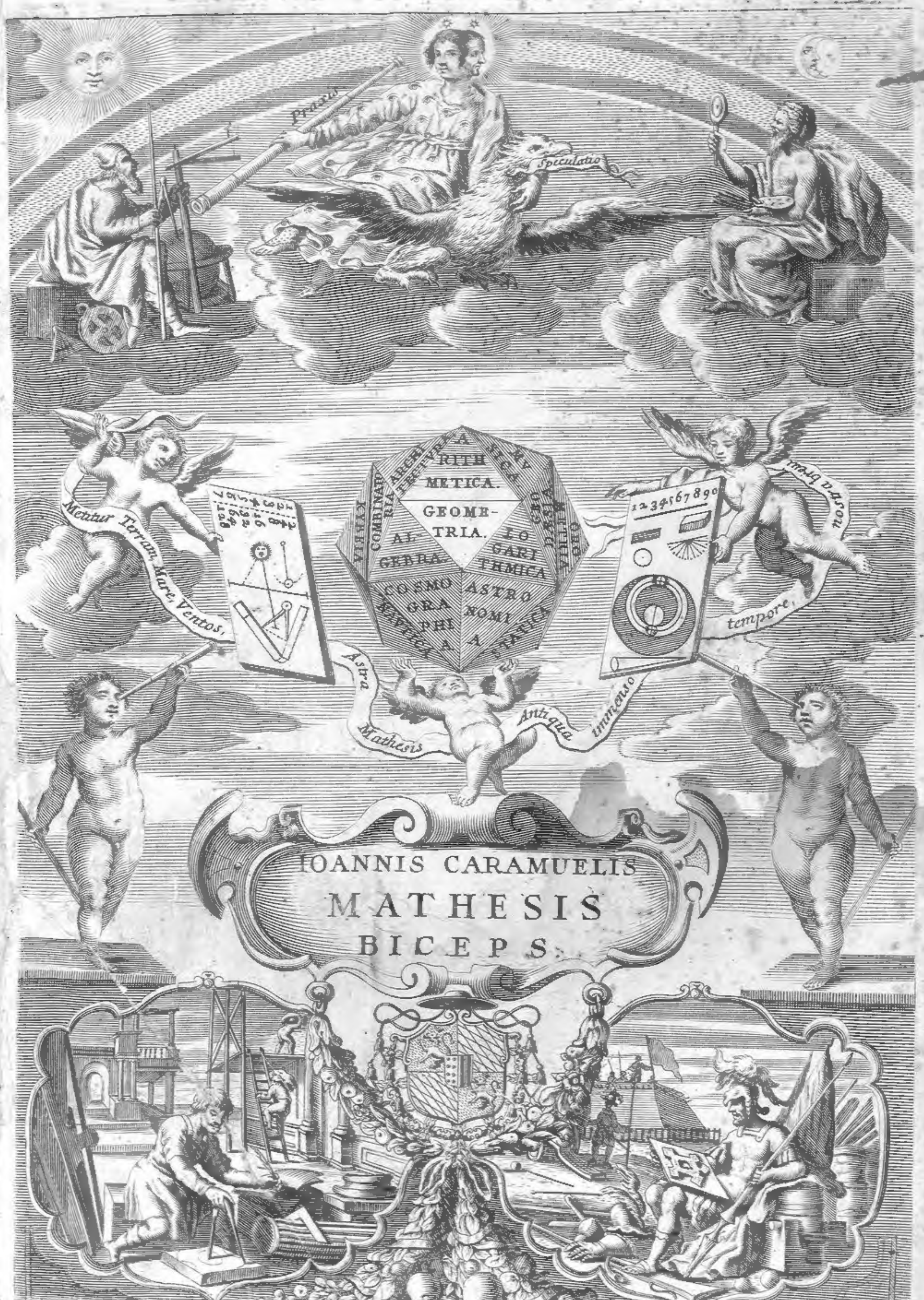

Praxis
Speculatio
ARITHMETICA.
GEOMETRIA.
ALGEBRA.
LOGARITHMICA
COSMOGRAPHIA
ASTRONOMIA
Metitur Terram, Mare, Ventos,
Astra
Mathesis
Antiqua
immenso
tempore,
nova brevi
IOANNIS CARAMUELIS
MATHESIS
BICEPS.

IOANNIS CARAMVELIS

MATHESIS BICEPS.

VETVS, ET NOVA.

I.	ARITHMETICA.	XXI.	LOGARITHMICA FLVENS.
II.	אלגברא ALGEBRA.	XXII.	LOGARITHMICA REFLVENS.
III.	GEOMETRIA GENERALIS.	XXIII.	COMBINATORIA.
IV.	COSMOGRAPHIA.	XXIV.	KYBELA: DE LVDIS.
V.	GEODÆSIA.	XXV.	ARITHMOMANTICA.
VI.	GEOGRAPHIA.	XXVI.	TRIGONOMETR. GENERALIS.
VII.	CENTROSCOPIA.	XXVII.	TRIGONOMETR. RECVRRENS.
VIII.	OROMETRIA.	XXVIII.	TRIGONOM. ASTRONOMICA.
IX.	HYDROGRAPHIA.	XXIX.	ÆTHEREVS RECTANGVLVS.
X.	HISTIODROMICA.	XXX.	ΔΙΑΒΗΤΗΣ. CIRCINVS.
XI.	HYPOTHALATICA.	XXXI.	ARCHITECTVRA MILITARIS.
XII.	NECTICA.	XXXII.	MVSICA.
XIII.	NAVTICA SVBLVNARIS.	XXXIII.	METALLARIA.
XIV.	NAVTICA ÆTHEREA.	XXXIV.	PEDARSICA.
XV.	POTAMOGRAPHIA.	XXXV.	STATICA.
XVI.	HYDRAVLICA.	XXXVI.	HYDROSTATICA.
XVII.	AEROGRAPHIA.	XXXVII.	METEOROLOGIA.
XVIII.	ANEMOMETRIA.	XXXVIII.	SPHOERICÆ } Planetarum Hypotheses.
XIX.	PTETICA.	XXXIX.	OSCILLATORIÆ } Planetarum Hypotheses.
XX.	SCIOGRAPHIA.	XL.	RECTILINEÆ } Planetarum Hypotheses.

IN OMNIBVS, ET SINGVLIS

Veterum, & Recentiorum Placita examinantur; interdum corriguntur, semper dilucidantur: & pleraque omnia Mathemata reducuntur speculativè & practicè ad facillimos, & expeditissimos Canones.

ACCEDENT ALII TOMI, VIDELICET:

ARCHITECTVRA RECTA, symmetrias à Veteribus traditas corrigens & ex[illegible]

ARCHITECTVRA OB[illegible]QVA, [illegible]â nemo scripsit hucusque. Est Ars [illegible] nece[illegible] er- rores à Iunioribus passim admissi c[illegible]ur.

ARCHITECTVRA MILITARIS [illegible]anones Artificum ingenio & captui attem[illegible] re- ducensque ad exquisitissimam facilitatem.

MVSICA, Vocalis, & Organica, rejectis Guidonis Aretini Mutationibus per viam liberam & expeditam Philomusos conducens.

ASTRONOMIA PHYSICA, multos Tractatus & Dissertationes de motibus Astrorum, continens.

CAMPANIAE,

In Officinâ Episcopali Anno M.DC.LXX. *SVPERIORVM PERMISSV.*
Prostant Lugduni apud Laurentium Anisson.

IMPRIMATVR.

F. Hyacinthus Libellus S. P. A. Mag.

EMINENTISSIMO,
ET EXCELLENTISSIMO PRINCIPI
DD. LVDOVICO
GVILIELMO DE MONCADA,
ARAGONIA, LVNA, ET CARDONA.

Paterni Principi; Montalti & Bivonæ Duci: Caltanassetæ, Collesani, Aderni, Sclafanæ, Catabellotæ & Centorbi Comiti: Melilli, Anastasianæ Mottæ, Bellici, S. Bartholomæi, & Malpassii Baroni: Nicolusii, Guardiæ, Campi-rotundi, Blancævillæ, Boschii, Montis Ætnæ, Pugidianæ, Villæ Aragoniæ, S. Sixti, Bacherissi, Marrii, Ripæ Moncadææ, Petraliæ utriusque Xilati, Caltavuturi, Mimiani, &c. Domino: ter Hispaniæ Magnati: &c. olim Suæ Catholicæ Majestatis Camerario, Aurei Velleris Equiti, Commendatori Belvicensi, Summo Neapolitani Regni Hipparcho; Siculo, Sardinio, nec-non Valentiano Proregi: &c. nunc dignissimo S. R. E. Cardinali. &c.

IOANNES CARAMVEL S.P.

MVlta scribere, res est sanè facillima; nec difficilis pauca. Sed quia non censetur rhetoricè agere, qui multa congerit; nec, qui pauca, dialecticè (nam longi Excursus carere ornatu possunt; & breves solent nihil concludere) non sunt Lacedæmonibus annumerandi, qui pauca

dicunt,

dicunt, si sunt illa superflua: nam, ut scitè nos monet *Epist.3.* Nazianzenus, *Laconicè loqui, non est paucas syllabas scribere, sed* (in paucis multum) *& de plurimis rebus lineas paucas.* Liber, tametsi parvus, si caret doctrinis necessariis, est mancus: &, si exhibet superfluas, nimius. Ergo, qui Syntagmata singula brevissimè expedire decrevi, (sunt enim multa, & Liber in integram Bibliothecam transiret, si in quacumque materia Genius diffunderetur) & nihil omittere, quod sit necessarium, desidero, Spartam difficilem ineo; & paucos, quorum vestigiis insistam, inveniam. At inter raros Te (Princeps Eminentissime) cui tam sublimis rerum, quæ ad Reipublicæ conservationem, & propagationem spectant, cœlitùs est concessa cognitio, & unico conceptu plura intelligas, unico verbo plura exprimas, unica linea plura colligas, quàm alii speculatione, dictione, aut etiam scriptione diffusa. Celebrent Historiographi in Te fumosa Imperatorum, Regum, & Principum, quorum sanguine satus, stemmata; triumphalia, & gloriosa trophæa, generosa facinora, Heroïdum etiam, sive à Regibus acceptarum, vel Regibus datarum connubia: tametsi enim grandia & augusta hæc, fateor, altiùs nihilominus evehor, & majora recogito: quoniam avitæ gloriæ alienæ sunt, & in hærede externæ, nec habent locum, ubi inundant internarum Oceani. Et ideò Te cum Majoribus Tuis Othone III. Guilielmo, Raymundo, Ioanne, Thoma,

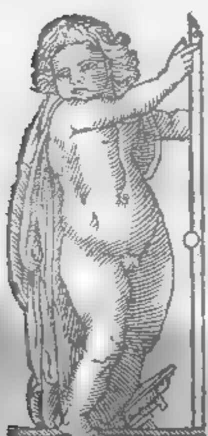
Fran-

Francisco II. [quorum primum Petrus IV. Aragoniæ Rex, in Erudita Historia quā scripsit: ÆVI SVI HEROA PRVDENTISSIMVM nuncupat: cæterosq; Zurita *libr. 7. cap. 1. & 37.* Matthæus Selvaggius *in Sicilià cap. 44.* Lucius Marinæus *libr. 5. Epist.* non minoribus Encomiis celebrant,] provida diligentia componens, ab Ingenio, à Prudentia, ab Integritate, ab Eloquio, & à Scientiarum amore, & studio commendo. Vbi enim primùm Cœlestes Animi Tui prærogativas passìm extolli audivi; ubi paginas, vel à Te scriptas, vel de Te impressas legi, incepi sub initium diligere, amare posteà, demùm suspicere, colere, & venerari. Tandem in Imitationem Cultu verso periclitari volui, an instar Tui paucis multa scirem comprehendere: & ideò hæc Syntagmata scripsi, in quibus summam brevitatem observo. Et quidem in his me duobus magnis Tomis esse verborum parcum scio: non enim molis vastitas ab eloquii profluvio, sed à Scientiarum, quæ in illis edisseruntur, multitudine prodiit. Multa paucis comprehendere, res obscuras claritate perfundere, difficiles ad summam facilitatem reducere, semper in votis habui: an decreto satisfecerit Calamus, Tua poterit benigna Perspicacia decidere, si enim meum composueris cum Tuo, notare poteris (ut verbo mathematico utar) περισαφαιρέσεις & παραλλάξεις. Interìm, qui mathematum expeditiones esse solent procellosæ & obscuræ, quas hi Libri præ se ferunt, glorio-

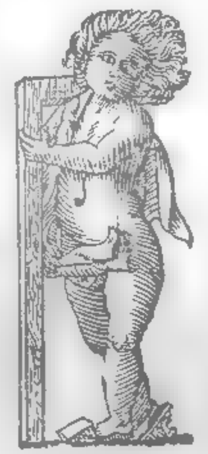
sissimi

ſisſimi Tui Nominis Conſtantiæ, & Claritati nuncupo; ut Conſortes utriuſque, nec ſubjaceant Invidiæ, nec Aemulationis umbris obnebulentur. Tuum erit (Princeps Eminentiſsime) hoc qualecumque Munus, grati Animi dignatione ſuſcipere, patrocinio fovere, & celeberrimi Nominis Tui Majeſtate honorare; non enim erit, unde Therſitas timeat, quem præſidium tanti Achillis tutatur.

SONETO.



LOs troços graues de la antigua Esfera,
En eſta nueua fragua recogidos
Tanbien fundados, como bien fundidos
Con luz ſegunda apagan la primera:
Aunque mas ſe reſiſtan, reberbera
Su eſplendor en los menos aduertidos,
Y acuſando el error de los ſentidos,
Hecha aplauſo la Inuidia lo venera.
O Caramuel! que bien a tus quadrantes,
Reduces de las cauſas los momentos
Sin que ſus exercicios les eſtorbes;
Hallan aqui Aſtronomicos ſemblantes,
Zodiaco, influencias, mouimientos,
La Luna, el Sol, los Aſtros, y los Orbes.



D. Pedro de Robles.

IOANNIS CARAMVELIS

Campaniensium, & Satrianensium

EPISCOPI, &c.

OPERA OMNIA,

QVAE PRODIERVNT IN LVCEM:

Interseruntur etiam Libri aliqui, qui ultimam manum subjerunt, & lucem opportunam exspectant.

SVnt aliqua alieno impressa nomine, voluit enim Caramuel Amicorum authoritatem promovere; etiam illis aliquos libellos adoptando: quos ex stylo, & argumento poterit internoscere Criticus, etsi in hoc Indice non exprimantur. Scripsit etiam varias nomine Amicorum Epistolas, & Carmina, quæ in Libris illorum leguntur. Parat novam Operum suorum editionem, in quam omnia typis edita, & etiam manuscripta recurrent; interim, ut possint curiosi scire, quinam ejusdem Libri impressi sint, & ubi reperiri debeant, hanc paginam edi permittit.

LIBRI HISPANICI.

Psalmos Confessionales.

Bruxellis apud Adrianum Meerbeck in 12. anno 1638.

Declaracion Mystica de las armas de España.

In fol. apud eumdem. ibid. anno 1639.

Respuesta al Manifiesto del Reyno de Portugal.

Antuerpiæ apud Balthasarem Moretum in 4. anno 1642. Et iterùm Sanctangelii in Typographiâ Episcopali anno 1644. etiam in 4.

La Excellentissima Casa de Ligne.

Est nobilissima, & notissima; Habuit Heroas in sago, & in rogâ fortissimos, & prudentissimos: ab Imperatoribus, & Regibus Serenissimis provenit, & celebratur merito à Calamis eruditissimis.

Lamoraldo.

Exhibet Lamoraldi Principis de Ligne Legationes, in quibus multa exempla præclara inveniet Lector, quæ poterunt prodesse Politicis.

Arte Militar.

Hanc Francandaliæ in Palatinatu, ut juvarem Hispanos, scripsit. Interim, quia in Pragensis Triurbis obsidione debuerunt Fortificationes erigi, & Machinæ novæ formari, multum crevit hic Liber, & novis acedentibus speculationibus quotidie excrescit.

Conceptos Evangelicos.

Continet multas, & varias Conciones de Tempore, & de Sanctis, quas in Hispaniâ, Belgio, Austriâ, Italiâ, prout tempora tulerunt, habuit.

Hi quatuor ultimi Tomi nondum sunt in lucem emissi.

Arte Nueva de Musica.

Inventada año de DC. por S. Gregorio el Grande, Monje de nuestro Padre S. Benito, y despues Pontifice Maximo. Desconcertada año de MXXII. por Guidon Aretino, Religioso de la misma Orden, y Musico excelente en su tiempo. Restituida a su primera perfeccion año de MDCX. por F. Pedro de Vre: a Monje Cisterciense, hijo de nuestro real Monasterio de la Espina. Reducida a este breve Compendio año de M DC XLIV. por I. C. Religioso del mismo Monasterio.

Prodiit Romæ apud Fabiū de Falco anno 1669. in 4.

LIBRI LATINI.

Est hodie Latinum Idioma nulli Nationi proprium, & tamen toti Europæ commune. Et

*

ideò

ideò Authores; ut non solùm suæ Patriæ, sed etiam serviant, & prosint aliis Regnis, in Scientiarum dilucidatione hac Linguâ utuntur: Et illos imitatus, Latino stylo hos Libros scripsit Caramuel.

Critici, & Eruditi.

Steganographia.

Ars est purè Orthographica, & plurimas Ciphrarum Claves invenit, & dilucidat. Illam olim Ioannes Trithemius, Abbas Hispaneimensis, tam obscurè scripsit, ut multorum fuerit obloquutiones passus. Illam C. Commentariis dilucidavit, & ab omni superstitionis notâ exemit.

Bruxellis apud Adrianum Meerbeck anno 1636. & Coloniæ apud Cornelium Egmondanum anno 1637. in 4.

PRIMVS CALAMVS.

Est Liber, quem in pueritiâ scripsit: in adolescentiâ promovit: & nunc in senectute elimat: Ejus Tomi sunt tres.

PRIMVS Grammatica.

Latinam, Græcam, Hispanicam, Hebræam, Græco-Latinam, Syriacam; Hispano-Arabicam, Megrillensem, Sinensem, &c. novâ Methodo tradit, & ad summam facilitatem reducit.

Pars illa, quæ Latinam exhibet, prodiit Romæ apud Fabium de Falco anno 1663. in fol. cætera Typographum Idoneum exspectant.

SECVNDVS Rhythmica.

Quantitatem Discretam considerat, & exhibet Numerorum Ideas, quæ in omni Idiomate locum habere possint.

Sanctangeli anno 1665. in fol. & duplò auctior Campaniæ Typis Episcopalibus 1668.

TERTIVS Metametrica.

Syllabarum quantitatem continuam, seu prolationum durationes metitur: & ex variis procurrentium, recurrentium, volantium, & labentium versuum motibus ingeniosos Labyrinthos concinnat.

Romæ apud Fabium de Falco anno 1663. in fol.

Cabalæ Grammaticæ specimen.

Rejectis Rabbinorum, & Massoretarum vanitatibus, & superstitionibus, quæ retineri possunt, expendit.

Bruxellis apud Momartium anno 1652. in 12. Et fuit recusa in Metametricâ apud Fabium de Falco anno 1663. in fol. Et prodit jam-num iterùm in Theologiâ Fundamentali Lugduni apud Laurentium Anisson anno 1670. in fol.

Benedictus Christi-formis.

Est Vita Sãctissimi P.N. Benedicti laminis æneis expressa, carminibus, & conceptibus Moralibus exornata.

Pragæ in fol. Regali anno 1648.

Dominicus.

Historiam V.P. Dominici à Iesu-Mariâ Carmelitæ Excalceati exhibet, & Monitis Asceticis, & Politicis ornat.

Viennæ apud Cosmerovium anno 1655. in 12.

Hierarchia Ecclesiastica.

Agit de Summi Pontificis, Patriarcharum, Archiepiscoporum, Episcoporum, Abbatum, Sacerdotum, Diaconorum, Hypodiaconorum, Clericorumque inferiorum Ordinum Electione, promotione, necessitate, & potestate.

Pragæ apud Vrbanum Balthasarem Goliaschium anno 1653. in fol.

Encyclopædia Concionatoria.

Continet Conceptus Morales, quibus, aut Evangelia, aut Sanctorum virtutes celebrantur, & dilucidantur.

Pragæ typis Academicis anno 1649. in 4. Sanctangelii anno 1664. in fol. Campaniæ 1667. in fol.

Maria-Liber. De laudibus Virginis Matris.

Ostendit Mariam esse Librum Generationis Iesu-Christi, in quo quidquid pulchrum, aut speciosum alios Libros exornat, excellentiùs, & eminentiùs invenitur.

Pragæ apud Scyparzium ann. 1647. in 4. & Sanctangelii Typis Episcopalibus ann. 1664. in fol.

Boetius.

Ejus vitam Moralibus Monitis exornat.

Pragæ apud Scypartium anno 1647.

Libra de Præcedentia.

Aoracensibus Cistercienses antefert.

Lovanii apud Bovetium anno 1644. in 4.

Hispano-Stemma.

Librum illum, qui inscribitur, *Declaracion Mystica de las Armas de España*, latinè reponit; & multa, quæ posteà occurrerunt adjungit.

Nondum est editus.

Philippus Prudens, Lusitaniæ, Algarbiæ, Indiæ, & Brasiliæ, &c. legitimus Rex demonstratùs.

Multis, & variis, antiquis, novisque titulis Portugalliam ad Legionis Coronã pertinere persuadet. [De illo verbulo, quod in Titulo ponitur, nimirùm, *Demonstratus*, tres Bruxellis ex Serenissimi Infantis Ferdinandi mandato habiti sunt Virorum Illustrium consessus, & censuerunt, remanere debere: & Philippi Iustitiam illo in libro evidenter probari.]

De hoc argumento scripsere non pauci, & nonnulli non ingrediuntur difficultatem, aut non tangunt. Contra Dominum Ramos, qui conclusionem verã ex falsis fundamentis tutatur, C. specialiter scripsit, miserabiliter enim adlucinatur. Quoniam in Controversiis Regiis oportet ad prima Legum Fundamenta venire, & sci-

& scire unde, & quibus Imperatores leges tulerint. Sane nullus est Iustinianus, qui Principibus non subjectis Imperio Ius dicat: Hispanicæ Leges non præjudicant Regibus Galliæ, nec Gallicæ Hispaniarum Regibus. Præscriptiones non reperiuntur in Iure Naturæ; & Causa, quæ inter Principes Supremos agitur, à Theologo, secundum Ius Naturæ, & non à Iurisperito secundum Ius Civile, est dirimẽda: quod ita certum, ut oppositum sit opinatio.

Antuerpiæ apud Balthasarem Moretum anno 1639. in fol. cum omnium Lusitanorum Regum figuris expressis in Laminis æneis.

Ioannes Bargantius Lusitaniæ, Algarbiæ, Indiæ, & Brasiliæ, &c. illegitimus Rex demonstratus.

In hoc libro loquitur latine Caramuel Reverendissimi D. Leandri Bandtii, sui Discipuli, Viri eloquentissimi industriâ, Materiam dat liber ille, qui inscribitur, *Respuesta al Manifiesto del Reyno de Portugal*, & alia, quæ fuerunt adjuncta.

Lovanii apud Everardum de Wite an. 1643. in 4. Sanctangelii in 4. ann. 1665.

Sacri Romani Imperii Pax.

Agit de Articulis, de quibus inter Catholicos, & Hæreticos differebatur.

Francofurti apud Schonweterum ann. 1647. in 4. & iterum Viennæ in Austriâ apud Cosmerovium in fol. ann. 1649.

Motivum Iuris.

De Eminentissimi Cardinalis Richelii ad Cisterciensem Generalatum promotione disputat, & fuisse irritam Electionem ostendit.

Antuerpiæ apud Volscatium anno 1643. in 4.

Musæum Mortis,

Et ægrotos, & sanos morti præparat, quoniam,
Vt bene contingat devivere, vivere disce:
Vt bene contingat vivere, disce mori.

Bruxellis apud Meerbeckium anno 1638. in 4.

Bernardus Triumphans.

De Petri Abaylardi, & Gilberti Porretani Doctrinâ differit, & multas Quæstiones difficiles, & obscuras expendit.

Lovanii apud Everardum de witte anno 1644. in 4.

Excellentissima Domus de Mello.

Lovanii apud Everardum de wite bano 1643. in folio Regali cum laminis æneis.

Philosophici, & Theologici.

Apparatus Philosophicus.

De omnibus Scientiis, & Artibus breviter disputat, ut Scholasticæ Philosophiæ Candidatus imbutus omnium rerum quâdam generali notitiâ, faciliùs, quæ dicentur, intelligat.

Francofurti apud Schonwetterum anno 1657. in fol. Coloniæ anno 1665. in fol.

Grammatica audax.

Pueri, cum egrediuntur ex Scholis Grammaticis, & ad Philosophiam transeunt, conceptibus ignotis obruuntur: ergo, ut singula intelligere possint, siquidem ipsi altiora nesciunt, deberent ita institui, ut omnia exempla ex solâ sumerentur Grammaticâ.

Specimen prodiit Francofurti apud Schonwetterum anno 1651. in folio: sed, quia hæc Speculatio doctis placuit, quadruplo auctior, iterum recudetur.

Theologia (*lege*, Philosophia) Rationalis; cujus partes sunt Logica Vocalis, Scripta, Mentalis: Recta, Obliqua.

Typographi, cùm Author longè abest, & ipsi suis sumptibus librum imprimi curant, putant se habere potestatem alterandi, quæ volunt, & ideò hic Liber, ut melius distraheretur, inscriptus fuit *Theologia*, cùm *Philosophia deberet*.

Francofurti apud Schonwetterum anno 1654. in fol.

Herculis Logici labores tres (*videlicet*) Nil negans, Non omnis, Contingens.

Est curiosus, & ingeniosus Liber, & multa in Logicâ, & in libris de Animâ corrigi debere, persuadet.

Francofurti apud Schonwetterum anno 1654. in fol.

Metalogica.

Progreditur ultra Logicæ metas, & ex Parallelismis ad res Physicas resolvit Quæstiones de Formalitatibus.

Francofurti apud eundem ann. 1654. in fol.

Severa argumentandi Methodus.

Ostendit Dialecticam differre à Rhetoricâ, & tam in arguendo, quàm in respondendo verborum Scholasticos parcissimos esse debere.

Duaci anno 1643. in 4. Lovanii anno 1644. apud Everardum de Witte in fol. Frãcofurti apud Schõvvetterum anno 1654. etiam in fol.

Philosophia.

Physicas Quæstiones edisserit. Erat addendus alter Tomus de Animâ, sed propter Authoris ad Disenbergensem Abbatiam promotionem, & iter in Palatinatum hærere debuit. Est jam quadruplò auctior,

Lovanii apud Everardum de VVitte anno 1638. in fol.

Cabalæ Theologicæ excidium: qua stante in tota Sacra Scripturâ ne unum quidem esset verbum de Deo.

Est Cabala hæc, quam impugno, Inertia inventa à Rabbinis Hispanis, ut argumenta eludant, quibus venisse Christum ex Veteri Testamento probamus.

Fuit Romæ impressum hoc Syntagma apud Varesium anno 1656. in fol. & præfixum libro Angelici Doctoris contra gentes, in quo ipse S. Thomas Hebraicè loquitur; labore, & industriâ D. Iosephi Ciantes Illustrissimi Marsicensium Episcopi.

De Cabalâ profectò multa curiosa in juventute scripsit C., sed quia Rabbinorum imperitia, & audacia hoc nomen exosum reddiderunt, prætermisit Metametricam, quæ nihil aliud est, quàm quædam Latina Cabala, ut, qui Metametricam legerit, sciat quid à Cabalâ (sincerâ nimirùm, & sobriâ) exspectare aut adquirere debeat. Quæ huc spectant, prodibunt sub hoc Titulo,

Cabala. *hoc est*, Secretior Interpretatio Sacræ Paginæ.

Est Liber curiosus, in quo rejectis Rabbinorum Commentis modos multos, & varios inveniendi, & exponendi in Bibliis sententias occultas edisserit.

Theologia Moralis.

Rem ab ovo resumit, & nihil supponi, permittens, dari Deum, &, cur ipsi debeamus obedire, declarat, ostendirque Diis humanis (Superioribus) qui Dei nomine communitates regunt, subditos obedire debere.

Lovanii apud Sangresium anno 1643. in fol. Sed jam plurimùm crevit.

Theologia Regularis, SS. Benedicti, Augustini, Francisci Regulas Commentariis dilucidans.

Brugis apud Breygelium anno 1638. in fol. Francofurti apud Schonvvetterum anno 1644. in 4. Venetiis apud Hartzium anno 1651. etiam in 4. Lugduni in Galliâ impendio Laurentii Anison an. 1665 in fol. duplò auctior.

Theologiæ Regularis Secundus Tomus.

Varias Epistolas exhibet, in quibus dilucidantur gravissimæ difficultates.

Lugduni sumptibus Anisonis ann. 1665. in fol.

Pandoxium Physico-Ethicum: cujus Tomj sunt tres.

PRIMVS. Logicam realiter, & moraliter examinat.

Campaniæ Typis Episcopalibus anno 1668. in fol.

SECVNDVS. Philosophiam, Iurisprudentiam, Astronomiam, Medicinam, &c. realiter, & moraliter, discutit.

TERTIVS. Theologiam analogia servata realiter, & moraliter exhibet.

Omnes tres simul, quàm primum in lucem prodibunt Lugduni.

Apologema pro Doctrina de Probabilitate.

Lugduni sumptibus Laurentii Anison anno 1663. in 4. recus. ibid. ann. 1664.

Theologia Fundamentalis.

Multas complectitur Positiones, quæ assertæ Placita juniorum Theologorum evertunt: quæ negatæ, in primas Philosophiæ Veritates impingunt: quibus esse, vel exesse permissis multarum Opinionum hucusque probabilium, & aliarum hucusque improbabilium necessaria demonstratur connexio: Quam, ut vel reiiciantur Priores, vel admittantur Posteriores, Doctiorum mentes exploraturus, toti Orbi Literario proponebat C.

Francofurti apud Schonvvetterum anno 1651. in 4. Auctior difficultates propositas in primâ Editione resolvit. Romæ apud Ignatium de Lazaris anno 1656. & Lugduni sumptibus Laurentii Anison etiam anno 1657. in fol.

Omnibus distractis exemplis iterum debuit hic Liber Lugduni recudi: sed quia adhuc quæritur, & non invenitur, correctior, & multo auctior ibidem ejusdem Laurentii Anisonis impendio sub prælo hoc anno 1970. sudat.

Theologia intentionalis:

Lugduni sumpt. Bordæi, & Arnaudi anno 1664. in fol.

Theologia Præterintentionalis.

Ibid. eorum sumptibus etiam in fol.

Officii Divini Encyclopædia.

Adagia Hispânica, sunt Evangelia brevia; & illud, *Dios me libre de Dotor de un libro*, est securissimum, qui enim, vel unicum benè sciat, & benè penetret, erit doctissimus. Inter alios Ecclesiasticos Libros Breviarium (sic vocat) est Doctissimus, est eruditissimus: in illum pleræque omnes eloquentissimæ, & ingeniosissimæ Patrum Homiliæ confluxerunt. Ergò, qui benè suum Breviarium sciat, erit Vir Sapientissimus. Ideò sumpsit Caramuel calamum, ut Logicam, Physicam, & Theologiam ex solo Breviario deduceret. Adhibuit Missale, alios Ecclesiasticos libros, non tam ex necessitate, quàm ad ornatum, ut doceret Presbyteros doctè legere Officium Divinum.

Nondum hic Liber prodiit, sed poterit Ecclesiasticis universis prodesse.

Scholion elimatũ ad Regulam D. Benedicti, libellum D. Bernardi de præcepto, & dispensatione dilucidans.

Demonstrat Melleum semper Doctorem elegisse opiniones benignas, & contradixisse Scriptoribus, qui in conscientias sæviebant, obligationes dubias temerè introducendo.

Lovanii apud Everardum de VVitte an. 1641. Francofurti apud Schonvvetterum anno 1644. Venetiis apud Hartzium anno 1651. Sanctangelii in Typographia Episcopali anno 1667. semper in 4.

Præter Philosophiam Rationalem, Metalogicãq; super-

superſunt adhuc Tomi tres Philoſophici in Bohemiâ ante octodecim annos ſcripti : qui ut compleatur totus Curſus, manum ultimam, hoc eſt, relectionem exſpectant.
Accedet etiam Theologiæ Regularis Tomus tertius, Opuſcula diverſa complectens.

Mathematici.

Vt, Re, Mi, Fa, Sol, La, Bi. Nova Muſica.

Omnes Mutationes excludit. Singulas fides non duo, non tria, ſed unicum nomen poſſe habere demonſtrat. Cantum, quem *Mollem* vocant, à *Duro*, calamo, & non ſono differre evidenter oſtendit : & tradit Methodum, quam unâ horâ poſſit, qui polleat ingenio, perdiſcere.

Viennæ in Auſtriâ apud Coſmerovium an. 1645. *in* 4.

Prodibit citò Tomus magnus de Muſicâ Firmâ, & Enharmonicâ, in quo multa ingenioſa, & curioſa ponuntur.

De Perpendiculorum Inconſtantiâ

Prodierat Alexandri Calignoni, Nobilis Delphinatis Obſervatio, à Petro Gaſſendo bonâ fide tradita, & pulchro Commentario exornata : quæ tamen nunquam experientiæ reſpondit, ſed præjudicio tantùm ex Vorticibus aſſertis à Carteſio deſumpto. Suæ ergo lineæ ſemper perpendicula conſtant.

Lovanii apud Bovetium anno 1643. *in* 12.

Hic idem Tractatus recuſſus fuit in Matheſeos Bicipitis Tomo primo anno 1669.

Matheſis Audax.

Graaviores, pleraſque omnes difficultates, quæ in Logicâ, Phyſicâ, & Theologiâ controvertuntur, Arithmeticè, & Gemetricè per numeros, & lineas decîdit.

Lovanii apud Bovetium annò 1642. *in* 4. *Et fuit ibid. recuſus eodem anno.*

Solis, & Artis Adulteria.

Horologia, quibus volueris lineis, ingenioſè deſcribit.

Lovanii apud Bovetium anno 1644. *in fol.*

De novem Syderibus circa Iovem viſis.

Demonſtrat, vel Rheitæ Obſervationes eſſe fictas, vel hos novos Planetas eſſe veros.

Lovanii apud Bovetium anno 1643. *in* 12.

Sublimium Ingeniorum Crux.

Lapſum gravium accuratè conſultâ experientiâ metitur.

Lovanii anno 1642. *apud eumdem Bovetium in* 4.

Cœleſtes Metamorphoſes.

Circulares Planetarum Theoricas in alias formas transfigurat.

Bruxellis apud Meerbeckium anno 1639. *in* 8.

Curſus Mathematicus, cujus Tomi ſunt quatuor.

PRIMVS. **Matheſis Vetus, novis operationum compendiis, & demonſtrationibus dilucidata.**

Arithmeticam, Algebram de abſtractâ proportionalitate, Quæſtiones Enarithmicas, Geometriam, Geodæſiam, Geographiam, Centroſcopiam, Orometriam, Hydrographiam, Hiſtiodromicam, Hypothalatticam, Necticam, Nauticam terreſtrem, Potamographiam, Hydraulicam, Aërographiam, Anemometriã, Preticam, Nauticam Æthercam, Sciographiã, &c. exhibet, & Speculationibus variis exornat.

SECVNDVS. **Matheſis nova, Veterum Inventis confirmata.**

Logarithmicam, Combinatoriam, Aleatoriam, Trigonometriam, Diabeticam, Mechanicam, Pedarſicam, Staticam, Hydroſtaticam, Meteorologiam, &c. dilucidat. Acceſſit. *Interim Aſtronomicum*, primùm per circulares, deinde per oſcillatorias, demum per rectas lineas Planetas univerſos deducens.

TERTIVS. **Matheſis Architectonica.**

Exponit plurimas Artes Practicas : ſed præcipuè Architecturam Civilem (Rectam, Obliquam) Columnariam, Bellicam, Artemq; Militarem, ut pedites, equites conſcribat, educat, conducat, metetur, in acie formet, hoſtem invadat, aut invadentem retundat. Addit Horographiam, quæ fabricatur Automata, & Solaria Horologia delineat: nec-non Muſicam, in quâ Speculativus, & practicus curioſos labyrinthos inveniet.

QVARTVS. **Matheſis Aſtronomica in Phyſicæ Tribunali damnata.**

Organa plurima, eaque ſecariſſima apparat, ut Aſtris præparentur inſidiæ. De Mundi Syſtemate diſputat. Terram quieſcere oſtendit, demonſtrat tamen facere hac nocte poſſe Omnipotentem Deum, vt vel Luna, vel Mercurius, vel Venus, vel Sol, vel Mars, vel Iuppiter, vel Saturnus, vel quæcumque ex Affixis Stellis, in Mundi centro quieſcat; quin (& in hoc conſiſtit Regulus difficultatis) cras futurus ſit Aſtronomus, qui aliquid Deum mutaſſe percipiat. Deinde oculum ad ſingulos Planetas transfert, & quid inde ſit viſurus definit. Tychonis Progymnaſmata diſcutit, Hodiernæ vigilias expendit; & tandem Planetarum Theoricas per Matheſim promovere deſperans, ad Phyſicas cauſas recurrit. Accedit VRANOMETRIA, quæ omnibus modis, quibus uſi ſunt Veteres, examinatis, & rejectis, Cæleſtium Spherarum Radios, & Planetarum à Tellure diſtantias per lucem, & umbram metitur.

Ex his quatuor Tomis duo ſunt Campaniæ impreſſi, & anno 1670. *prodierunt hoc inſigniti Titulo.*

Matheſis

Mathesis Biceps : Nova, & Vetus, &c: *Prostant Lugduni apud Laurentium Anison : & Typographus invalidorum editione festinat.*

NOTA.

Augustissimus Imperator Ferdinandus III. Sanctissimi P. N. Benedicti die, Monserratense Monasterium (vulgò Emaus*) quod Pragæ renovavit, erexit, dotavit, & ditavit Augusta Secundi Ferdinandi devotio, suâ præsentiâ honoravit. Mane Divinis Mysteriis interfuit (Missam Eminentissimus Princeps Cardinalis ab Harrach cantavit, Concionem habuit Caramuel) in mensâ fuit regularibus cibis contentus (ibi enim comeduntur semper pisces) post prandium in Abbatiali Residentiâ hæsit usque ad noctem (erat eruditissimus) ut Caramuelis Manuscripta videret, & examinaret, & sub noctem egressus, dicebat suis Principibus :* Ego nolo judicare, an Manuscripta, quæ vidi, sint bona, vel mala (judicent id Lectores, qui intolerabili pretio emunt: & Typographi, qui toties recudunt) hoc unicum dico; me, nisi vidissem, nunquam crediturum fuisse, posse unam manum, unum calamum, tam multa, & tam varia scripsisse. *Hoc accidit ante viginti annos. Unam Thecam solam examinavit Augustus, modò sunt quatuor integræ, & valde magnæ, quæ (quia de Mecœnate non est hoc ævo cogitandum) Typographum divitem, & etiam animosum expectant. Sed, quia Caramuel de Lugdunensibus, & Francofordiensibus, qui semper sibi favent, nequit conqueri, in Amanuenses, quos non reperit idoneos(ne Originalia exponantur periculo) culpam conjicit.*

ΕΝΕΙΛΗΜΑ.

Determinandi cujuscumq; Planetæ Motum, & Locum Medium, Verumq;, Nouam, & ad prodigium brevem, et facilem Rationem exhibens.

EST moris apud Arabes, vt literæ, quæ ad Viros Magnos diriguntur, telâ aureâ, aut pretioso aliquo ἐνειλήματι circũvolvantur. Et eorumdem ego hodie insistẽdo vestigiis, libros, quos nonnisi Viris Magnis scripsi; hoc includo ἐνειλήματι, quod censebitur Aureum, si tuus favor, & assensus accedat. Non displicebit, ut existimo, Astronomis, qui magnam olim difficultatem in supputationibus experiebantur; & hodie, tametsi Alphonsus Rex, & alij Calculum ad Regulas cõmodiores reduxerint, semper manet in hoc Labyrintho Astronomico obscuritas, in qua periclíteris, ni Ariadnæ filo deducaris. Tibi Ariadna esse potest hæc Pagina, quâ uti poteris, aut Circuli Veterem, & præscriptam divisionem retinendo, aut Nouam, & expeditiorem formando?

ARTICVLVS I.

De Tempore.

PEntades, quibus utebantur ante Hispanorum adventum Mexicani; Hebdomades, quæ ubique in usu: Menses, Anni, Olympiades, Lustra, &c. sunt Temporis ab Hominibus inuentæ mensuræ, quæ à Mathematicis admissæ perturbant, & obnubilant calculum. Sanè notissima Temporis mensura est dies, & Veteres non alia utebantur. Audi Palæphatum, qui περὶ ἀπίστων libro, quem Cornelius Tollius in Linguam Latinam convertit, *pag.* 130. sic inquit. *Mortuo Vulcano, Regnum suscepit Ægyptiorum Sol, Vulcani filius, illudq; rexit dies* 4477. *qui annos consticiunt* 12. *menses* 3. *dies* 4. *Ægyptii aliam computandi tunc temporis rationem ignorabant, omnia enim vnius diei orbita definiebant. Duodenum verò mensium numerum tum demum descripserunt, cum vulgò Mortales Regibus Vectigales haberi cœperunt.* Stat igitur omnes dierum compositiones, & divisiones, quibus hodie Mathematici, & Politici utuntur, esse arbitrarias, solumque dierum numerum à Naturâ pendere.

Logistæ Hispani, cùm rationes Oeconomicas exhibent, non per aureos, aut argenteos, sed per maravitinos, hoc est per minimos nummos, procedunt; & nos docent, vt non per lustra, olympiadas, annos, menses, hebdomadas, dies, aut horas, sed per minuta in temporis supputatione procedamus.

Annus Iulianus continet dies 365. ═ 25. (hoc est dies 365. & 6. horas) Ægyptius verò dies 365. tantummodo. Et hos annos; &, si annis adhæreant menses, aut mensibus dies, ex Tabulis. quæ in nostræ Matheseos *pag.* 74. 75. & 76. ponuntur in dies, converteres.

Dies multi Astronomi in 60. scrupulos dividunt immediatè, sed quo fructu? Præscripta est horarum apud universos distinctio, & poterit manuteneri. Sed quomodo dies in horas convertentur?

Numerus dierum duplicetur. Sic duplicatus semel scribatur, & bis postscribatur. Et summa horarum numerum repræsentabit.

A. 1.	F. 365.	L. 365.
B. 2.	G. 730.	24.
C. 2.	H. 730.	1460.
D. 2.	I. 730.	730.
E. 24.	K. 8760.	M. 8760.

Quot

Quot horas habet vna dies? Scribo 1. in A. duco lineam. Duplico. Duplicatum semel scribo in B. bis postscribo in C. D. & summa dabit 24. ut in B. [Postscribere est scribere eundem numerũ à loco secũdo incipiẽdo: unde numerus 730 scribitur in G. & postscribitur in H. vt conspicis.]

Quot autẽ horas Annus Communis, aut Ægyptius habet? Sequar eamdem Regulam. Pono dierum numerum in F: duco lineam. Duplicatũ scribo semel in G. postscribo bis in H. I. & summa dabit 8760. ut in K. & benè processisse Computum probant L. & M. in quibus per Regulas communes proceditur.

Et quot denique minuta habebit unus Annus? Facilitas postulat, ut Hora, & Gradus in 100. min. dividantur. Ergo horarum numero adde 00.

Horæ erant	8760.
Ergò Minuta	876000.

Invento tandem minutorum numero ex Artificiali Procurrentium Numerorum Canone, illi Logarithmum convenientem adscribe.

ARTICVLVS II.

De Motu medio dato Tempori correspondente.

COpiosæ, & Numerosæ sunt Astronomorũ Tabulæ, & per paginas multas diffusæ, Solares Tycho in Progymnasm. lib. 1. computando explicando à pag. 57. ad 78. Longomontanus in Astronomiâ Danica libr. Theoric. 1. cap. 5. à pag. 229. ad 235. Keplerus in Rudolphinis à pag. 42. ad 48. & tandem D. Levera in Astron. Restit. lib. 1. cap. 11. à pag. 237. ad 256. magnâ eruditione deducit. Navarunt operam revera utilem, nec potuerunt paucioribus, aut brevioribus Tabulis consulere facilitati. Cùm tamen nos omnia, quæ in his, aut quibuscumque diffusissimis Tabulis continentur, in hoc unico Hexagrammo [3.61367.] complectamur; & nullas alias Tabulas præter id postulemus.

Oportet in hoc Hexagrammo usum à Designatione distinguere: Hæc enim nobis fortè nonnihil laboris ingeret, qui te nullo modo cõcernet; nam semel à nobis designati Hexagrammi, tibi erit vsus facillimus, & expeditissimus.

Designatio in Solis Motu Medio. ex. gr. postulat, vt Circulo in 360. grad. & gradu in 100. minuta diviso (hęc enim jã multis placet distributio) determinemus Arcũ, quem Sol uno minuto horario (hoc est Horæ $\frac{1}{100}$) peraget. Facto computu invenitur Arcus Gr. 0.00.04108. cujus Logarithmus est. 3.61367.

Vsus est verè expeditissimus, quoniam nihil aliud omninò postulat, quàm ut Logarithmus Hexagrammo adjungatur. Pono exemplum.

Quantum Sol percurrit vnâ horâ? Hora habet 100. min. Ergò.

		G.
Hexagrammum.	3.61367.	0.00.04108.
100. *min. Logar.*	2.00000.	
Ergò unâ horâ.	5.61367.	0.04.10820.

Sed quantum percurret vna die? Dies habet minuta 2400. Ergo.

		G.
Hexagrammum.	3.61367.	
2400. *min. Log.*	3.38021.	
Ergò unâ die.	6.99388.	0.98.59810.

Quantum denique diebus 30? Dies 30. continent horas 720. adeoque minuta centenaria 72,000.

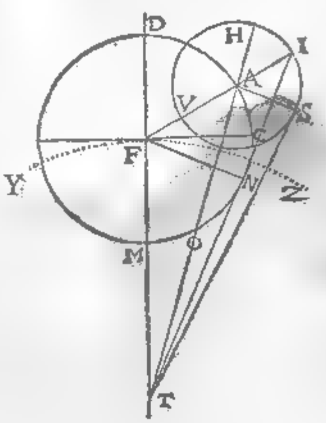
		G.
Hexagrammum.	3.61367.	
72,000. *min. Log.*	4.85733.	
Ergò 30. diebus.	8.47100.	29.57.94400.

Arcus autem gr. 29. 57′94400″. si gradus in 60. dividatur, dabit arcum grad. 29. 34′. 10″. quantum D. Levera, & alii communiter exhibent.

Ergo, semel Hexagrammis singulorum Deferentium, & Epicyclorum designatis, superfluæ sunt omnes mediorum Motuum Tabulæ: hos enim summâ, ut vidimus facilitate, & præscissione exhibent Logarithmi.

ARTICVLVS III.

De designando loco Planetæ Vero.



SIT oculus in T. (in terrâ) & tunc TF. juxta Hypothesim Lõgomontani T F. est radius deferentis Solaris, Centro F. & Radio FA. ducatur Epicyclus MONCADÆ. qui suo centro Eclipticam ZFY. &c. describat Radius FA, sit, ut statuit Tycho partium 3584. quarum T E. continet 100,000. Erit ergo lineæ FA Logarithmus 3.55437. & lineæ TF. 4.00000. Sol tandem (pono exempla in Planetâ notissimo) motu suo Circulum MONCADÆ delineet: & apogejum erit in D, & perigeium in M. Lemma sequens considera.

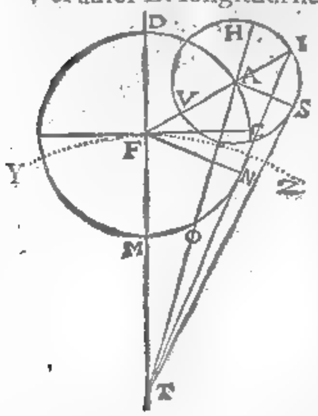
Radius Epicycli, & longitudo Solis ab Apogeò simul sumpta (ago de Logarithmis) sunt æqualia distantiæ Solis à Terrâ, & Prosthaphæresi simul sumptis. Ergo datâ Prosthaphæresi infertur distantia, & datâ distantiâ Prosthaphæresis.

Tycho, quando Sol est in A. gr. 45. ponit Prosthaphæresim D T A. gr. 1.24 56′. nobis grad. 1.41.5555. & modulis 102,566. metitur Solis à Tellu-

Tellure distantiam. Ergo notas sequentes contempleris.

		Logarithmi.	
Rad. FA.	3584.	3.55437.	A.
Angul. DFA. *gr.*	45.	9.84949.	B.
Summa utriusque		13.40386.	C.
Distantia TA.	102,566.	5.01066.	D.
Prosth. DTA.	1.24.56.	8.39320.	E.

Ergo à C. Summâ, aufer A. seu Epicycli radium, & habebis B, longitudinem Planetæ ab apogejo. Vel aufer B. longitudinem, & A, Radium invenies. *Et iterum.* Ab eâdem Summâ C, aufer D. distantiam Solis a Terrâ, & consequêris E. Prosthaphæresim; vel aufer E. Prosthaphæresim, & D. distantiam obtinebis. Et hæc doctrina proderit, non solùm, ut ex Theoricâ Verum Planetę locum invenias, sed ut ex Observatione fabriceris Theoricam, & Deferentis, & Epicycli Radiis veram quantitatem præscribas.



Punctum contactûs in majori Epicyclo est N. & in minori S. Prodest ejus cognitio, ut in minoribus quinque Planetis Statio, Directio, & Retrogradatio cognoscatur, & in omnibus Æquatio maxima determinetur. Angulus FNT. (& idem de Angulo AST. dicendum est) est rectus: adeoq; maxima Solis Prosthaphæresis est FTN. Sed quomodo, ubinam sit punctum N, & quanta sit hæc maxima Coæquatio, inveniam?

Æqual. { *Linea* FN. *& ang.* FNT. *rect.* / *Linea* ET. *& ang.* FTN.

Æqual. { Linea FN. & ang. NFT. obl. / Linea NT. & ang. FTN.

Æqual. { *Linea* FT. *& ang.* TFN. / *Linea* NT. *& ang.* FNT. *rect.*

Ergò auferendo ex datâ Summâ alterum extremum, obtinebo alterum. Scientibus loquor, & ideò exempla opportuna non addo.

In Concentrico ZFY. centrum primi Epicycli F, semper æquè distat à Terrâ T. variatur tamen secundi (aut etiam) tertii Epicycli ab oculis nostris distantia. Cæterùm, si alterum Epicyclum, nimirùm HISV. placeat describere, ejus Radius AI. erit immutabilis, & notus: distantia TA. jam fuit in §. *Radius* inventa. Ergo dato Angulo ATI (Prosthaphæresi) dabitur arcus HI. (Longitudo Planetæ ab Auge I.) Pono exemplum. Sit TA. 102,566. & IA. 10,000. & Prosthaphæresis ATI grad. *3*. Tunc sic.

		Logarithmi.	
Linea TA.	102,566.	5.01096.	P.
Prosth. ATI. *gr.*	*3.00.*	8.71880.	Q.
Summa utriusque		23.72979.	R.
Radius AI.	10,000.	4.00000.	X.
Ang. AIT.	*32.46.*	9.73976.	Y.
Ergo HAI.	*35.46.*		

Ergo ab R. Summâ aufer P. (centri Epicycli minoris à Tellure distantiam) & habebis Q. (angulum ATI. sive Planetæ Prosthaphæresim) & auferendo ab eâdem summâ Prosthaphæresim, habebis cognitionem distantiæ. Et iterum. Aufer X. (minoris Epicycli Radium) & habebis Y. (nimirùm, angulum AIT.) & è contrà. Ergò & habebis arcum HI. (longitudinem Planetæ ab apogejo Epicycli) semper enim Angulus HAI. est æqualis Angulis AIT, & ITA simul sumptis.

SERIES SYNTAGMATVM.

SOLENT Pictores Tabulam rudi priùs delineatione præparare, & eamdem posteà opportunis coloribus dilucidare: nam sicut Natura, etiam Ars, ab imperfectioribus exordiũ sumit. Huic insistens Imperator Iustinianus consilio, breves & faciles Institutiones edidit, quibus Pandectas, & alia Decreta succollaret. Hanc etiam viam fuerunt ingressi, quotquot Scientias eruditè tractarunt. Et ideò impræsentiarùm nos hanc Synopsim præmittimus, ut præhabeat Philomusus quandam totius Matheseos generalem notitiam, & demum sciat, quæ, qualia, & quanta possit ex sequentibus foliis addiscere.

SYNTAGMA I.

ARITHMETICA,

CVIVS PARTES SVNT TRES.

Proarithm. Arithmetica, & Synarithm.

tidas) debeat aggregare, nec quantus sit singularum numerus, & tamen possit earumdem Summam determinare sine erroris periculo. 32.*b*.

REGULA II. *Subtractio*. Etiam Hispanus habet proprium vocabulum, nempe, *restar*, ut numerum subduci significet. 11.*b*.

REGULA III. *Multiplicatio*. Tabula Pythagorica, characteribus exprimitur, & verbis dilucidatur. 12. Hæc tertia ad primam Regula punctorum additione reducitur. 13.*a*.*b*. Quid sit Abacus Arithmeticus? Per primam Regulam formari potest: & ejus præscriptione hæc iterum tertia Regula ad primam expeditè reduci. 14.*a*.*b*.

REGULA IV. *Divisio prior*. Fit quando Divisor est digitus, & non debet cum alterâ Divisione confundi. 15.*a*.*b*.

REGULA V. *Divisio posterior*. Exercetur, quando Divisor continet plures notas: &, si præformetur Abacus, summâ facilitate expeditur: & in hoc Abaco debet plurificari Divisor. 16.*a*.*b*.

REGULA AUREA. 21.*a*. Omnis Divisio & Multiplicatio ad eam reducitur. 17.*a*. Aliqua Multiplicationum compendia proponuntur: nempe, per 10. 100. 1000. &c. per 11. 110. 1100. &c. per 12. 120. 1200. &c. *pag*. 17.*b*. Adduntur & nonnulla Divisionum compendia: nempe, per 10. 100. 1000. &c. per numerum divisibilem. *pag*. 18.*b*.

De Fractionibus. 19.*a*. Quomodò Fractiones ejusdem denominationis colligantur, subducantur, multiplicentur, & dividantur? 20.*a*. Quomodò, si diversæ sint, ad eamdem denominationem reducantur? *ibid*.*b*.

METARITHMETICA.

TAmetsi omnes numerandi Scientiæ, quæ de Numeris disputant, & Arithmeticam communem supponunt, possint Metarithmeticæ dici, hoc carebunt apud me nomine, quia sunt specialia sortitæ, & illo intelligemus hodie ulteriores aliquas Methodos supputandi; quales sunt,

REGULA AUREA. Vulgò dicitur, *Regla de tres*: nam datis tribus numeris quartum quærit, & invenit. *pag*.21.*a*.

REGULA SOCIETATIS. Considerat sortem & lucrum, immò etiam tempus: unde ad quatuor casus reduci potest, qui exponuntur. *ibid*.*a*.

REGULA RADICIS: & est duplex: nam altera nos docet Quadratam extrahere; altera Cubicam. Illud habes *à pag*.23.*b*. hoc *à pag*.25.*b*. Regula extrahendi Radicem Quadratam, resolvendo Triangulum, & non Quadrangulum ad summam facilitatem reducimus *pag*. 24.*b*. De Radicum Extractione per Logarithmos *pag*.29.*a*. disputamus. Sunt, qui sciant Regulas, & illas exerceant exactè, & tamen quando bene operantur, cur sic operentur, non sciunt, & ideò in eorum gratiam pergimus, & omnia, quæ de Radice Quadratâ & Cubicâ diximus, demostratione oculari illustramus *à pag*. 24.*b*. & 29.*b*. Et tandem, quin sciamus, aut scire velimus, quanti singuli Cubi sint, quantum omnes simul sint, determinamus. *pag*. 32.*b*. Subjungimus Quadratorum & Cuborum Tabulas, & eorum usum dilucidamus. Docemus primò *à pag*.33. datâ Radice Quadratum & Cubum definire: & contrà.

An Ioannes Neperus faciliorem Radicum extractionem reddiderit utendo lamellis, prout nos in Raddologiâ instituere conatur? *pag*.39.*a*.

De lapsu Globi Superficies & Corpora, necnon Radices Quadratas & Cubicas determinantis. *pag*.*ibid*.*b*. De motu Arithmetico. *ibid*.*b*. De Geometrico. 40.*a*. De Summario. *ibid*.*b*.

Additur *pag*.43. Radicum, Superficierum, & Corporum Tabula. Est diversa ab illâ, quæ *pag*. 33.*c*. ponebatur: nam in illâ Radices per numeros integros decurrunt, & Quadrata & Cubos infert multiplicatio: in hac Quadrata & Cubi per integros numeros defluunt, & Radices per fractos.

REGULA PERFECTIONIS. In quo sita sit Perfectio Numeri: &, quot in totâ Numerorum serie reperiantur, qui possint perfecti vocari? 44.*a*.

De Numero 6: de 28: de 496: de 8128: de 130816: de 2096128. *ibid*.*pag*.44.45.& 46.

An potuerit, & debuerit Euclides Numerum Perfectum in classes diversas dividere? *pag*. 47.*a*. De Numeris Amicabilibus. *ibid*.*b*.

Si in partibus aliquotis constituatur perfectio 12. perfectus est numerus: & 60. qui solet haberi perfectior, cedere potest illi, nam 120. partes plures habet quam 60. Interim in Myriade (nempe, usque ad 10000.) Numerus Platonicus 5040. in hoc genere perfectissimus est. 48.

SCALA PYTHAGORAE. *ibid*.*a*. Erigitur. *ibid*. *b*. augetur. 49.*a*. Exponuntur termini necessarii. *ib*.*d*. De Numerorum Additione. 51.*b*. De Subductione. 52.*a*. De Multiplicatione & Divisione. *ibid*.*b*. De Regulâ trium. 53.*a*. De Radicum Cubicæ & Quadratæ Extractione. *ibid*.*b*.

CALCULATORIA.

EST Ars Computus expediendi per Calculos. *pag*.55. Videtur apud Mercatores communis, & facili negotio expeditur. Ejus Regulæ præcipuæ sunt Additio, & Subtractio: sed, & posset alias habere Regulas, si laborem adhibere vellemus. Non pertinet ad mentem, nec ad linguam, sed ad calamum. Non ad mentem, neque ad linguam, quia eosdem numeros mente concipimus, & lingua proferimus: pertinet autem ad calamum; quia, quos calamo scribere deberemus, calculis, tanquam characteribus, in Tabulâ repræsentamus.

NVMMARIA.

ASTRARITHMICA.

SYNTAGMA II.
ALGEBRA.
Diſſerit de Numerorum abſtractorum abſtractâ Proportionalitate.

ri

QVAESTIONES SECVNDARIAE.

Sunt calamo Arithmetico scriptae, & ad eruditam Philomusorum recreationem adjectae.

QUAE-

SYNTAGMA III.

GEOMETRIA.

Puncta, Lineas, Angulos, Superficies, & Solida edisserit: singula transfigurat; auget, imminuit; & convertit.

Senten-

LIBER IV. DE ANGVLIS. Dividitur Angulus in Rectilineum, Curvilineum, & Mixtum.

IV.

IV. Si Circulus tangat lineam rectam, & à contactûs puncto ducatur chorda, & ab extremitate chordæ ducatur linea ad centrum Circuli, formabitur Triangulus Isosceles, cujus basis sit chorda, & apex sit in centro Circuli. Hic Angulus, qui est ad centrum Circuli, erit duplò major angulo, quem tangens & chorda delineat. 466.a.

De Rhombi Angulo, & de Inventione longitudinis in globo terrestri. An, & quomodò hæc fieri poterit, quando Navis per eumdem parallelum decurrit? An, & quomodò, quando alios rhombos peragit, & progrediendo mutat altitudinem poli? 266.b. An tempus exactè metiri, & determinare possimus? An sint secura Automata? an Clepsidræ? An per Magnetem possit longitudo innotescere? An sit difficile locum Lunæ explorare, & per Lunam horam diei, & longitudinem loci invenire? 267.a.b. 268.a.b. De alio Angulo plerisque omnibus Nautis ignoto, qui illos in errores graves, & frequentes inducit. 268.b. An Nautæ in Mappis Terram planam esse supponant? Si Terra tegeretur aquis, quemcumq; cursum Nauta eligeret, si per eumdem procederet, tandem ad Aequinoctialem veniret. Rhombus, qui Meridianum ad angulos rectos secat, posteà nonagesimo hinc inde gradu, in lineam Aequinoctialem incidit. Idem circulus mutatis longitudinibus, à diversis ventis percurritur, & ideò diversas recipit denominationes.

LIBER V. DE SVPERFICIEBVS: quæ terminantur Lineis. Porrò Superficies Angulos habent, aut non habent. Harum censui adscribuntur præcipuè, Circularis, Elliptica, Ovalis, &c. censui autem illarum adjudicantur, quæ habent unum, duos, tres, aut plures angulos. De ipsis agitur *à pag.* 269.

DE *Circulo*. Ejus nomen exponitur. 269.b. Dilucidatur definitio. 270.a. Aliqua etiam nomina, quæ illum concernunt, explicantur. *ibid.* I. Nulla in Circulo duci potest linea major diametro. II. Si ducantur aliqua parallela, illa erit major, quæ diametro propior. III. Circuli æquales sunt, quorum diametri sunt æquales, &, qui æquales, diametros æquales obtinent. IV. Circuli, qui super eodem centro describuntur, sunt paralleli. V. Qui se tangunt, aut secant, non sunt concentrici. VI. Si in Circulo notetur punctum, à quo tres possint ad circumferentiam lineæ duci, illud est centrum: si non possint, non est centrum. VII. Anguli, qui æqualibus arcubus insistunt, sunt æquales *pag.* 270.a.b.

Digressio Astronomica. *De Circulorum æquipollentiâ. An il.i, quibus utuntur in Theoricis Planetarum Astronomi, lineæ, superficies, aut corpora solida sint?* pag. *ibid.b.*

An disputatio de Circulis Cœlestibus ad Geometriam spectet? 271.a. An Cometæ, & Planetæ motu suo Circularem, an potiùs Rectam lineam describant? *ibid.a.* [Vide Astronomiam Rectilineam, in quâ Planetæ non per Circulos, & Oscillationes, sed per Lineas rectas propelluntur. Incipit *pag.* 1505. & usque ad 1574. percurrit.] An Planetæ in suis Orbibus æqualibus temporibus æquales arcus, an æquales superficies percurrant? 274.a.b. 275.a. De inutili Circulorum in Theoricis multiplicatione. 275.b. Concentricus cum Epicyclo: Circulus cum Centrocyclo, & Eccentricus solus, æquipollent. 276. De Solis Theoricâ à Longomontano descriptâ. 277.a.b. De Lunæ Theoricâ delineatâ à Lansbergio. 278.a.b. De inventâ à Longomontano, & protrusâ à Tychone. 279.a.b. An Orbes Cœlestes sint solidi? Esse liquidos dicimus: addimus tamen id à Tychonicis nunquam fuisse probatum: unde in Lamin. XLVII. Tychonicum Systema describimus, quale esse posset, quin Cœlorum soliditati præjudicetur, etsi omnia, quæ nunquam observavit Tycho, sed se observavisse asserit, admittantur. 281.282. Hoc Systema exigeret, quod Luna, Sol, Mercurius, Venus secundum Signorum successionem decurrerent; Mars autem, Iuppiter, & Saturnus à Sole rapti, obniterentur contrà, & iter aduersum tenerent. 282.b. Si id Tychonicæ rationes non persuadent, unde scimus Cœlos non esse solidos? Demonstrant id rationes Opticæ, quæ *pag.* 282.b. & 283.a. proponuntur.

De Figurâ Ovali. Quomodò delineetur? An Circuli in ipsâ debeant esse inæquales? *ibid.a.*

De Ellipsi. Quid sit? quomodò formetur? Et in quo ab Ovali distinguatur? *ibid.b.* 284.a.

De Figuris Monogoniis. An sint possibiles? quomodò describantur? 284.b.

De Figuris Digoniis. An rectis lineis formari possint? An curvis, aut saltem rectâ & curvâ debeant? *ibid.b.*

De Triangulis. Præmittuntur nonnulla, quæ in omni Figurâ Rectilineâ debent considerari. *pag.* 285.a.

De Triangulis Rectilineis. ibid.b. I. Omnem Figuram, aut esse Triangulum, aut triangulatam (constructam triangulis) II. Quomodò Isopleurus, seu Æquiangulus describatur? III. Quomodò Isosceles? IV. Quomodò alteruter (Isopleurus, & Isosceles) Circulo inscribatur? *ibid.b.* V. Quomodò Triangulus circumscribatur Circulo? VI. Cujuscumque Trianguli omnes tres anguli simul sumpti, sunt æquales duobus rectis. VII. Rectanguli hypotenusa, seu latus maximum est diameter Circuli. VIII. Obtusangulus formari potest, quin diametrum tangat. IX. In omni Triangulo duo latera simul sumpta, sunt majora latere tertio. X. In

LIBER VI. De Solidis. Et hæc Superficiebus terminantur.

LIBER VII. DE GEOMETRICARVM FIGVRARVM METAMORPHOSI. Et eam propriè possemus *Transfigurationem* appellare.

LIBER VIII. DE AVGMENTO, ET IMMINVTIONE FIGVRARVM. Est valde necessarius; frequenter enim conservatâ figurâ & proportione debet Areæ, aut Corporis magnitudo mutari.

SYNTAGMA IV.
GEOMETRIA SPECIALIS.

Hoc nomine Geodæsiam intelligimus, ad quam Terram metiri pertinet.

CENTROSCOPIA.
De Centro Figuræ & Gravitatis.

OROMETRIA.

Montium altitudinem metiens.

HYDROGRAPHIA.

Marium superficiem metitur, & describit: posteaque audentior in abyssus subterraneas se insinuat, expenditque, quo modo in Mare Fluuii exonerent, ut iterum fluant.

N A V T I C A.

Navigandi Ars, quam Græci vocant Histiodromicam.

HYDRAVLICA.

De Fontibus Artificialibus, & Naturalibus.

AËROGRAPHIA.
Aërem mensurans, ac ponderans.

ANEMOMETRIA.
De Ventorum numero, & varietate.

P T E T I C A.
Ars Volandi.

NAVTICA ÆTHEREA.
Ars navigandi supra Aërem.

SYNTAGMA VI.
COMBINATORIA.

In quâ determinatur, quot Binarii, Ternarii, Quaternarii, &c. & quanta eorumdem Summa in quocumq; rerum numero ex Substantię, Positionis, & Repetitionis, seorsim aut simul sumptis, differentiis resultet?

EST profectò Artium Ars, & ad omnes Facultates & Scientias, tam inveniendas & adquirendas, quàm perficiendas, & illustrandas, & copiosis Rationum thesauris exornandas, viam facilem & securam sternit.

Fuit à Mathematicis inventa; & magno Literarii Orbis bono à Raymundo Lullio ad Scholas Phi-

K Y B E I A.

Combinatoriæ genus est, & de Aleâ, seu Ludis Fortunæ seriò disputat.

ARITMOMANTICA.

Per Combinationes Numerorum divinans.

te in unâ schedâ ex illis duos saltem ex quinque prædicturum, seu divinaturum? 1025. Quærendum est, quot sunt Quinarii in dato Numero, & quot in Quinario Binarii.

ARTICULUS III. *Quot-nam in Centenario Binarii, Ternarii, Quaternarii, &c. penes solius Substantiæ, aut etiam penes Substantiæ & Positionis differentiam inveniantur? Quot quis schedas debeat sumere, ut in singulis Certaminibus securus de Victoriâ, reddatur?* 1028.

QUAESTIO IV. *De Concertationibus Salmanticensibus*. Fiunt frequenter hac in Universitate Concertationes, quæ obnoxiæ scrupulis: & operæ-pretium fuerit aliquas dilucidare.

ARTICULUS I. *An in Contractibus, si liceat spondere pro singulis, liceat spondere pro omnibus?* hoc est. *An valeat Argumentatio a sensu distributivo ad copulativum?* quod est quærere, *An contractus, qui seorsim sint liciti, ex hoc solo capite reddantur illiciti, quod simul fiant?* 1029. Casus I. proponitur, 1029. *b.* & Casus II. 1034. *a.* Sententia altera hos contractus condemnat: altera absolvit neutra legitimis fundamentis insistit. 1030.

ARTICULUS II. *Præmittuntur aliqua, quæ sciri debent*. 1030. De illorum temeritate, qui asserunt, aut præstare volunt, quæ nesciunt. 1031.

ARTICULUS III. *Primus Casus resolvitur*. Ostenditur in illo singulas Concertationes esse inæquales. 1033.

ARTICULUS IV. *Resolvitur casus secundus*. 1034. Si singulæ sunt injustæ, quatuor simul non erunt licitæ: nullus enim Virtutis actus componi potest ex quatuor peccatis distinctis numero. Casum secundum non benè proponit Diana. Reponitur, expenditur, & condemnatur. *ibid.* Similes Concertationes ab his, qui ad beneficia adspirant, fiunt. An-ne licitè? 1035.

ARTICULUS V. *Iterum de Mercatorum Genuensium Sponsionibus*. 1035. Debet Iudex quantitatem à tantitate distinguere: sæpe enim in excessu peccatur. *ibid.* De aliis Sponsionibus & Divinationibus. 1036. *a.* Divinat numerum, quem tu cogitas, quin alium numerum recensere cogaris. 1036.

SYNTAGMA VII.

TRIGONOMETRIA GENERALIS.

Est quædam Logica Mathematica, in omni Triangulorum genere ex evidentibus Principiis per necessarias Illationes de Linearum & Angulorum quantitate dialecticans. 1037.

PROOEMIUM. *De Nomine, Objecto, & Præstantiâ hujus Scientiæ*. 1039. De Triangulorum generibus, 1039. 1040.

ARTICULUS I. *De Perpendiculis*. Datis lateribus illud determinatur, 1041. Doctrina Generalis, designans in Basi punctum, in quod Perpendiculum casurum sit. 1044. *b.*

ARTICULUS II. *De Triangulorum Rectilineorum Resolutione*. 1045. Arcus si 8. grad. non excedunt, pro lineis rectis possunt sumi. 1045. *b.* De Triangulis planis universim. 1046. 1047. 1048. 1049. 1050. De Rectangulis 1051. 1052. De Acutangulis 1053. 1054. De Obtusangulis. *pag.* 1055. 1056.

ARTICULUS III. *De Triangulorum Sphæricorum Resolutione*, 1057. De Rectangulis. *ibid. b.* 1058. De Acutangulis. 1059. De Obtusangulis. *pag.* 1060.

TRIAS TRIGONOMETRICA. Tres Triangulos Sphœricos, qui difficiles videntur, resolvens. In primo quinque Casus *à pag.* 1062. decidit: in secundo alios quinque *à pag.* 1065. expendit: tertiumque *à pag.* 1071. dilucidat.

TRIGONOMETRIA REFLUENS,

Per Logarithmos Recurrentes procedens. 1073.

FUndamenta necessaria jaciuntur. *à pag.* 1074.

ARTICULUS I. *De Rectilineorum Triangulorum Resolutione*. 1075. 1076.

ARTICULUS II. *De Sphæricorum Resolutione*. pag. 1077. 1078. 1079.

Est expeditissima: cum enim Sinum totum esse 0.00000. nihil supponat, & Sinus à Complementorū Secantibus solâ notæ + aut — positione, aut negatione distinguat, omnia per compendium expendit, quæ per Procurrentes Logarithmos majori molimine resolvebantur.

TRIGONOMETRIA ASTRONOMICA.

Adsumit & præcipuè dilucidat illud Axioma. *In Triangulis Universis (Recti-*

Rectili-

nomi-

nomicas, &c. mechanicè resolvens per Circinum.

EST Organum omnibus utile, plurimis necessarium: nam Logistas à difficilium Supputationum tædio liberat; &, si sit satis longum, Astronomicam præcisionem, quæ intra minutum cadit, attingit. 1141.

Duo Sacræ Scripturæ loci Mathematico ministerio applicantur. 1142.

PROOEMIVM. Artes Speculativæ esse solent jejunæ, & steriles: sed Practicæ Artifices nutriunt. His confidebat plus quàm fortunis, & Fortunæ Nero. Aliquot Nominum Cynica deformatio. Quanti Ingeniarii (Architecti Militares) fiant? Quid sit Mathesis *Practica*? Ejusdem in Docentem & Vtentem divisio. Debet Praxeos leges cognoscere, non autem fundamenta Practicus: & ideò non debet discurrere à simili. D. Franciscus de Guadalupe in Quadraturâ Circuli allucinatur. Vt sit solus, optare potiùs, quàm sperare audemus. 1143.1144.1145.

ARTICVLVS I. *De Instrumentis communibus, quibus Mathematici Practici utuntur.* 1146. Manus non potest mentem sequi; adeòque nec Geometricas Demonstrationes exhibere præcisè. Est difficillima, vel unîus perfecti Instrumenti elimatio: est difficillimus perfectus usus. *ibid.*

Conformatur, & probatur LINEALE. 1147. *b.* An solo Lineali, quem Planeta in Cœlo locum habeat, observare possimus? 1148. *b.* Quomodò ignoti Syderis locum, ex distantiis à duabus Stellis notis determinare valeamus? 1150. *b.* 1151.

ORTHOGONIVM, LIBELLA, & PARALLELAEVM, elimantur. 1152.1153. Primum est, ut Angulos rectos describamus: secundum, ut planum horizonti parallelum formemus: tertium, ut duas in eodem plano lineas parallelas ducamus.

CIRCINVS est notissimum, & summè necessarium Instrumentum. 1153. Et sunt multa genera Circinorum: præcipui tamen sunt Bipes, Tripes, & Quadrupes. 1154.1155.1156. Adde Polylogum. 1157. & Indefinitum. 1154. *b.*

ARTICVLVS II. *De Diabete universim, seu Circino proportionali.* 1158. Vtraque ejus facies accuratè describitur.

De Circini Proportionalis Inventore. 1160. *b.* De lite inter Galilæum de Galilæis, & Baltassarem Capram agitatâ. 1161. An Capra suffuratus à Galilæo fuerit librum, quem suo nomine edidit? Respondetur pro Caprâ primò, Capræ numeros non esse à Galilæo desumptos: multa enim exactiùs supputantur à Caprâ. Quidquid sit, nunquam dicit Capra se hujus Circini inventorem esse, immo expressè fatetur, se invētorem non esse. 1160. *b.* Respondetur secundò, unumquemq; liberè uti posse libris impressis, ut in argumentis, concionibus, &c. videre est. Respondetur tertiò, ingenii furta nullâ Politicâ lege inhiberi: unde sicut à Galilæo impune alii, sic & potuit Capra hanc inventionem suffurari. 1162. Respondetur quartò, Circini Proportionalis nō fuisse Inventorem Galilæum. 1164. *a.*

Vt opposita juxta se posita magis elucescant, qui litem Galilæi & Capræ legeris, aliam omninò diversam inter Gassendum & Tenneurium *pag.* 1165. *b.* reperies.

ARTICVLVS III. *De Diabete Arithmetico, qui circa Lineas versatur.* 1166. Lineæ lineam addere. 1166. *b.* Lineam à lineâ auferre. Datam lineam in partes æquales, aut etiam proportionales dividere. 1167. Secundum datam proportionem lineæ divisæ, aliam lineam non divisam secare. Regulam Auream expedire. Lineam per lineam multiplicare: adeòque ex laterum longitudine Parallelogrammi aream determinare. Lineam per lineam dividere; adeòque, datis in Parallelogrammo areâ, & unâ lineâ, alteram invenire. 1168. Figuræ lineas augere, & imminuere. Tertiam, quartā, &c. proportionalem invenire. 1169.

ARTICVLVS IV. *De Diabete Figurali.* Lineam superficialem describere. 1169. Figuram Irregularem ad Regularem reducere. Circulo quascumque Figuras Regulares inscribere. 1171. 1172. Circulo Figuras Regulares circumscribere. 1173. Figurārum Areas invenîre. 1174. Circuli Aream metiri. 1175. Latera figurarum æquè capacium per Diabetem determinare. 1176. Proportionem, quam habent inter se diversæ Areæ, exponere. Dato Quadrato ejus Radicē invenîre. Datâ Radice ejus Quadratum determinare. 1177. Figuram Figuræ addere. Figuram à Figurâ subducere. 1178. Figuras augere, & diminuere indeterminatè, & determinatè. 1179. Figuræ datæ addere, aut ab ipsâ auferre aliquotam aliquam partem. Figuram datam duplicare, triplicare, &c. 1180. Assis partes. 1181.

ARTICVLVS V. *De Diabete Stereometrico, qui circa Corporum mensuras versatur.* 1181. Corpora Regularia Globo inscribere. *ibid.* Eadem Corpora Diabetæ inscribere. Dato uno Corpore Regulari aliorum omnium magnitudinem scire. Corpora Regularia æquè magna (æquè capacia) invenire: & eadem Diabetæ inscribere. 1182. Datâ unâ Figurâ solidâ, alias omnes Figuras solidas æquè magnas determinare. 1183.

ARTICVLVS VI. *De Diabete Radicali; aliter omnia resolvente.* 1183. De Lineis. Dato Quadrato Radicem invenire: & datâ Radice Quadratum. 1183.1184. De Superficiebus. Quadrati in Tabulâ non reperti Quadratam invenire Radicem. Datâ aliquâ superficie eidem aliam describere homologam, duplam, triplam, quadruplam, &c. Datis duabus superficiebus mediam proportionalem invenire. Aream ab Areâ subtrahere. 1184. De Solidis. Dato Solido, alterum duplum, triplum, quadruplum, &c. designare. Inter duo

Cor-

SYNTAGMA IX.
MECHANICA.

NOMEN Artis Mechanicæ patet latissimè, & factivas universim significat, & hoc vocabulo nulla intelligitur in particulari. Plutarch. *libr. 1. de Divinat.* apud Stobæum *serm. 58. Artium alias à principio necessitas constituit, & in hanc usque diem conservat. Omnia docuit necessitas: quam enim rem necessariam non inveniret? Artem texendi, ædificandi, medicinam, agriculturam, & quæcunque circa agriculturam versantur, necessitas produxit. Aliàs verò Voluptas quædam, quæ occupat artes unguentariorum, obsonia parantium, & universam ornatui studentem artem, quam* κοσμητικὴν *appellant, atque illam, quæ floridis coloribus lanas inficit. Nonnullæ verò sunt, quarum probabilem, vel exquisitam rationem, aut puritatem amplectuntur homines, easque discunt, ac excolunt, ut Arithmeticam, Geometriam, Canonicam omnem & Astrologiam, quas Plato ait, quamvis neglectas, vel invitis nobis, per propriam sibi gratiam augeri.* Sed, cur Plutarchus de Mechanicis differens, recenset Arithmeticam (quæ de Discretâ Quantitate) & Geometriam (quæ de Continuâ disputat) Canonicam (cujus nomine possem nullam non intelligere, omnes enim & singulæ proponunt Canones, quibus nos dirigant) & Astrologiam (hodie Astronomiam dicimus: quæ Cœlos & Stellas metitur) proponit ob oculos universorum? Quoniam etiam hæ ipsæ, tametsi quamdiu intra terminos Speculationis se continent, sint Liberales, mechanicè possunt tractari. Nam, quidquid de Canonicâ sit, cujus nomen, nisi aliud adjungatur, videtur patêre latissimè, cæteræ extensione fiunt Practicæ, &, si externis utantur Instrumentis, Mechanicæ. Tota profectò Mathesis, quam *Ferream* diximus, & *à pag. 773.* exposuimus, tametsi ingeniosa, est Mechanica: Mechanica similiter est illa Arithmetica, quæ *à pag. 55.* docet numerare per calculos: & dicitur *Ραβδολογία*, & docet Radices per lamellas extrahere. Geometria Mechanica est tota Geodæsia, quam *à pag. 347.* dilucido: tota Orometria, quam *à pag. 487.* expono: Nautica, quæ vel Naves dedolat, aut etiam fabrefactas gubernat, ut habes *à pag. 563.* immò etiam Diabetica, quam copiosè *à pag. 1141.* edissero. Mechanica est Astronomia, quæ aut Instrumenta (Quadrantes, Sextantes, Armillas, Globos, &c. *pag.* 1203. 1204. 1205. 1224. 1235. 1236. 1237.) conformat, aut accuratè elimatis Syderum positionem observat, & ideò Tycho Brahæus, Artem formandi Astronomica Organa, quam speciali libro tradidit, appellavit *Mechanicam*.

Nomen inquam Artis Mechanicæ patet, ut vidisti, latissimè: interim nos illud strictiùs usurpabimus, eo videlicet sensu, quo Aristoteles; jubebimusque, ut tantummodò Gravia concernat: &, quia hæc elevari possunt, & ponderari, in duas partes hoc Syntagma secabitur; quarum altera (PEDARSICA) *à pag. 1255.* consideret, & dilucidet Machinas, quibus adjutæ debiles hominum vires Obeliscos immensæ molis subrigant: altera (STATICA) *à pag. 1278.* pondus eorum exploret: nempe in Aëre: ea enim Staticæ pars, quæ in Aquâ gravia corpora ponderat, HYDROSTATICA vocari solet, *à pag. 1289.* illustratur.

PEDARSICA.
Gravia Pondera elevans.

STATICA.

HYDROSTATICA.

Gravia Corpora in Aquâ ponderans.

METEOROLOGIA.

Quæ apparent in sublimi dilucidans.

ASTRONOMIA SPHOERICA.

Differit de Mundi Systematibus, & Motus omnes Planetarum per Circulos perfectos expedit.

ASTRONOMIA OSCILLATORIA.

Disserit de Oceanis Æthereis; illis fluxuum, & refluxuum reciprocationes accenset, & ut tumeant, & detumeant, permittit: tandemque Veros apud Medios oscillando Planetas, eorumdem in Zodiaco loca, quoad longum, & latum determinat.

ASTRONOMIA RECTILINEA.

Planetas Cruci suffixos exhibet, & omnibus Circulis, & Ellipsibus excesse jussis, per rectas illos lineas deducit. *pag.* 1504.

SATELLITES.

TABVLAE.

EPHEMERIDES.

ECLIPSES.

ad eclipsim Telluris? Lunæ umbra est varia. Ejus conus, vel in ipsâ Terrâ, vel citra, vel ultrâ finitur. 1706. Oculo in Sole, aut etiam in Lunâ collocato, Terram respicimus. 1707. *a.* Formatur delineatio. 1707. *b.* Quomodo Circulus penumbræ describatur? De Obliquitate Terræ in Eclipsi. 1708. Quo modo in illâ Regiones & Provinciæ pingantur? 1709.

EPISTOLA, *In quâ de Inventoribus breviter disputatur.* 1709. An una & eadem res à duobus diverso tempore aut loco, inveniri potuerit? Aristarchus Samius Systema Heliocentricum invênit; illudque Lethæis umbris sepultum Nicolaus Copernicus, qui nihil de Aristarchi sententiâ audiverat, revocavit. Systema, quod hodie Tychonicum dicitur; à Tychone inventum vulgò creditur, & tamen sibi Marius istius Inventionis gloriam adrogat: Vrsusque antiquissimam esse persuadet. Tubus Opticus à Belgâ inventus creditur: interim illum sibi Galilæus accifcit: nec defuit, qui voluerit ostendere ab Aristotele inventum, & descriptum fuisse. 1709. Gloriam, quam Satellites Iovis suo Detectori adtribuunt, licet Galilæo debitam, nonnulli ad Propertium derivant, alii Mario, & alii Keplero illam accensent. Vter primus Solis maculas viderit, Scherner disputat cum Galilæo: alii quæstionem dirimunt recurrendo ad Keplerum. De Lunæ Saturniæ, quæ circa supremum Planetam volitat, detectione, Hugenius & Eustachius contendunt. Et tandem dubitant hodie Mathematici, uter, Galilæus, an Langrenus, primus tempus dimensus fuerit vibrationibus penduli? Quid, si simul uterque, licet locis diversis, in eamdem cogitationem inciderit? An liber de Systemate Cosmico, Galilæo, Langreno negatas, adjudicet? An hic Liber illas habeat Approbationes, quas præ se fert? 1710. Oscillationum notitia & usus ante annum 1630. vix erant, nam Mathematicæ Inventiones, cum primum nascuntur, fiunt communes. 1711.

S P H A L M A T A.

CArebat sub initium Typographus Græcorum characterum copiâ, & ideò non semper accentus & spiritus exprimere potuit. *Pag.* 211. *a.* muta ΕΙΣΙΤΩ in ΕΞΙΤΩ, & è contrà.

In textu Latino majorem diligentiam adhibuit: & in numerorum dispositione maximam.

N O T A N D A.

NOTET obiter Criticus.] *Dies* est ambigui generis: *Meridies* tamen censetur apud universos masculini. Interim Petrus Gassendus, quem ab eloquentiâ, & sermonis puritate laudamus, in Epistolâ ad Willebinum Schickardum (quæ habetur tom. 4. pag. 499.) pag. 501. dixit, *Fieri debuerit Parisiis min. 47. 30''. transactâ meridie.*

Diametrus est sine controversiâ fœminini: at cujus erit generis *Diameter*? sive *hæc diameter*, sive *hic diameter* dicas, reprehensionem incurres: hinc enim urget, quòd apud Græcos vox διάμετρος sit fœmina; inde autem, quod fœmina in *er* secunda Latinorum declinatio non toleret. Lego tamen in Literis Gassendi ad Mersennum tom. 4. anno 1629. pag. 102. (quas inferiùs in Meteorol. art. 6. pag. 1317. reperies) *Diameter baseos in his major, in illis minor visebatur: media erat, quasi &c. Habebat autem hæc diameter.* &c. Goldmannus in Notis ad Vitruvii Volutam Ionicam, *Hæc semidiameter, cum eadem sit cum.* &c. In hoc autem Libro vocem *Diameter*, nec masculino, nec fœminino affectam adjectivo reperies.

Pandosion secundam sequitur delineationem. Videretur esse indeclinabile D. Francisco Leveræ, Mathematico verè doctissimo, nam in Astronomiæ Restitutæ libr. 1. cap. 9. pag. 201. ait. *Videre etiam est in Tabulis Secundorum Mobilium Argoli, Sectatoris Longomontani in cap. de Sole: & in Pandosion Libr. 1. cap.* 8. Porrò, *Pandosion*, si est in ablativo, erit indeclinabile. At dico illud esse in Genitivo plurali, & scribi πανδοσίων, *Pandosion*. Bene ergo D. Levera.

NOTET etiam Hydrographus.] Tametsi ratio postularet, ut Mediterraneum mare, in quod maximi fluvii aquarum copiam immensam inferunt, in Oceanum exoneraret, ille in hoc magno impetu ingreditur: ergo hoc per subterraneos canales necessario in abyssos inferiores dilabitur.

Experientia docet, non solùm à Boreali Polo, sed etiam ab Australi maria Æquinoctialem versus dilabi. In Torridâ ergo Zonâ sunt necessario admittendæ voragines, quæ aquas absorveant, ut iterum per Polos regurgitent. Vbi autem collocabuntur illæ? Mundus Subterraneus Eruditissimi P. Athanasii Kircheri Quæstionem ingeniose decidit.

Non ipse Magallanes, sed ejus navis, cui *Victoriæ* nomen, totum Orbem terrarum circumegit: nam ipse in itinere, dum Regulo, ad Christianam Religionem converso, auxiliatur, à Barbaris occisus est. Paginæ 392. columnam *a.* lege sic. *Ferdinandus Magallanicus* 10. *Augusti* 1519. *navim* Victoriam *solvit*

solvit Hispali: Quæ circumnavigato Orbe Occidentem versus; detectoque & perlustrato freto, quod etiam Magallanicum *dicitur, per Promontorium* Bonæ-Spei *rediit Hispalim 7. Septembris 1522. confectis obliquo itinere milliaribus 14,460. ut in ejus relatione narratur.* Historia Indiæ, lib. 20. fol. 205. agit de Navi Victoriâ, & ait. *Partendo questa Naue dal fiume di Siuiglia, diede vna volta à tondo, & girò tutto il Mondo, per quanto và il Sole, andando per Ponente, & ritornando per Leuante, & volgendo alla medesima Siuiglia, onde partita si era. Fece anche poi questa Naue vn viaggio da Spagna à questa Città di S. Domenico, e se ne ritornò poi in Siuiglia. Donde ritornò anche à questa Isola, mà nel ritornarsi poi in Ispagna, si perdè, che non se ne seppe più nuona mai.*

Fretum Hyperboreum, per quod ex altero Oceano in alterum transire possimus, quidquid alii dixerint, nondum repertum est.

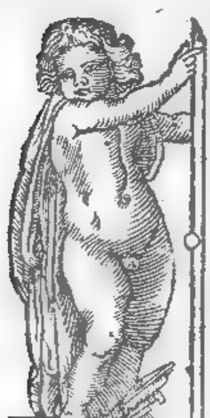
ANTIQVI AVTHORIS EPIGRAMMA.

Τήκει καὶ πέτρην ὁ πολὺς χρόνος, οὐδὲ σιδήρου
φείδεται, ἀλλὰ μιῇ πάντ' ὀλέκει δαπάνῃ.
ὡς καὶ Λαέρταο τόδ' ἠρίον. ὃ σχεδὸν ἀκτᾶς
βαιὸν ἄπο ψυχρῶν λείβεται ἐξ ὑετῶν.
οὔνομα δ' ΑΚΡΩΡΕΙΑΣ ἀεὶ νέον. οὐ γὰρ ἀοιδὰς
ἀμβλύνειν αἰὼν κἢν ἐθέλῃ, δύναται.

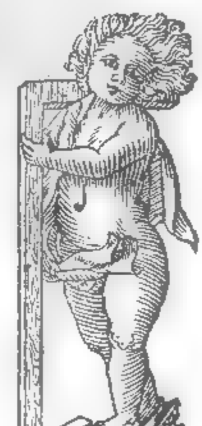
POETAE RECENTIORIS TRANSLATIO.

Saxa cavat Tempus, ferro nec Tēpora parcunt:
Omnia sed mollit Tempore longa dies.
Laërtæ sic busta terit quoque littora propter
Æthere de summo defluus imber aquis.
Immortale tamen nomen delere Vetustas
MONCADÆ, Musâ vindice, nulla potest.

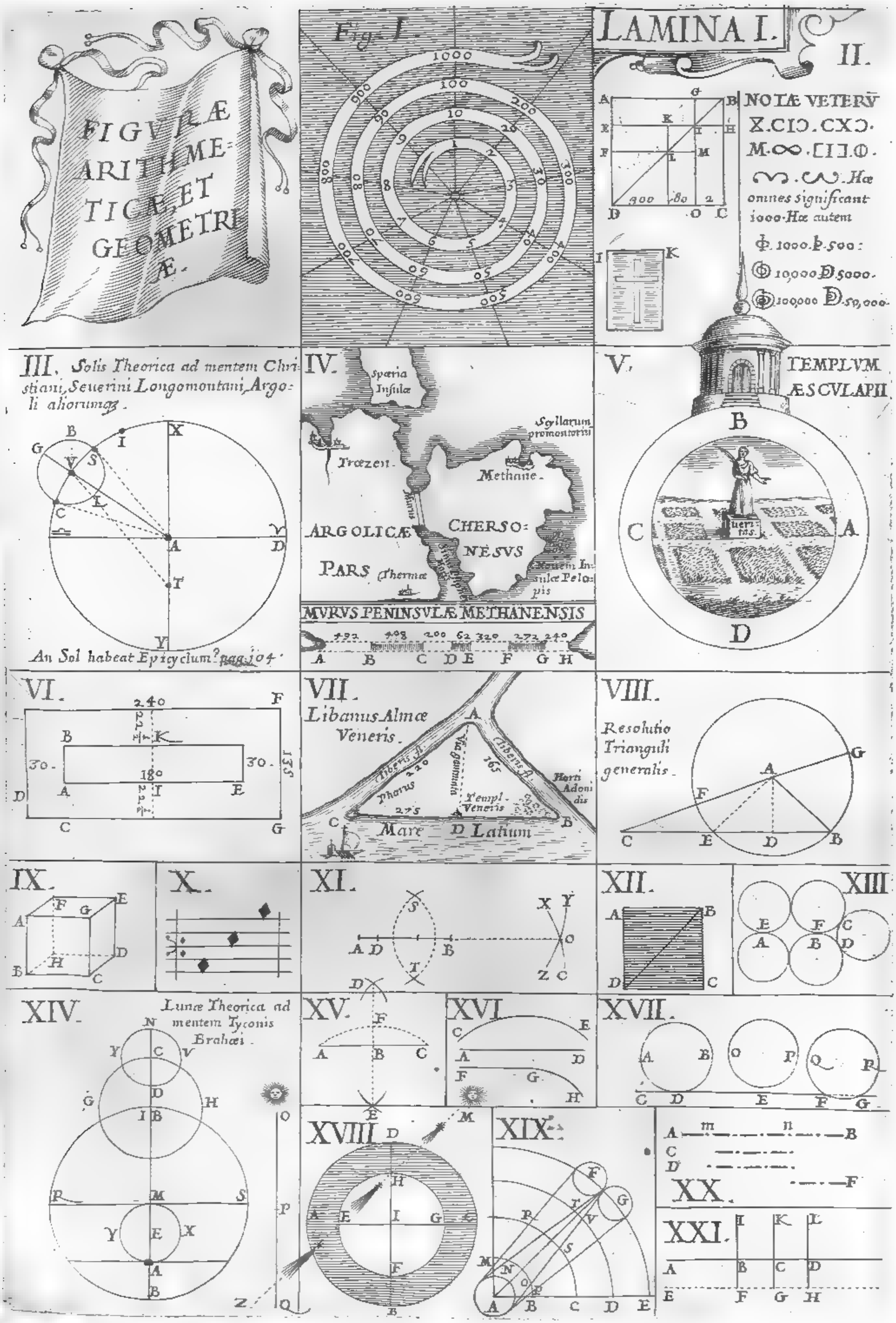
SONETO.



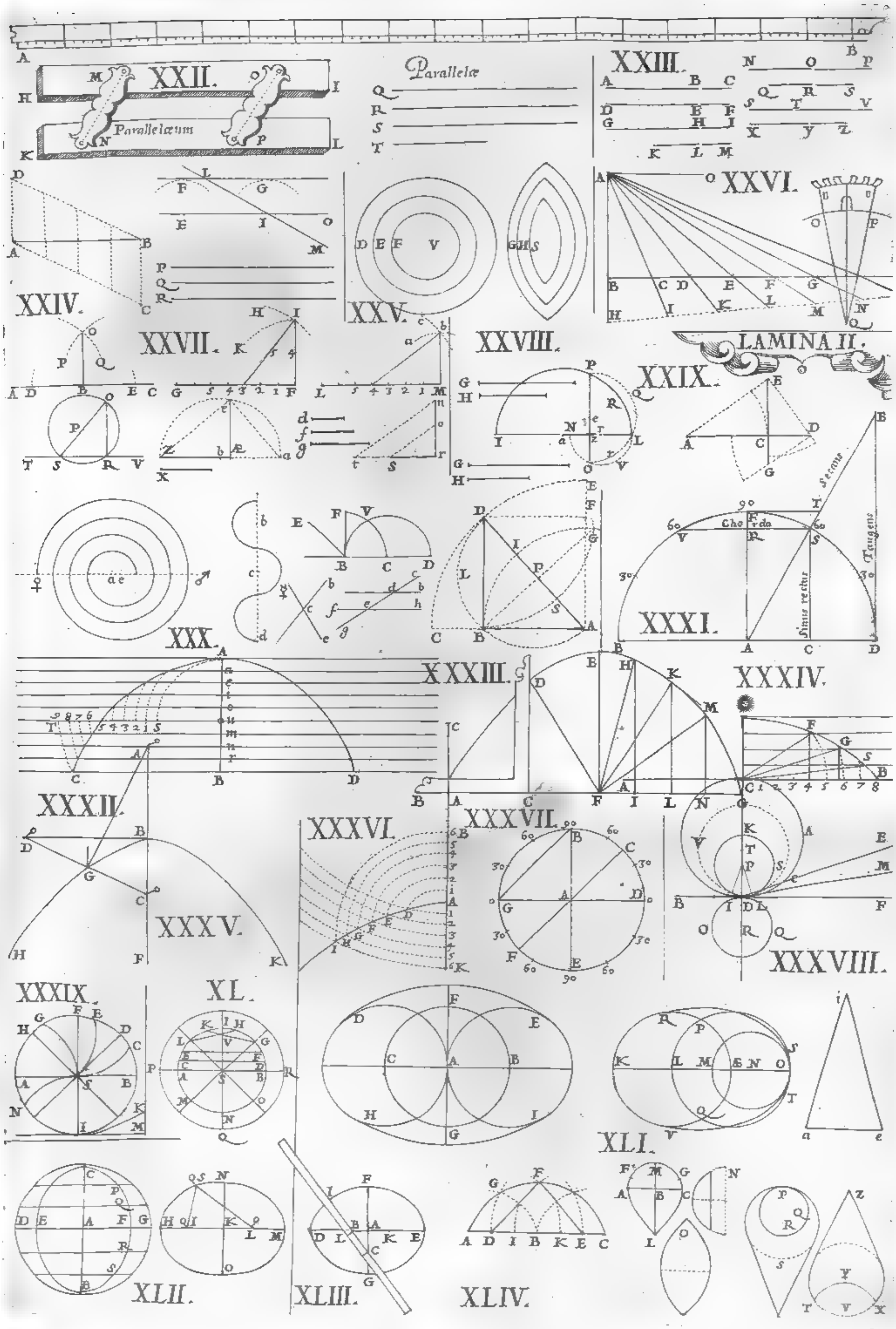
VNA inculta Montaña y eminente
A otra poco inferior le dá la mano;
Que por cerrar el passo al Africano,
Liga hizieron las dos estrechamente.
Sella el humido pie, puerta valiente
De su fosso, vn Castillo soberano,
Donde mil vezes el valor Christiano
De infiel sangre anegó barbara gente.
Tu, Garamuel, en Ciencias prodigioso,
A esta Machina das sacro decoro,
Vniendo con sus armas lo ingenioso.
Y a su Cadena, que es terror del Moro,
Que ha fabricado Marte belicoso,
Añade Palas otro eslabon de Oro.

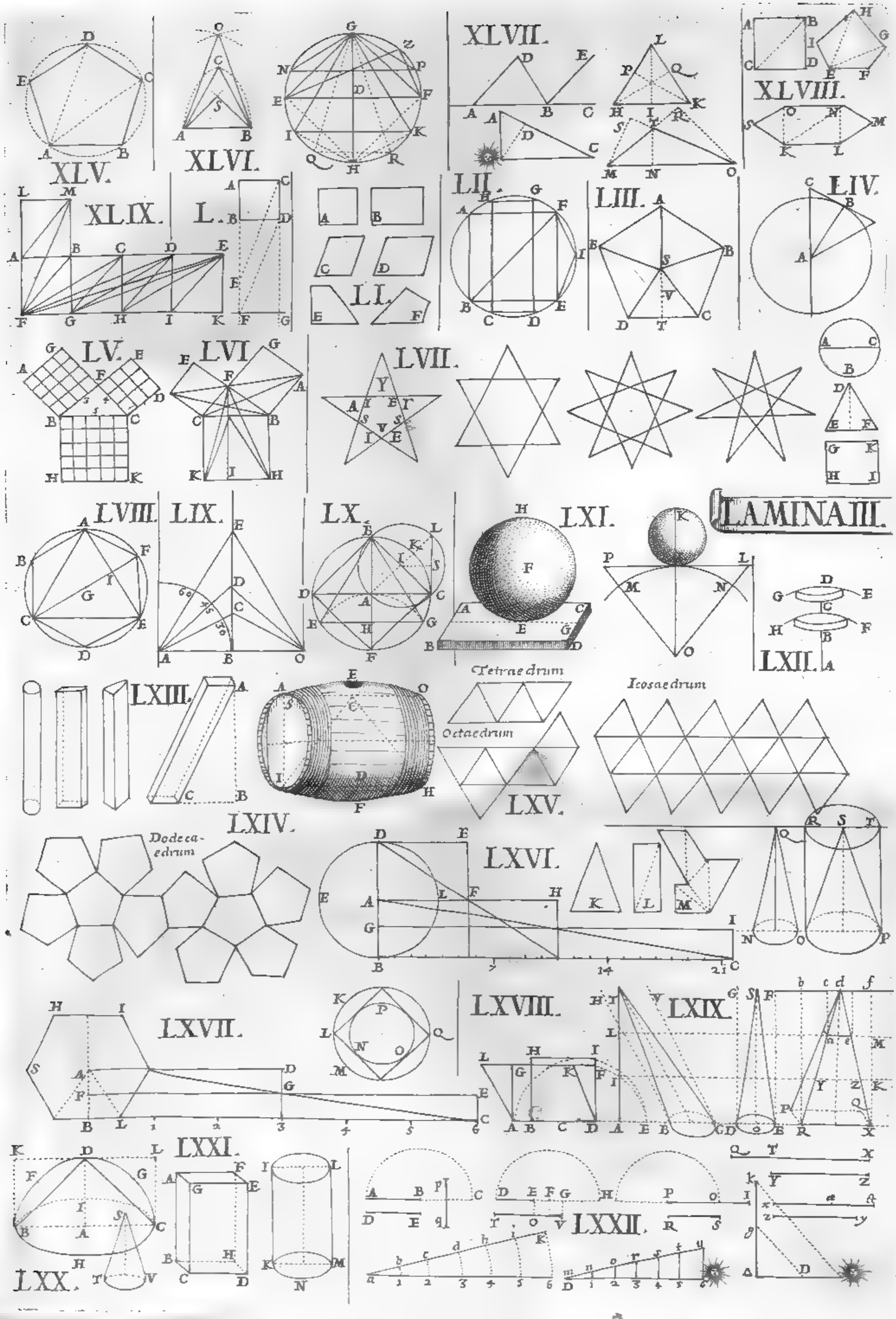


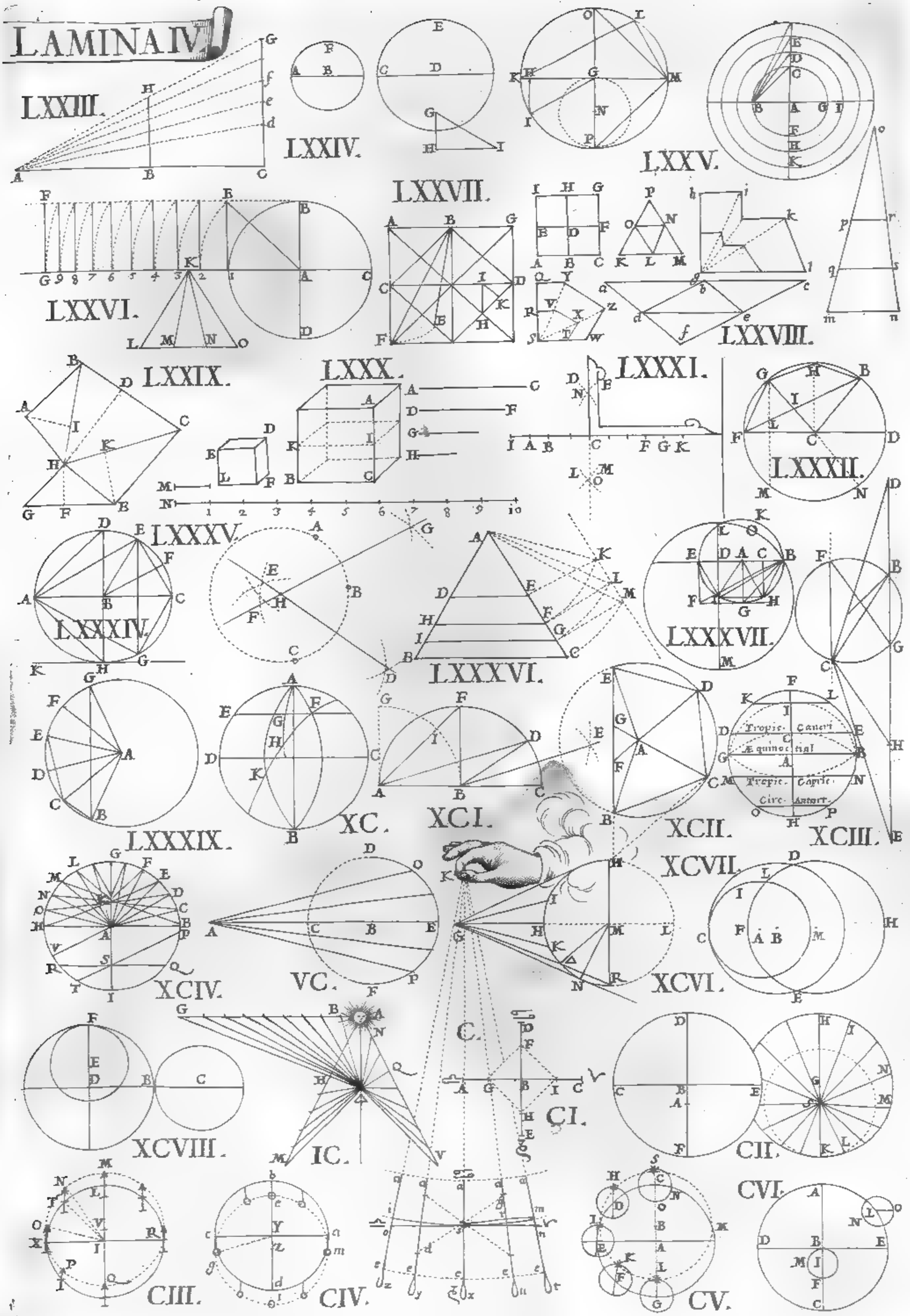
D. Marcos Braue.

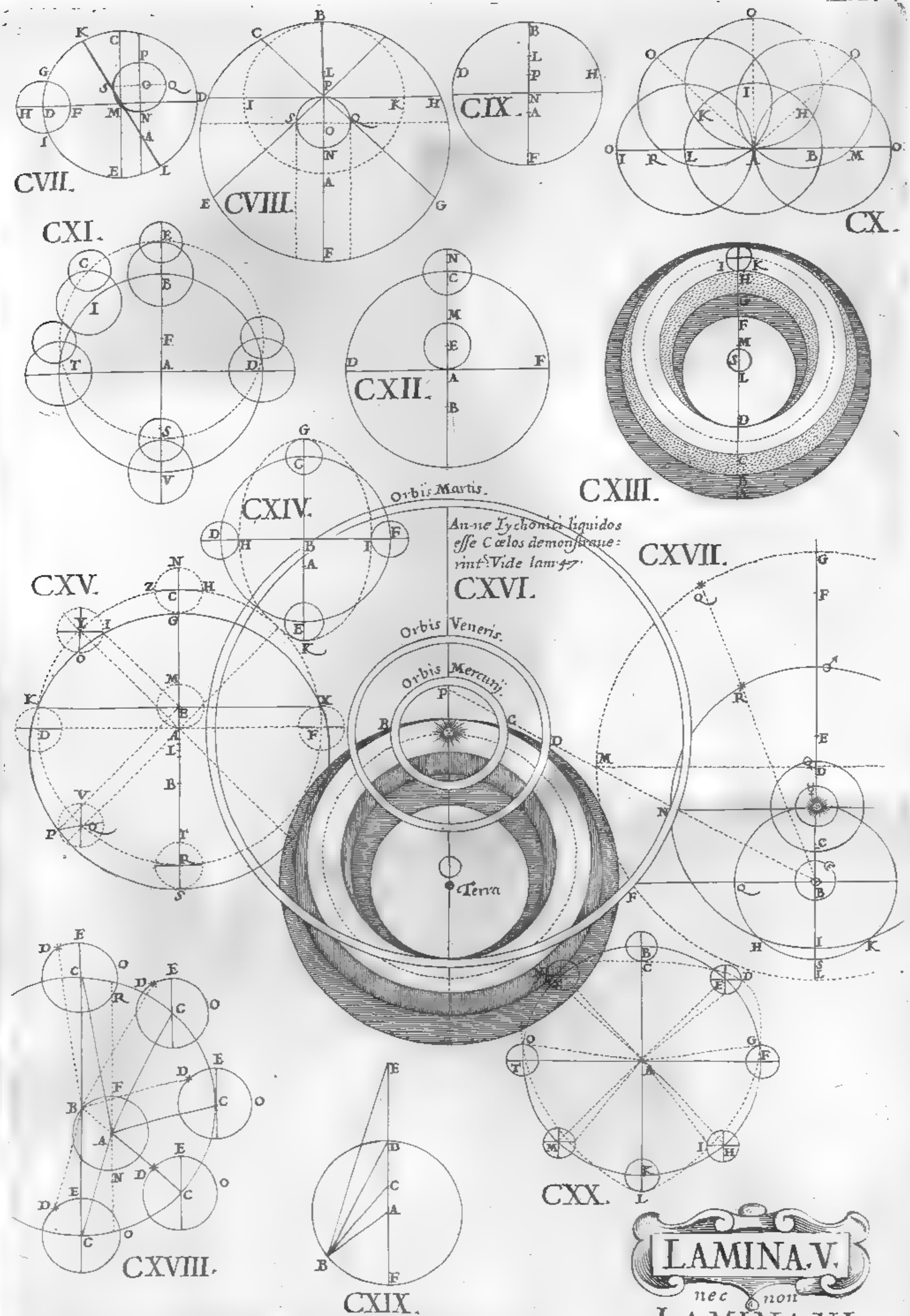


FIGVRÆ ARITHMETICÆ, ET GEOMETRIÆ.
Fig. I.
LAMINA I.
II.
NOTÆ VETERV
X.CIↃ.CXↃ.
M.∞.CIↃ.Φ.
Hæ omnes significant 1000. Hæ autem
1000. 500:
10,000 5000.
100,000 50,000.
III. Solis Theorica ad mentem Christiani, Seuerini Longomontani, Argoli aliorumq.
An Sol habeat Epicyclum? pag. 104.
IV.
Sparia Insulæ
Scyllarum promontorium
Træzen
Methane
ARGOLICÆ PARS
CHERSONESVS
Thermæ
MVRVS PENINSVLÆ METHANENSIS
V.
TEMPLVM ÆSCVLAPII
VI.
VII.
Libanus Almæ Veneris.
Tiberis fl.
Pharus
Templ. Veneris
Horti Adonidis
Mare Latium
VIII.
Resolutio Trianguli generalis.
IX.
X.
XI.
XII.
XIII
XIV.
Lunæ Theorica ad mentem Tyconis Brahæi.
XV.
XVI.
XVII.
XVIII
XIX.
XX.
XXI.

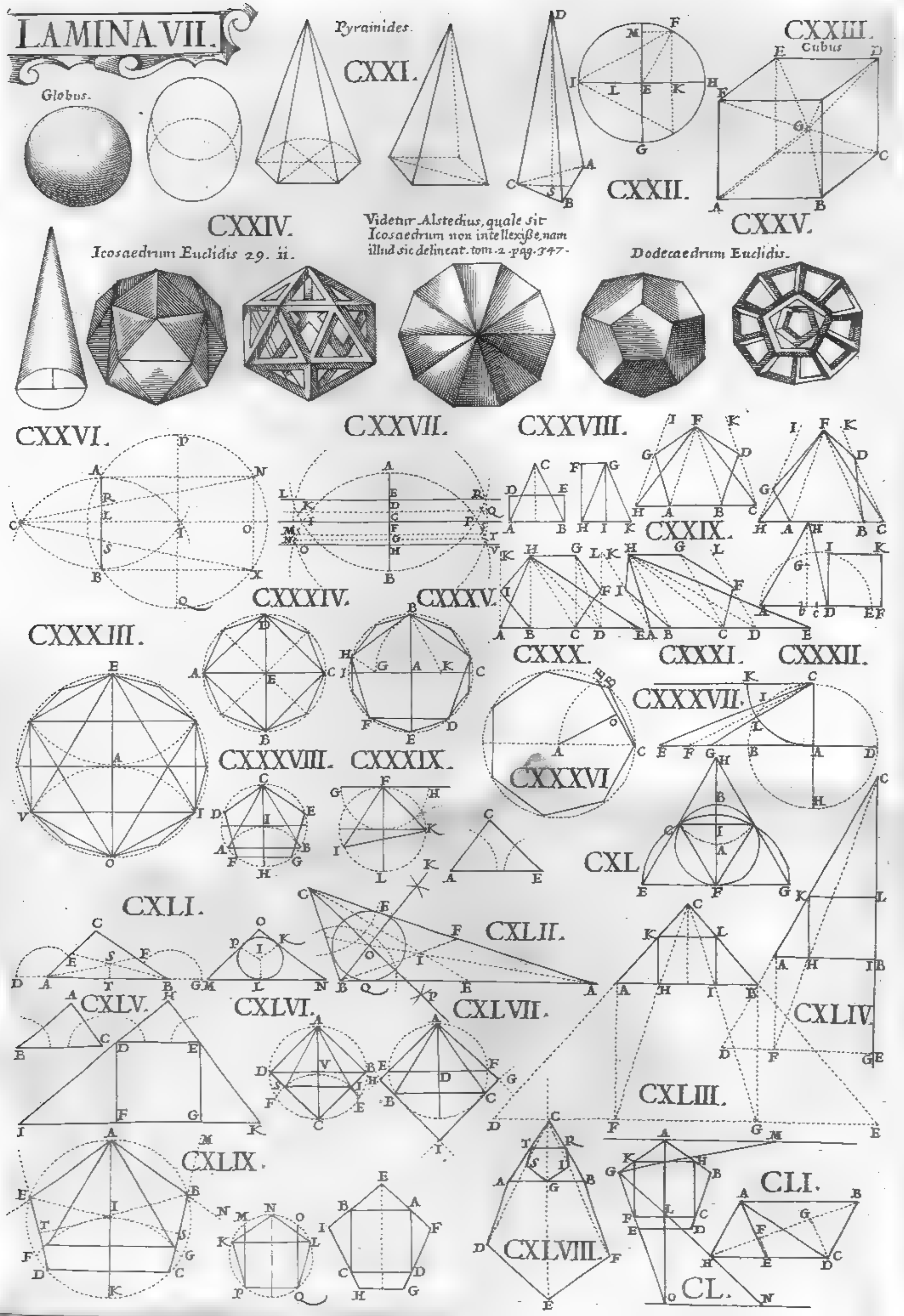

LAMINA II.
XXII.
Parallelæum
Parallelæ
XXIII.
XXIV.
XXV.
XXVI.
XXVII.
XXVIII.
XXIX.
XXX.
XXXI.
Chorda
Secans
Tangens
Sinus rectus
XXXII.
XXXIII.
XXXIV.
XXXV.
XXXVI.
XXXVII.
XXXVIII.
XXXIX.
XL.
XLI.
XLII.
XLIII.
XLIV.


LAMINA III.
XLV.
XLVI.
XLVII.
XLVIII.
XLIX.
L.
LI.
LII.
LIII.
LIV.
LV.
LVI.
LVII.
LVIII.
LIX.
LX.
LXI.
LXII.
LXIII.
LXIV.
LXV.
LXVI.
LXVII.
LXVIII.
LXIX.
LXX.
LXXI.
LXXII.
Tetraedrum
Octaedrum
Icosaedrum
Dodecaedrum

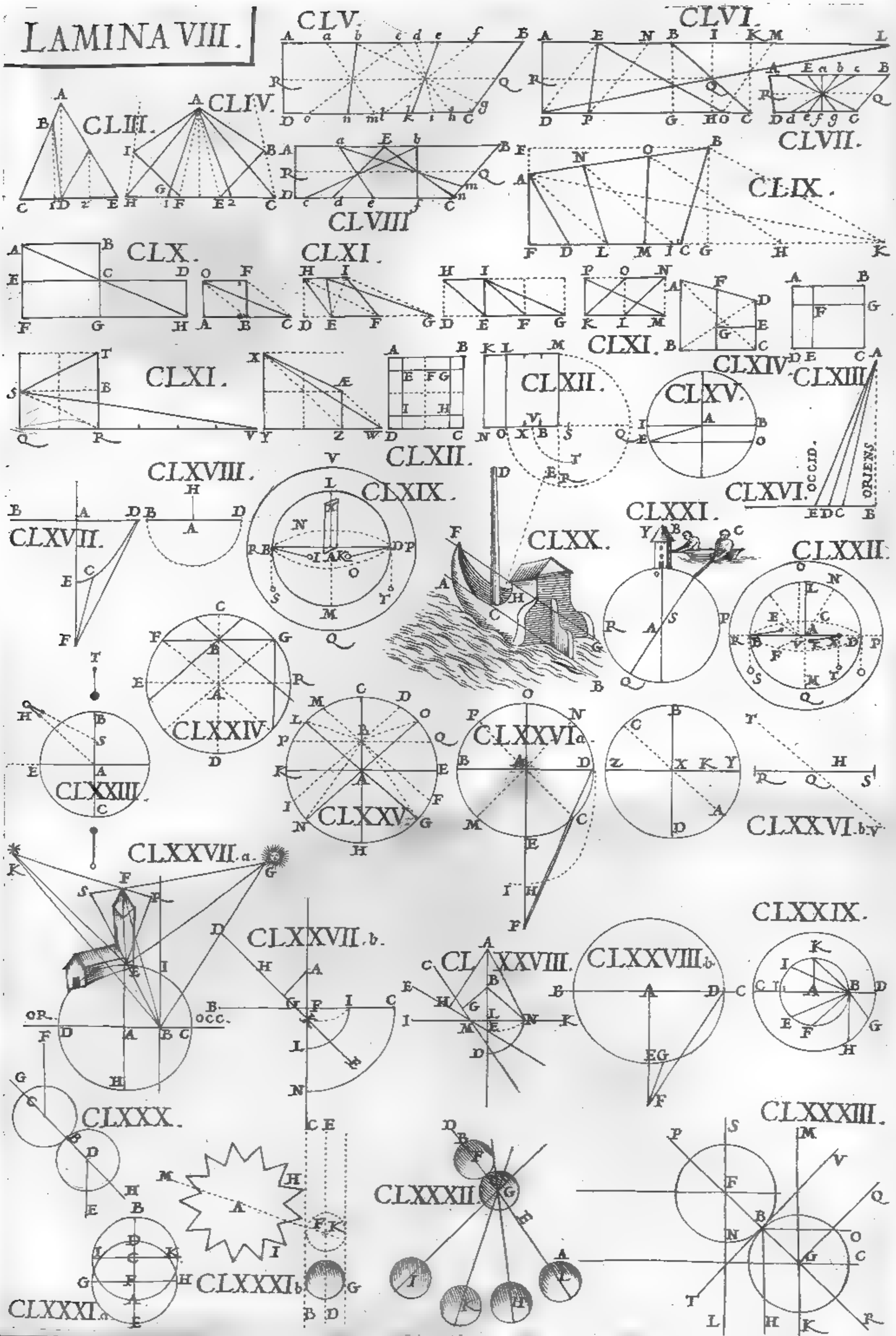

LAMINA IV
LXXIII.
LXXIV.
LXXV.
LXXVI.
LXXVII.
LXXVIII.
LXXIX.
LXXX.
LXXXI.
LXXXII.
LXXXIII.
LXXXIV.
LXXXV.
LXXXVI.
LXXXVII.
LXXXIX.
XC.
XCI.
XCII.
XCIII.
Tropic. Cancri
Æquinoctial
Tropic. Capric.
Circ. Antarct.
XCIV.
VC.
XCVI.
XCVII.
XCVIII.
IC.
C.
CI.
CII.
CIII.
CIV.
CV.
CVI.

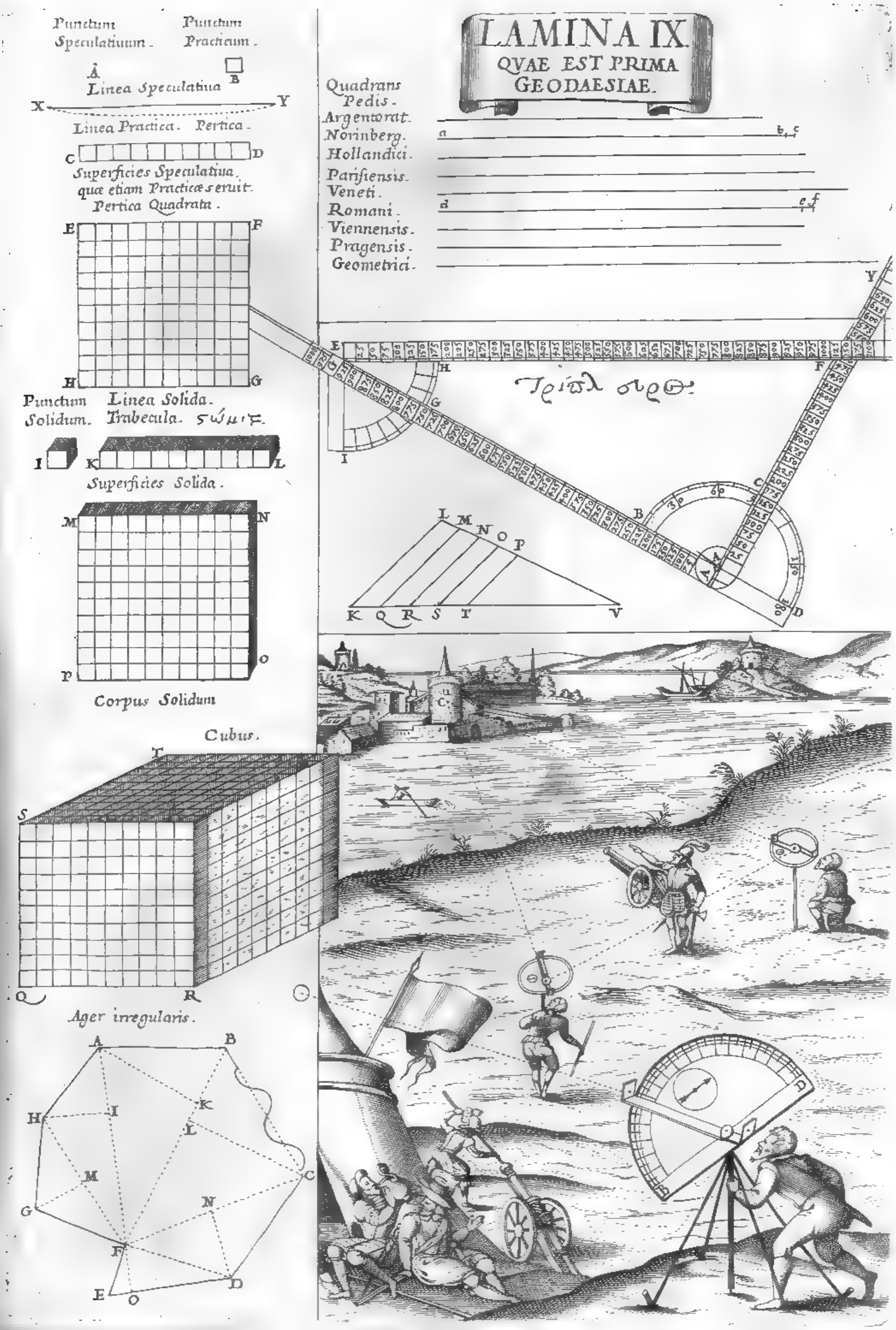


LAMINA.V.
nec non
LAMINA.VI.

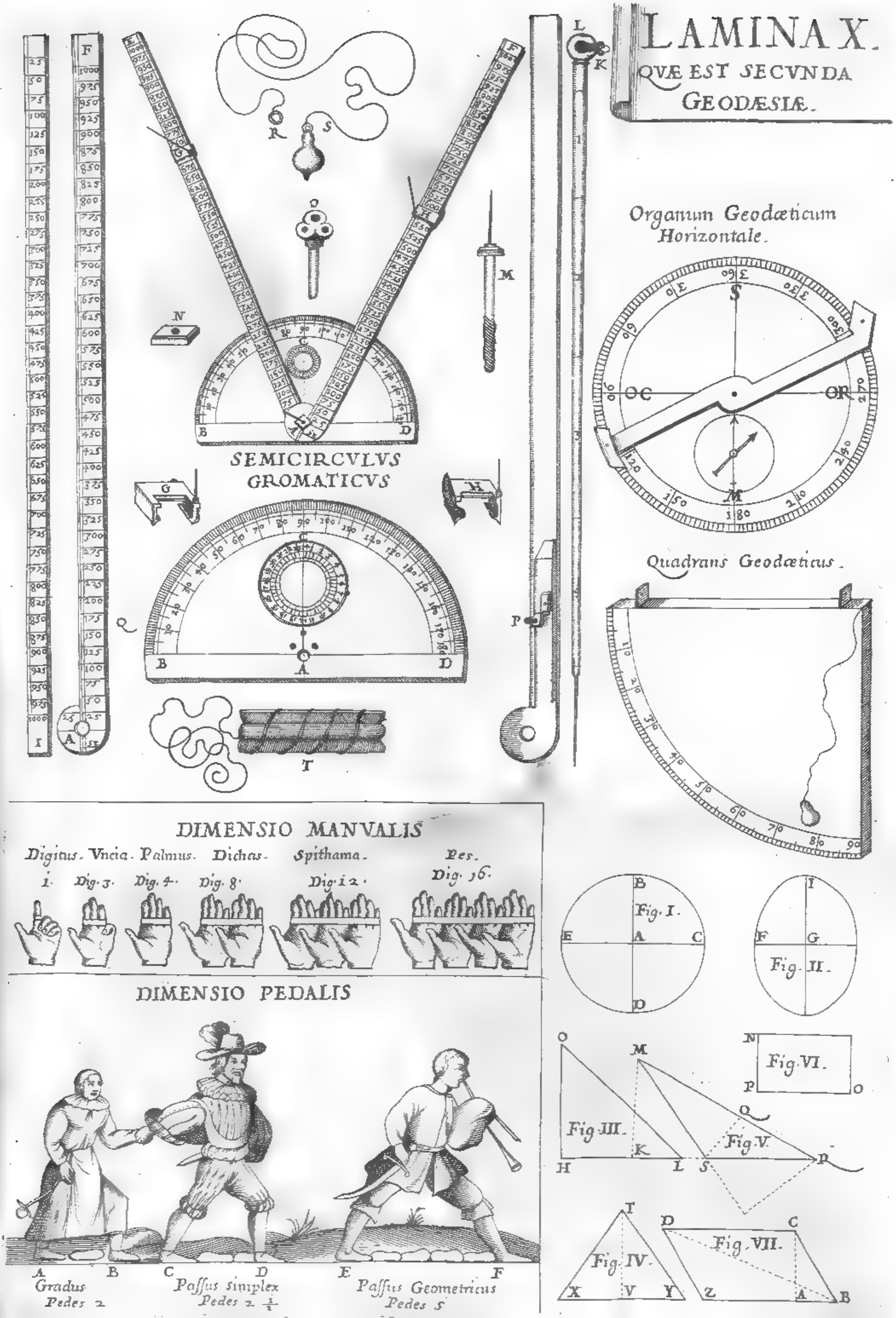

LAMINA VII.
Globus.
Pyramides.
CXXI.
CXXII.
CXXIII.
Cubus
CXXIV.
Icosaedrum Euclidis 29. ii.
Videtur Alstedius, quale sit Icosaedrum non intellexiße, nam illud sic delineat. tom. 2. pag. 347.
CXXV.
Dodecaedrum Euclidis.
CXXVI.
CXXVII.
CXXVIII.
CXXIX.
CXXX.
CXXXI.
CXXXII.
CXXXIII.
CXXXIV.
CXXXV.
CXXXVI
CXXXVII.
CXXXVIII.
CXXXIX.
CXL
CXLI.
CXLII.
CXLIII.
CXLIV.
CXLV.
CXLVI.
CXLVII.
CXLVIII.
CXLIX.
CL.
CLI.

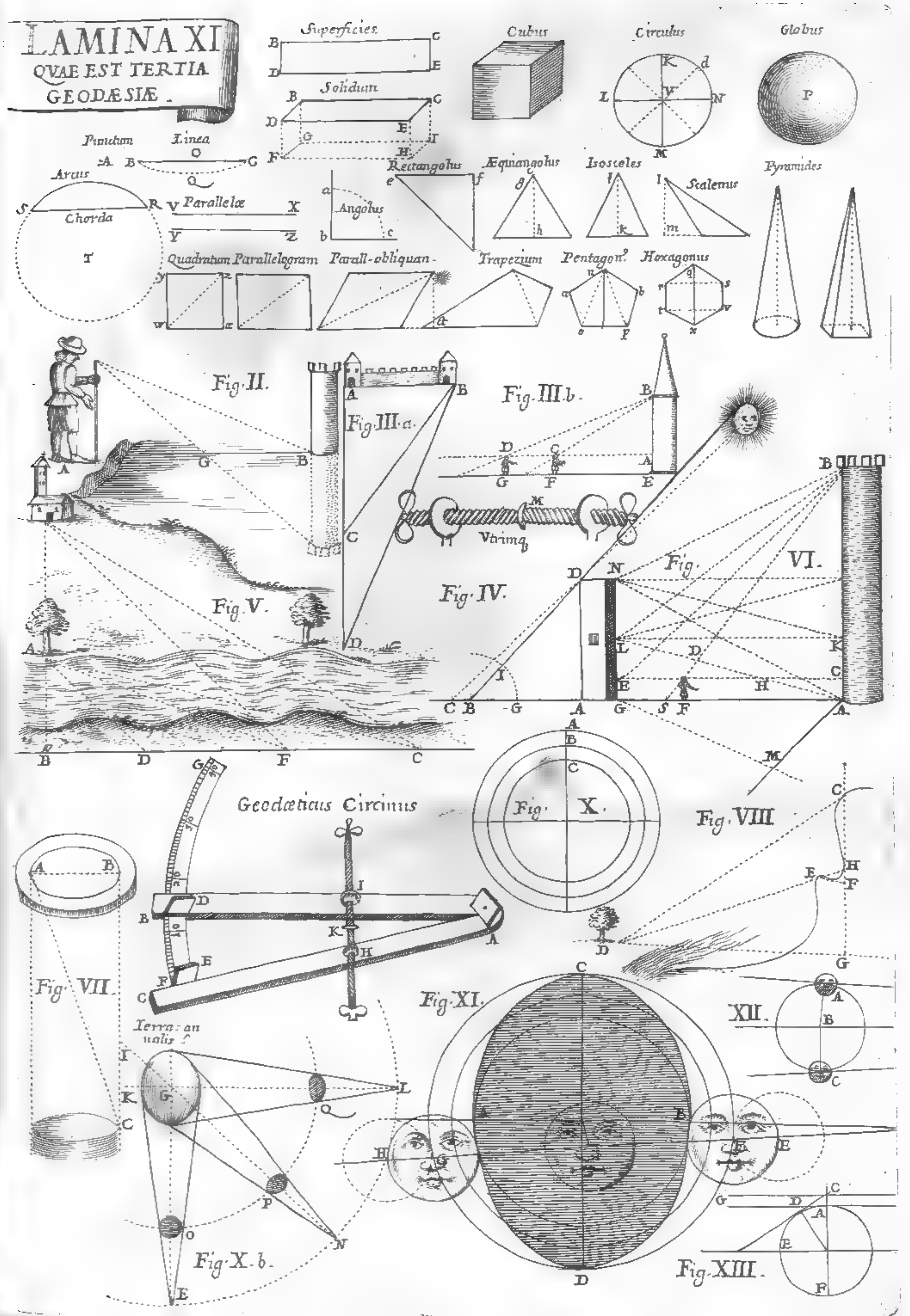
LAMINA VIII.

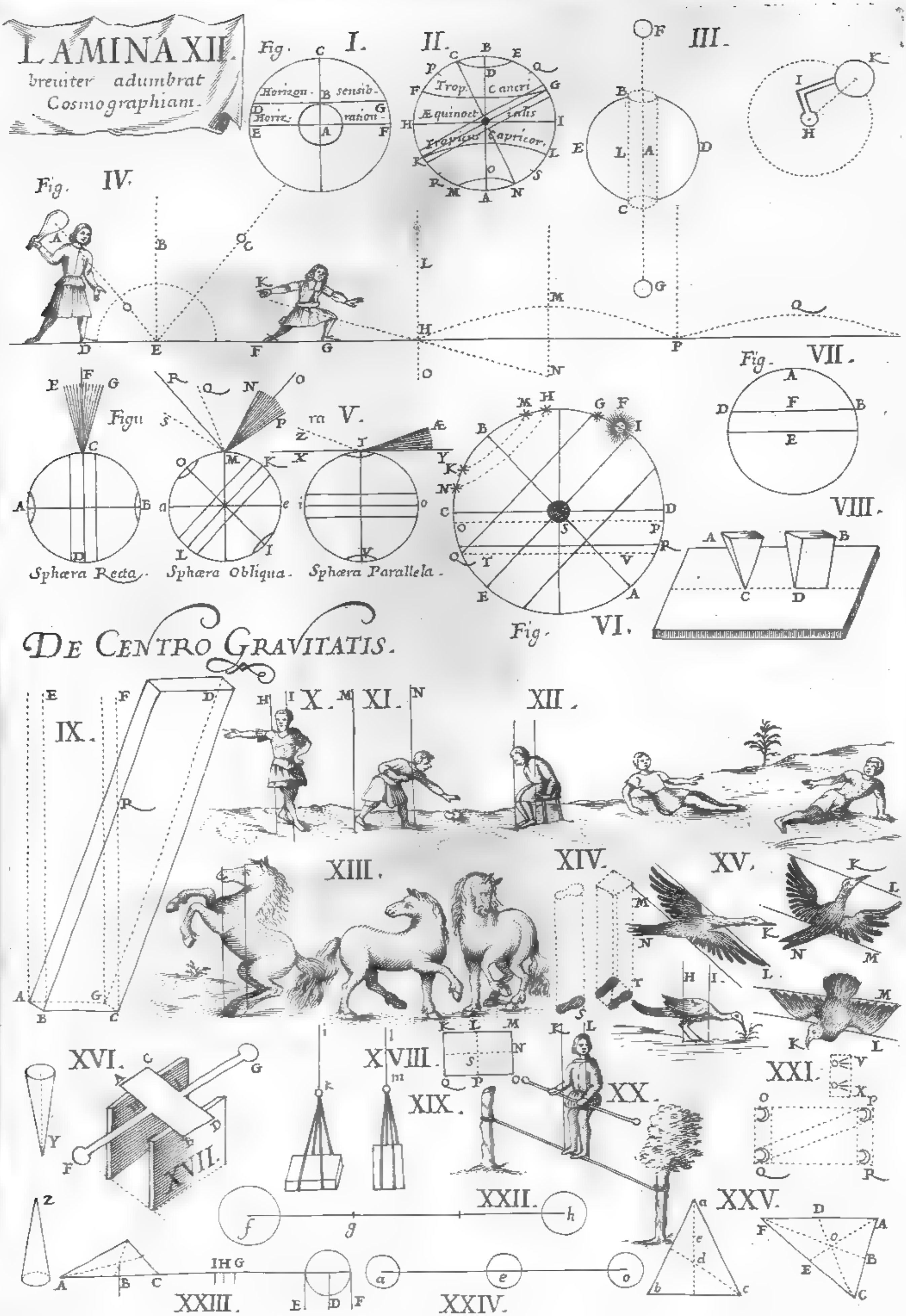

CLIII.
CLIV.
CLV.
CLVI.
CLVII.
CLVIII
CLIX.
CLX.
CLXI.
CLXII.
CLXIII.
CLXIV.
CLXV.
CLXVI.
CLXVII.
CLXVIII.
CLXIX.
CLXX.
CLXXI.
CLXXII.
CLXXIII.
CLXXIV.
CLXXV.
CLXXVI.a.
CLXXVI.b.
CLXXVII.a.
CLXXVII.b.
CLXXVIII.
CLXXVIII.b.
CLXXIX.
CLXXX.
CLXXXI.a.
CLXXXI.b.
CLXXXII.
CLXXXIII.
OCCID.
ORIENS.


LAMINA IX.
QVAE EST PRIMA GEODAESIAE.
Punctum Speculatiuum.
Punctum Practicum.
Linea Speculatiua
Linea Practica. Pertica.
Superficies Speculatiua, quæ etiam Practicæ seruit. Pertica Quadrata.
Punctum Solidum.
Linea Solida. Trabecula.
Superficies Solida.
Corpus Solidum
Cubus.
Ager irregularis.
Quadrans Pedis.
Argentorat.
Norinberg.
Hollandici.
Parisiensis.
Veneti.
Romani.
Viennensis.
Pragensis.
Geometrici.

LAMINA X. QVÆ EST SECVNDA GEODÆSIÆ.

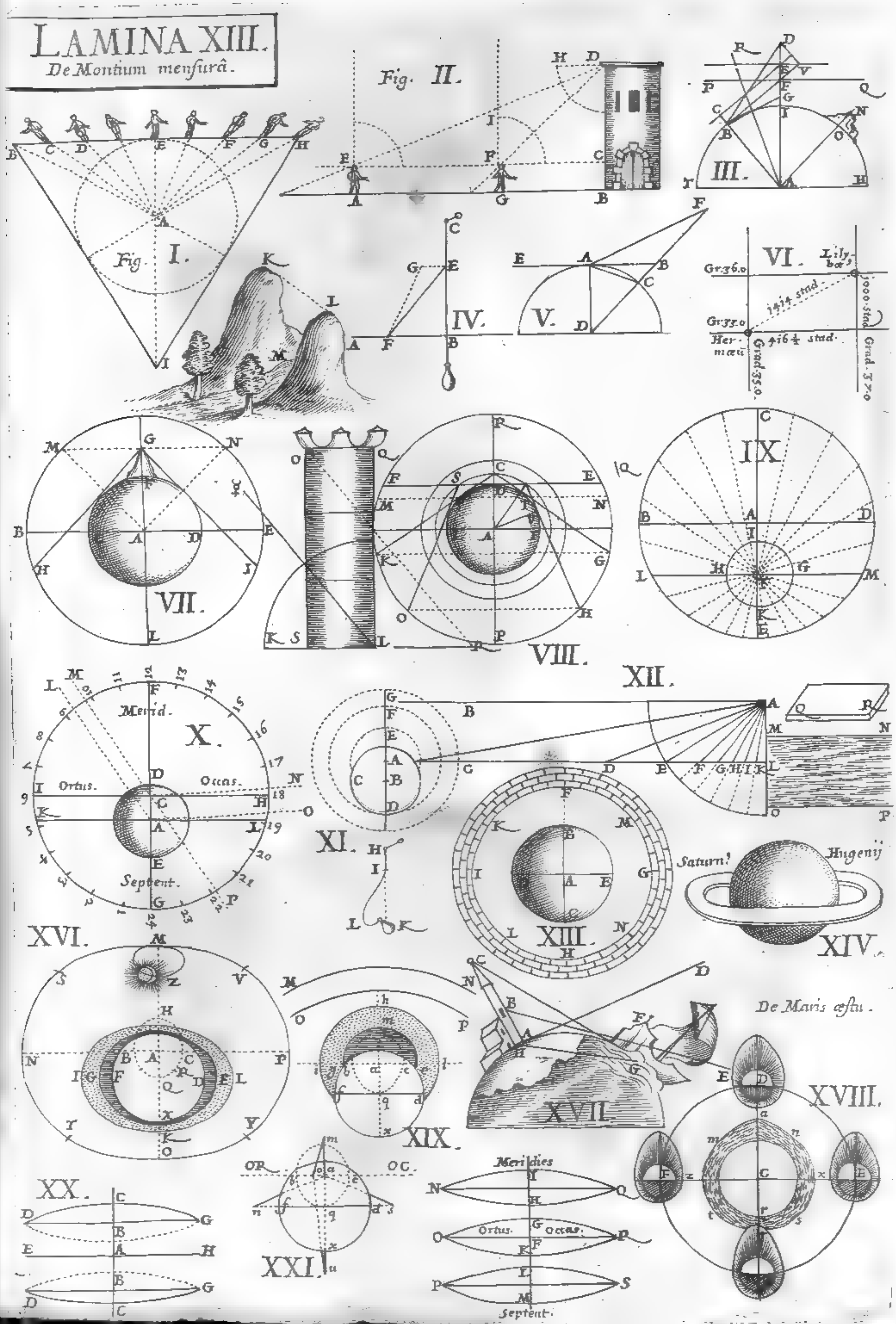


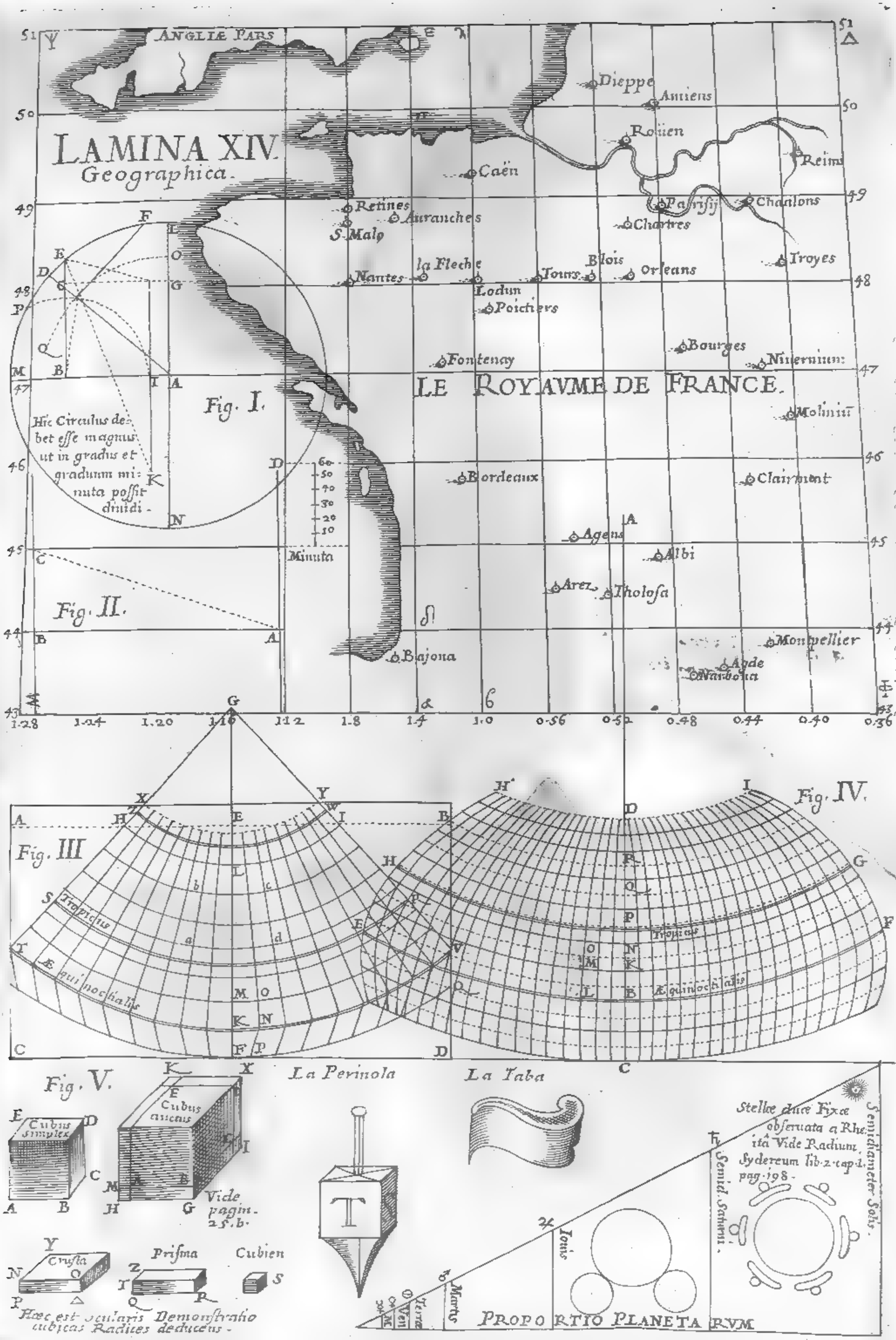

LAMINA XI
QVAE EST TERTIA
GEODÆSIÆ
Superficies
Cubus
Circulus
Globus
Solidum
Punctum
Linea
Arcus
Chorda
Parallelæ
Angolus
Rectangolus
Æquiangolus
Isosceles
Scalenus
Pyramides
Quadratum
Parallelogram
Parall-obliquan
Trapezium
Pentagon
Hexagonus
Fig. II.
Fig. III. a.
Fig. III. b.
Vtrimq.
Fig. IV.
Fig. V.
Fig. VI.
Geodœticus Circinus
Fig. X.
Fig. VIII
Fig. VII
Fig. XI.
XII.
Terra: an nulis
Fig. X. b.
Fig. XIII.


LAMINA XII.
breuiter adumbrat
Cosmographiam.
Fig. I.
Horizon sensib.
Horiz. rationalis
II.
Trop. Cancri
Æquinoctialis
Tropicus Capricor.
III.
Fig. IV.
Figura V.
Sphæra Recta.
Sphæra Obliqua.
Sphæra Parallela.
Fig. VI.
Fig. VII.
VIII.
De Centro Gravitatis.
IX.
X.
XI.
XII.
XIII.
XIV.
XV.
XVI.
XVII.
XVIII.
XIX.
XX.
XXI.
XXII.
XXIII.
XXIV.
XXV.

LAMINA XIII.

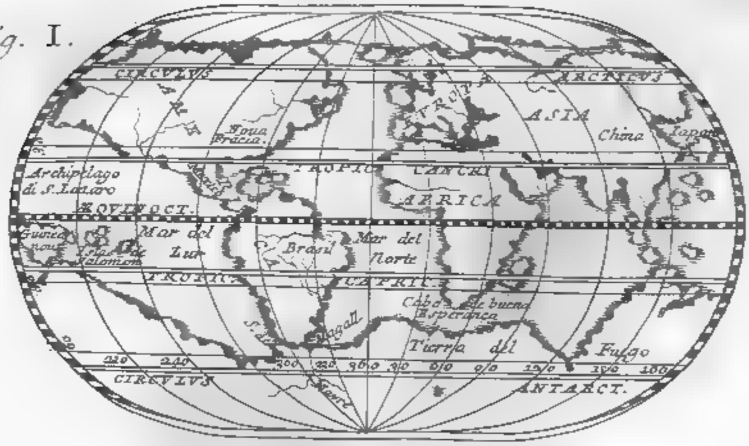
De Montium mensurâ.



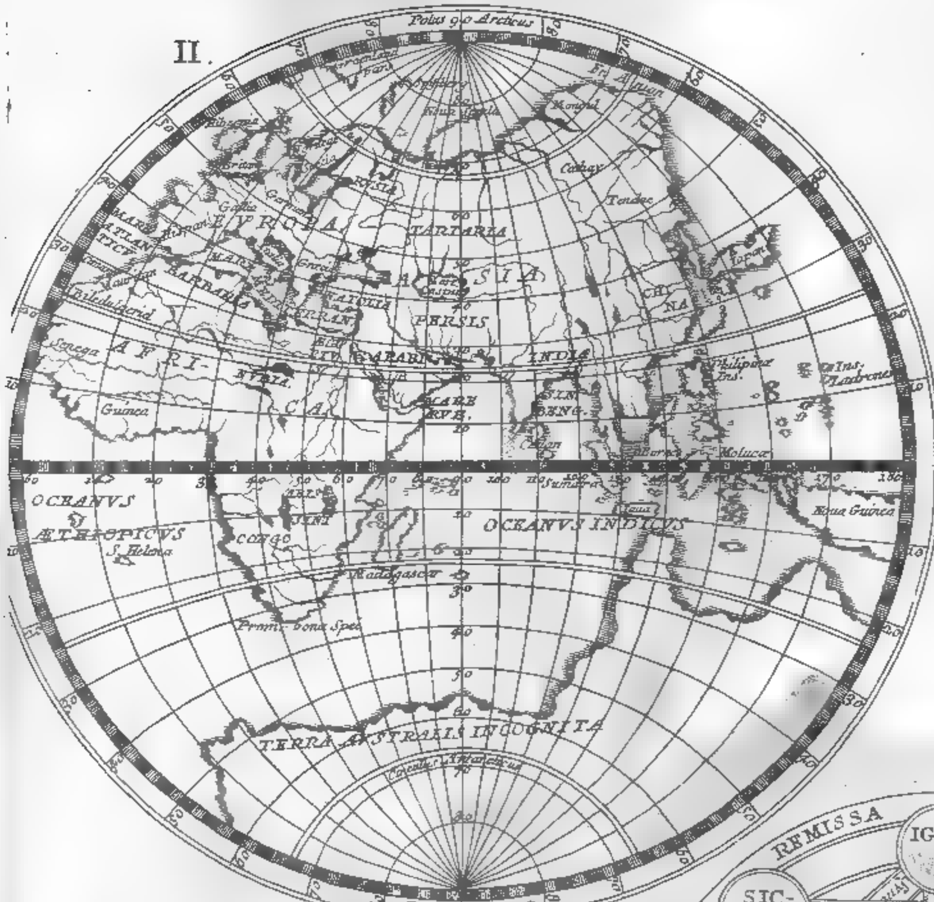

ANGLIÆ PARS
LAMINA XIV.
Geographica.
Dieppe
Amiens
Roüen
Reims
Caën
Retines
Auranches
S. Malo
Parisiis
Chaalons
Chartres
la Fleche
Blois
Orleans
Troyes
Nantes
Lodun
Tours
Poictiers
Bourges
Niuernum
Fontenay
LE ROYAVME DE FRANCE.
Molinia
Fig. I.
Hic Circulus debet esse magnus ut in gradus et graduum minuta possit diuidi.
Bordeaux
Clairmont
Minuta
Agens
Albi
Arez
Tholosa
Fig. II.
Montpellier
Bajona
Agde
Narbona
Fig. III
Tropicus
Æquinochalis
Fig. IV.
Tropicus
Æquinochalis
Fig. V.
Cubus simplex
Cubus auctus
Vide pagin. 25. b.
La Perinola
La Taba
Stellæ duæ Fixæ obseruata a Rheita Vide Radium Sydereum lib. 2. cap. 1. pag. 198.
Semidiameter Solis.
Semid. Saturni.
Iouis
Martis
Terra
Veri.
PROPORTIO PLANETARVM
Crusta
Prisma
Cubien
Hæc est ocularis Demonstratio cubicas Radices deducens.

a quí mataxon ai
homb.

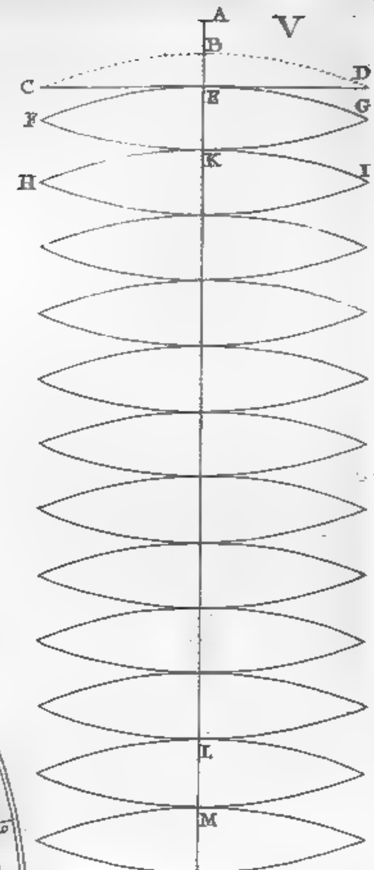
Fig. I.



II.

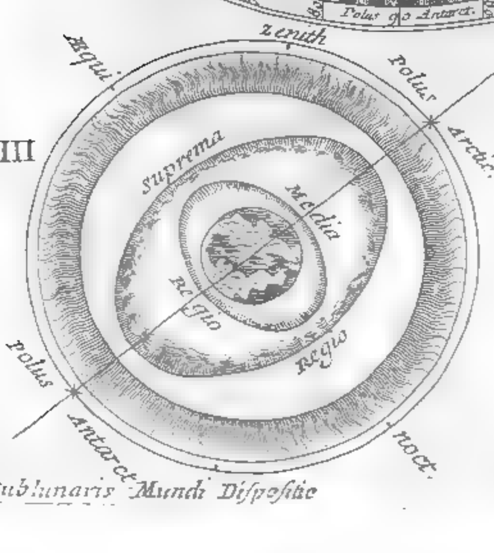


V



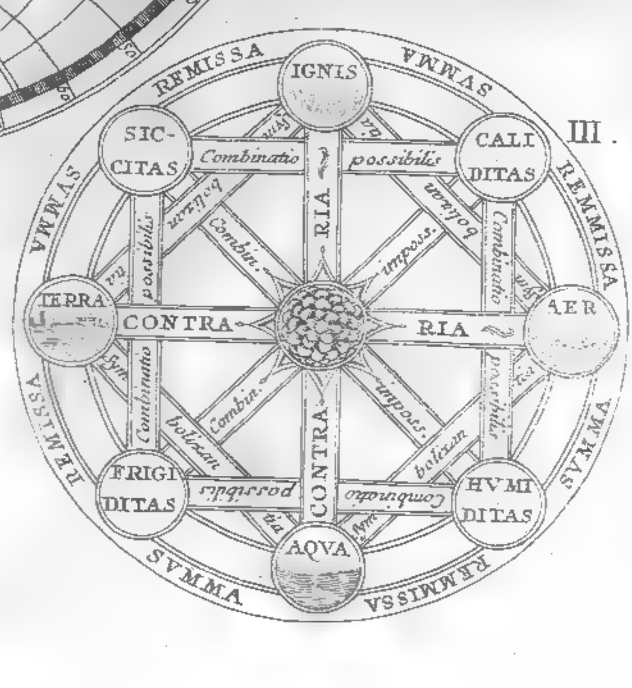
LAMINA XV.

IIII



Sublunaris Mundi Dispositio

III.



LAMINA XVI.

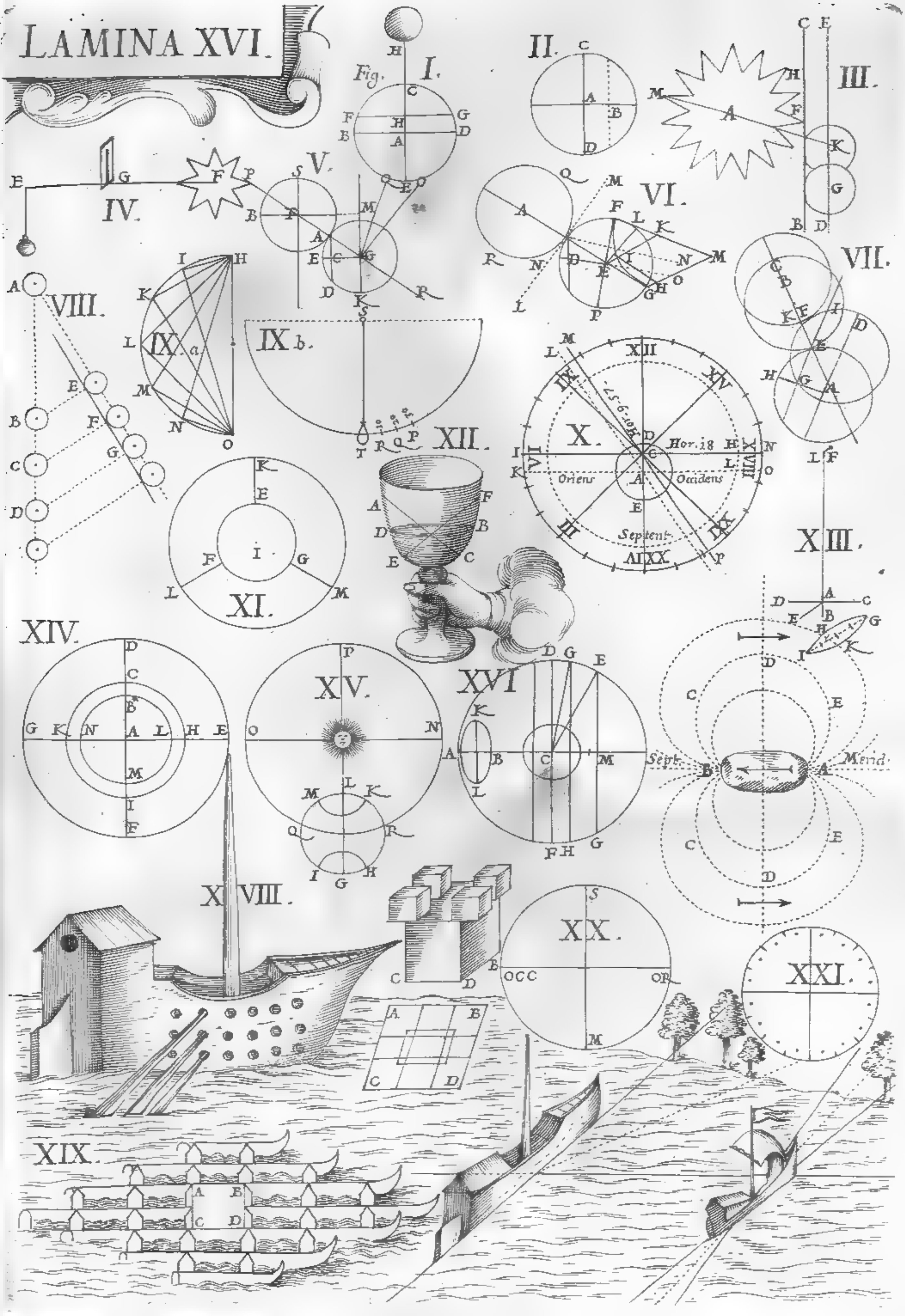
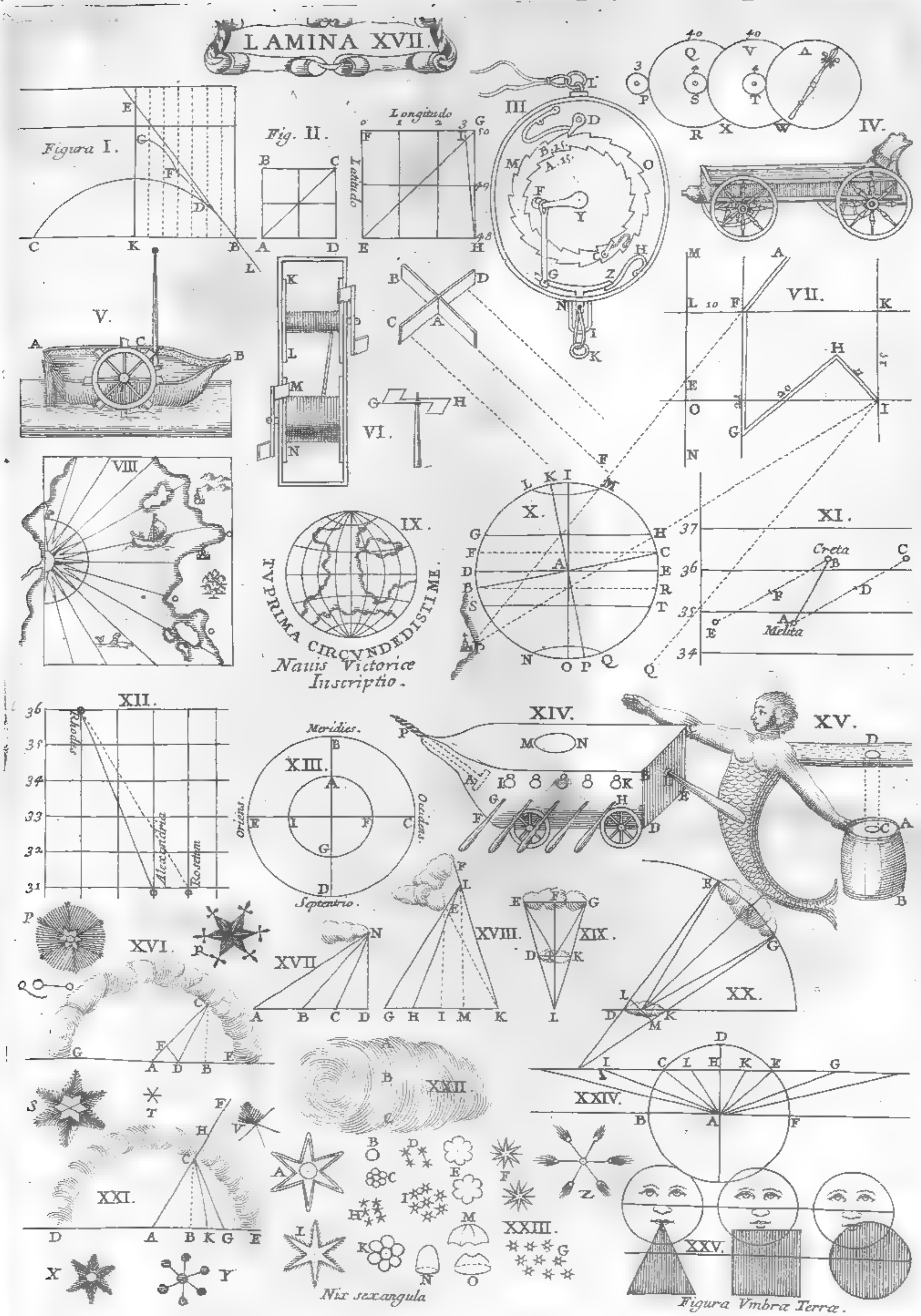
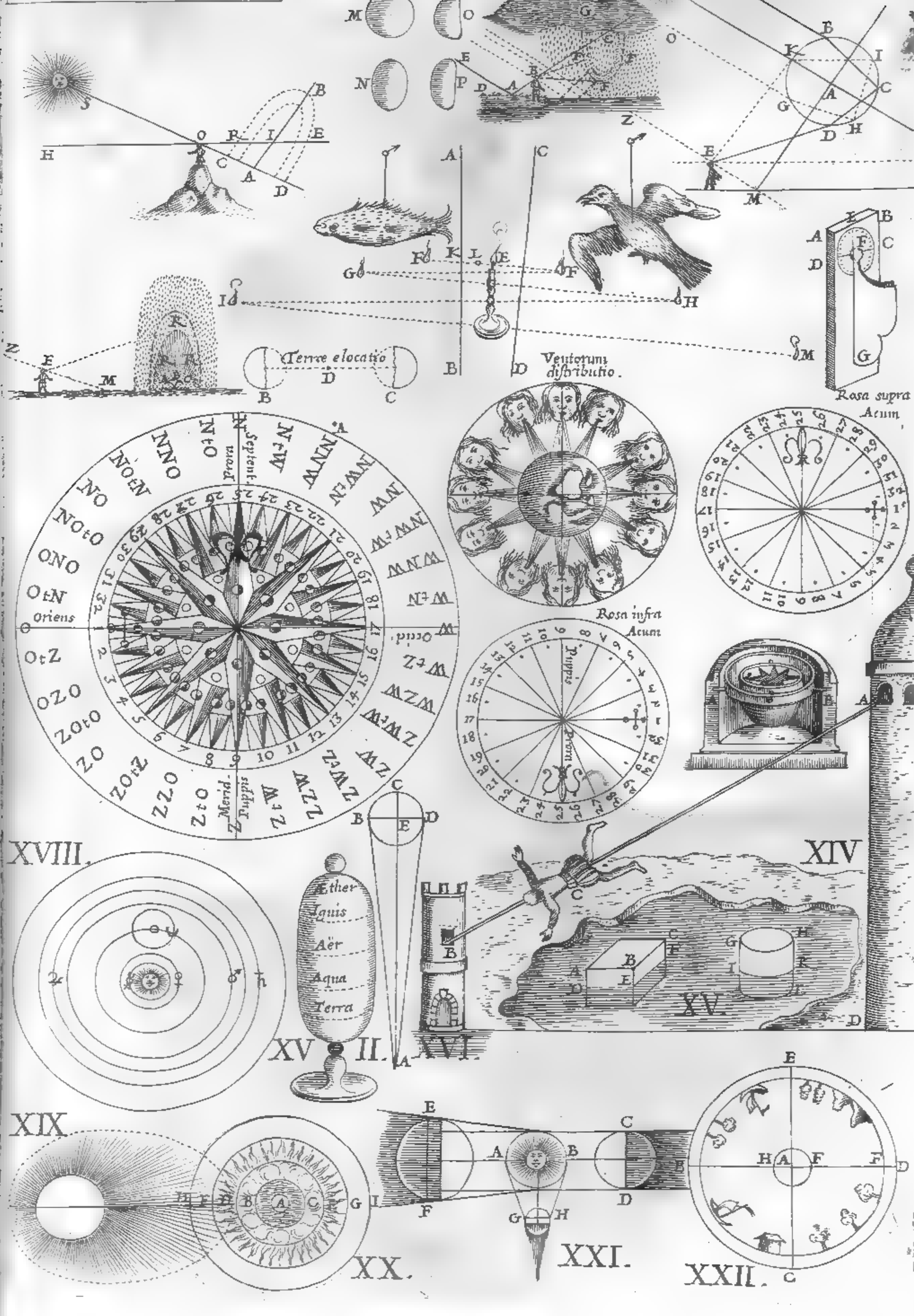
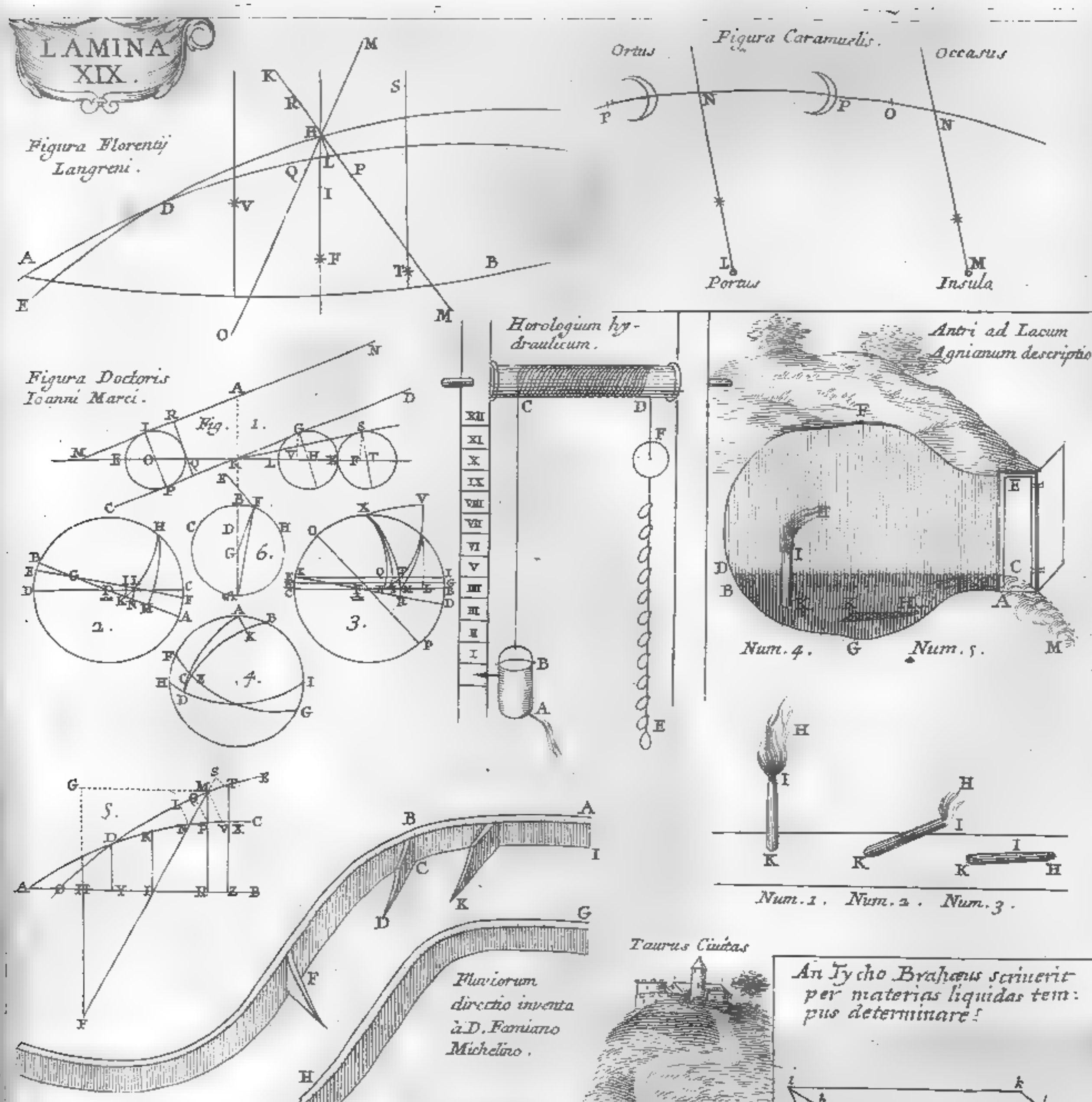


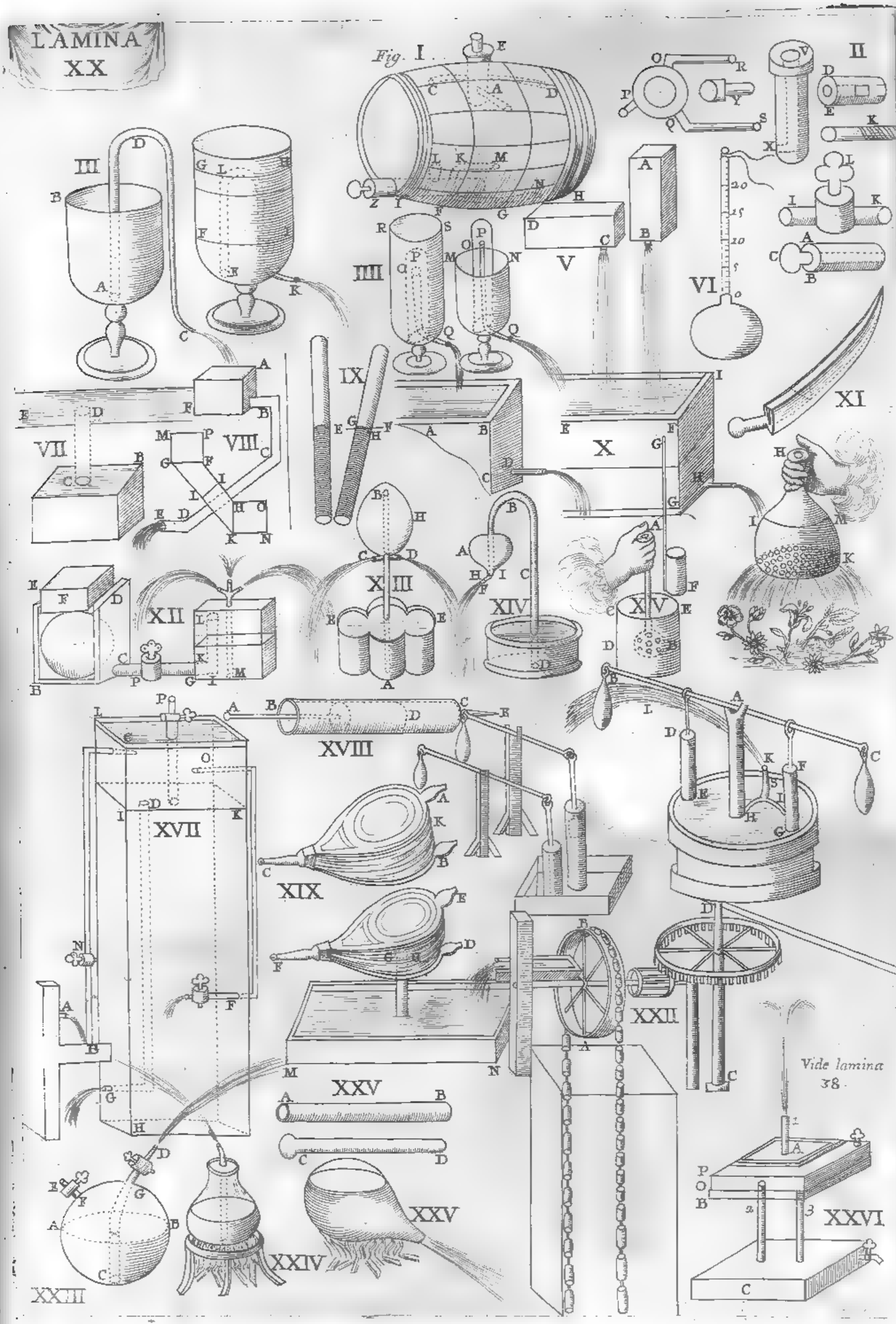
Fig. I.
II.
III.
IV.
V.
VI.
VII.
VIII.
IX. a
IX. b.
X.
Hor. 18
Hor. 9. 27
Oriens
Occidens
Septent.
XI.
XII.
XIII.
XIV.
XV.
XVI
Sept.
Merid.
XVIII.
XIX.
XX.
OCC
XXI.

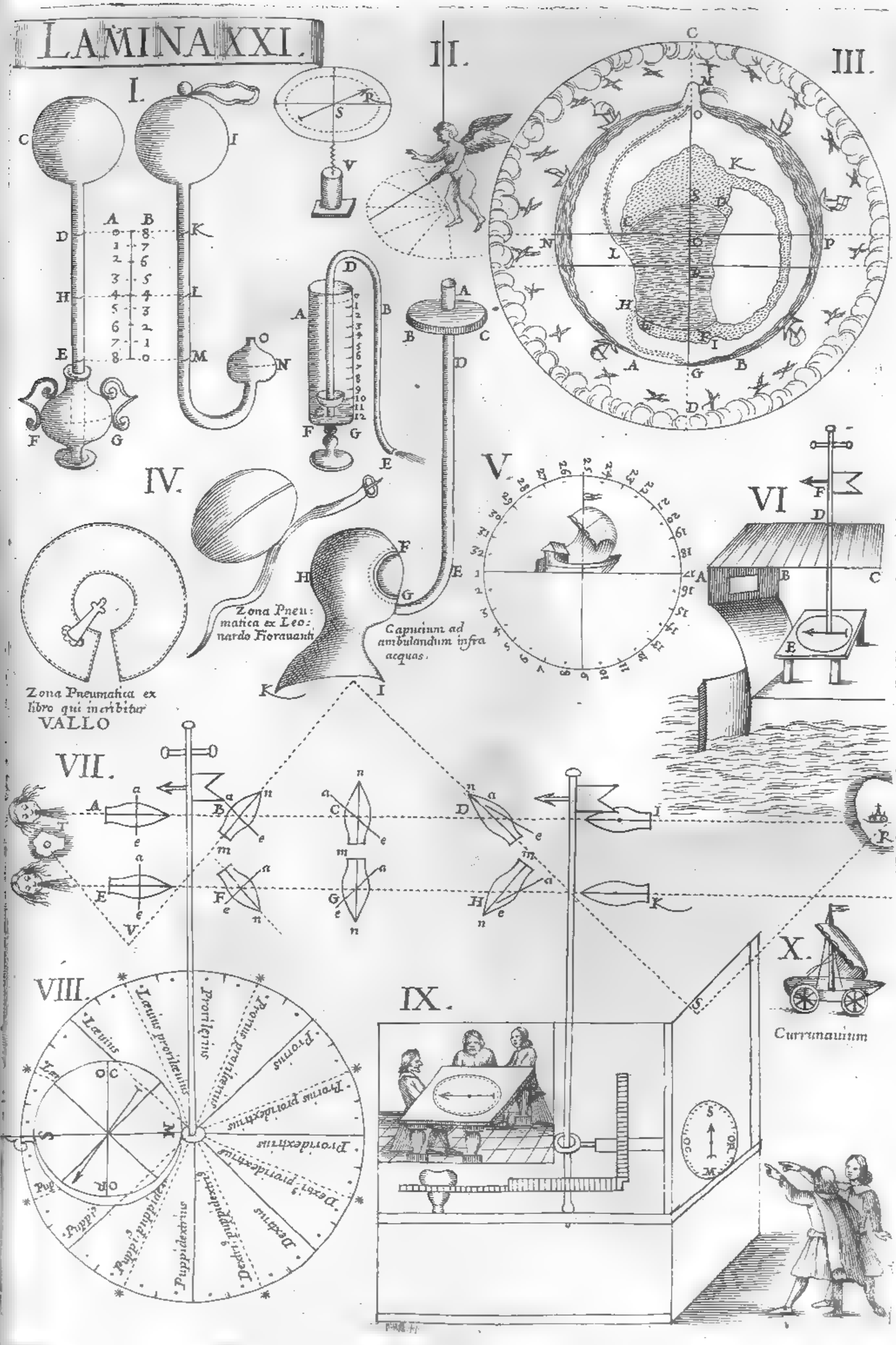

LAMINA XVII.
Figura I.
Fig. II.
Longitudo
Latitudo
III
IV.
V.
VI.
VII.
VIII
IX.
TV PRIMA CIRCVNDEDISTI ME.
Nauis Victoriæ
Inscriptio.
X.
XI.
Creta
Melita
XII.
Rhodus
Alexandria
Rosetum
XIII.
Meridies.
Oriens.
Occidens.
Septentrio.
XIV.
XV.
XVI.
XVII.
XVIII.
XIX.
XX.
XXI.
XXII.
XXIII.
XXIV.
XXV.
Nix sexangula
Figura Vmbra Terræ.

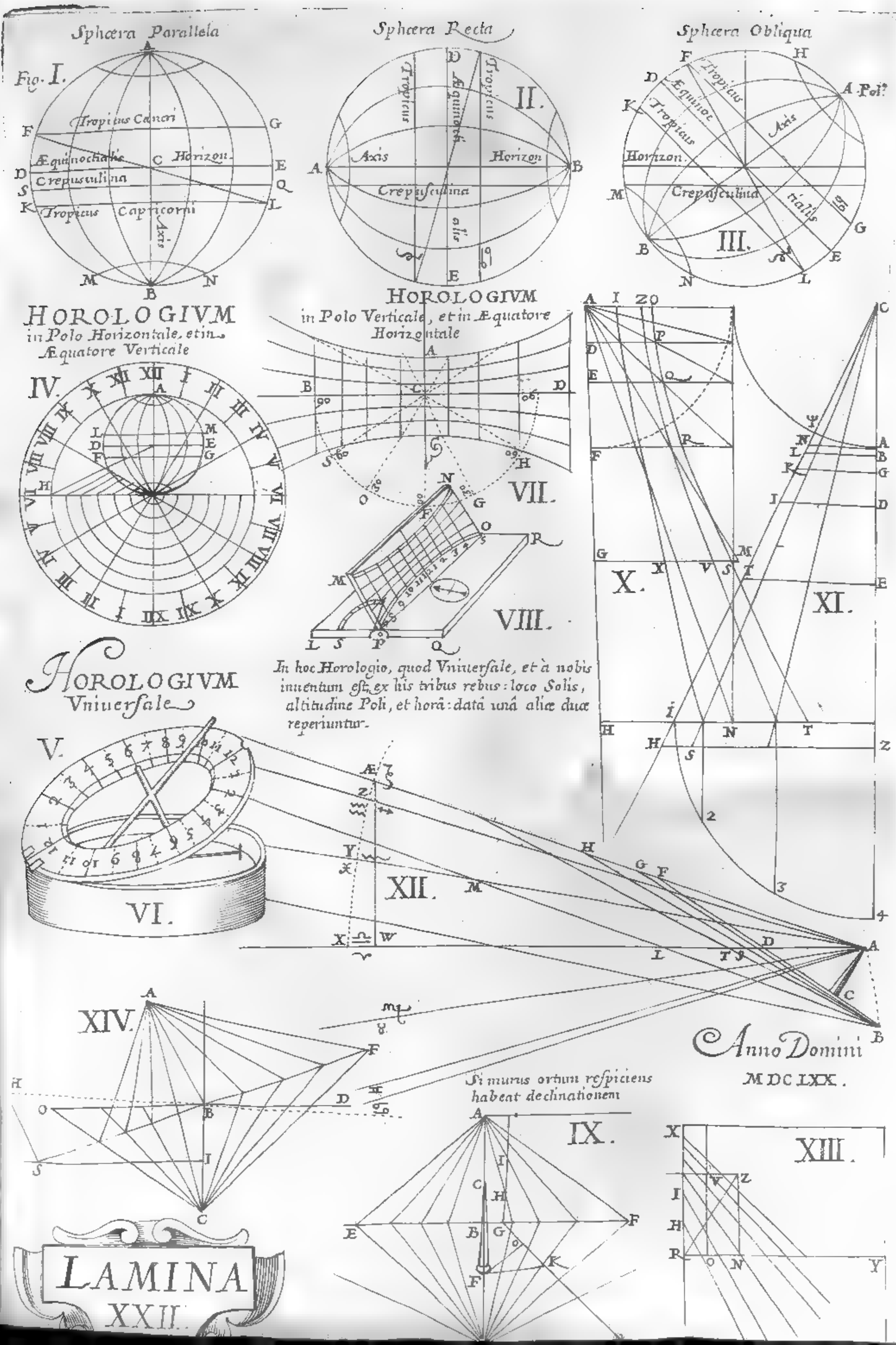
LAMINA XVIII.

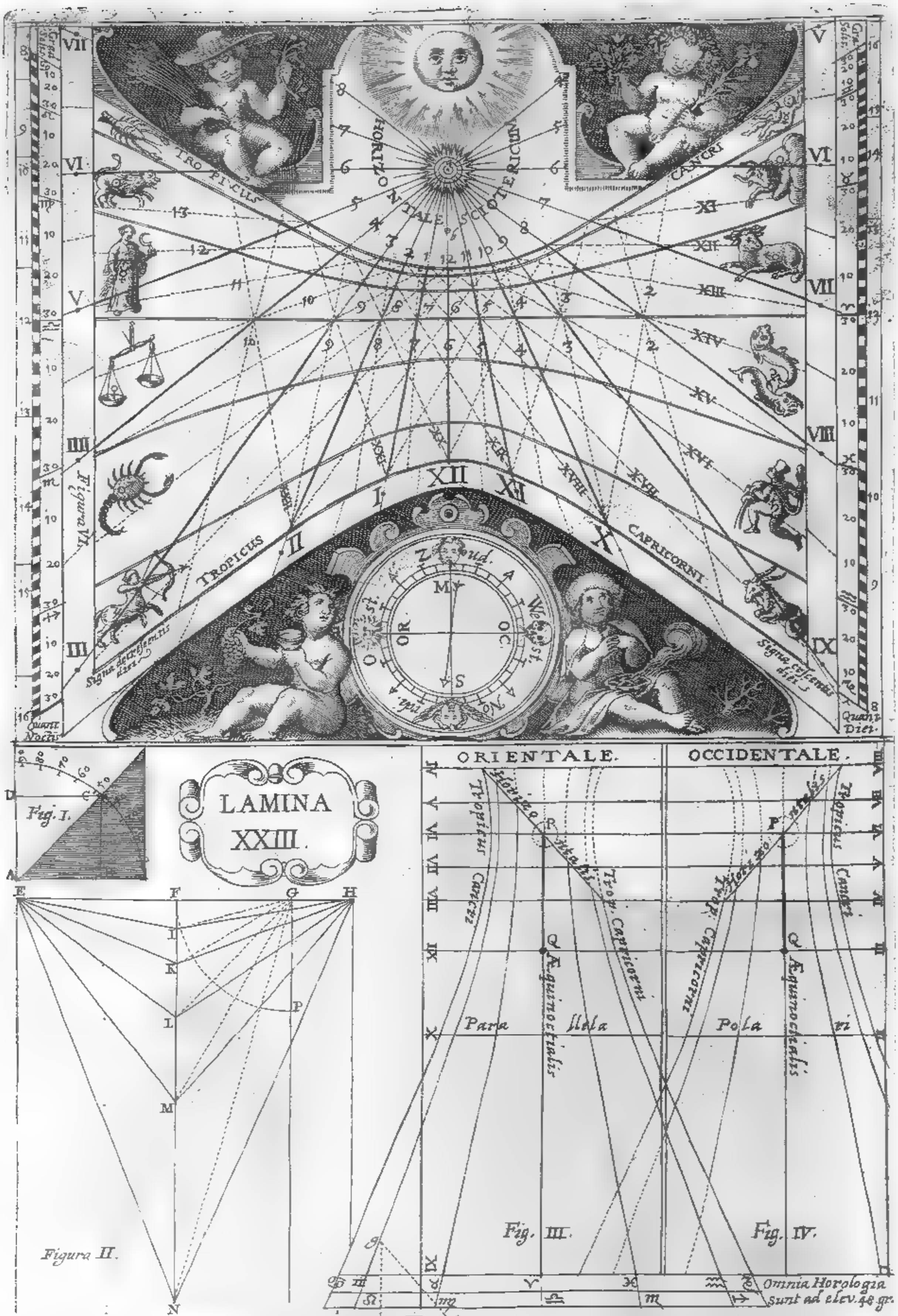



LAMINA XIX.
Figura Florentij Langreni.
Figura Caramuelis.
Ortus
Occasus
Portus
Insula
Figura Doctoris Ioanni Marci.
Fig. 1.
Horologium hydraulicum.
Antri ad Lacum Agnianum descriptio
Num. 4.
Num. 5.
Num. 1.
Num. 2.
Num. 3.
Fluviorum directio inventa à D. Famiano Michelino.
Taurus Civitas
An Tycho Brahæus scriuerit per materias liquidas tempus determinare!
Horarius Fons
Libratio aquar.
Terræ elocatio

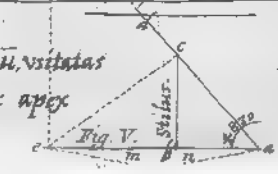

LAMINA XX
Fig. I
Vide lamina 38.

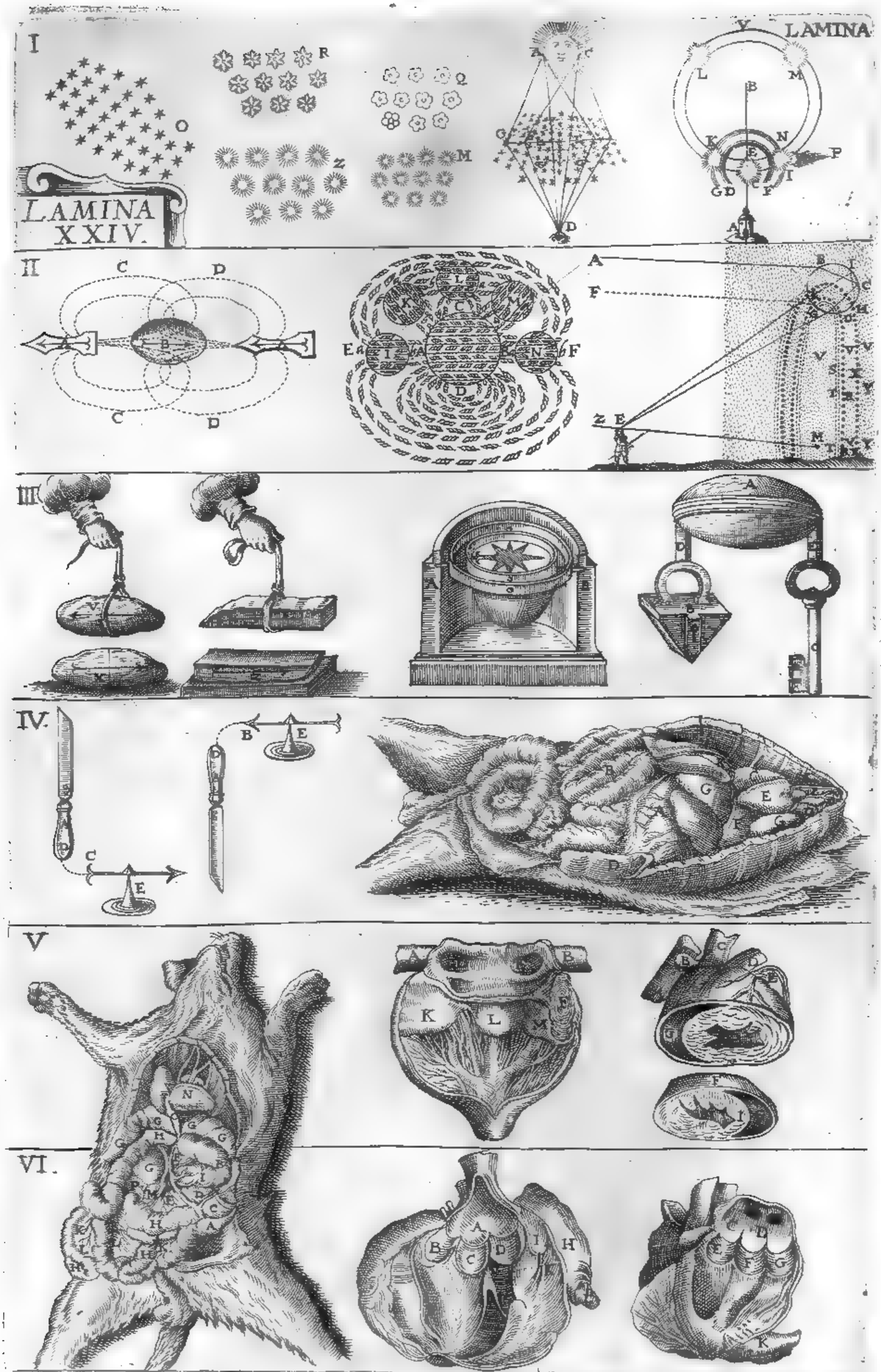

LAMINA XXI.
I.
II.
III.
IV.
V.
VI
VII.
VIII.
IX.
X.
Zona Pneu: matica ex Leo: nardo Fiorauanti
Capucium ad ambulandum infra acquas.
Zona Pneumatica ex libro qui inscribitur VALLO
Currunauium
Læuius
Læuius proriłæuius
Prorilæuius
Proriis proriłæuius
Proriis
Proriis prorildextrius
Proridextrius
Dextri proridextrius
Dextrius
Dextri puppidextrius
Puppidextrius
Puppi puppidex
Puppi

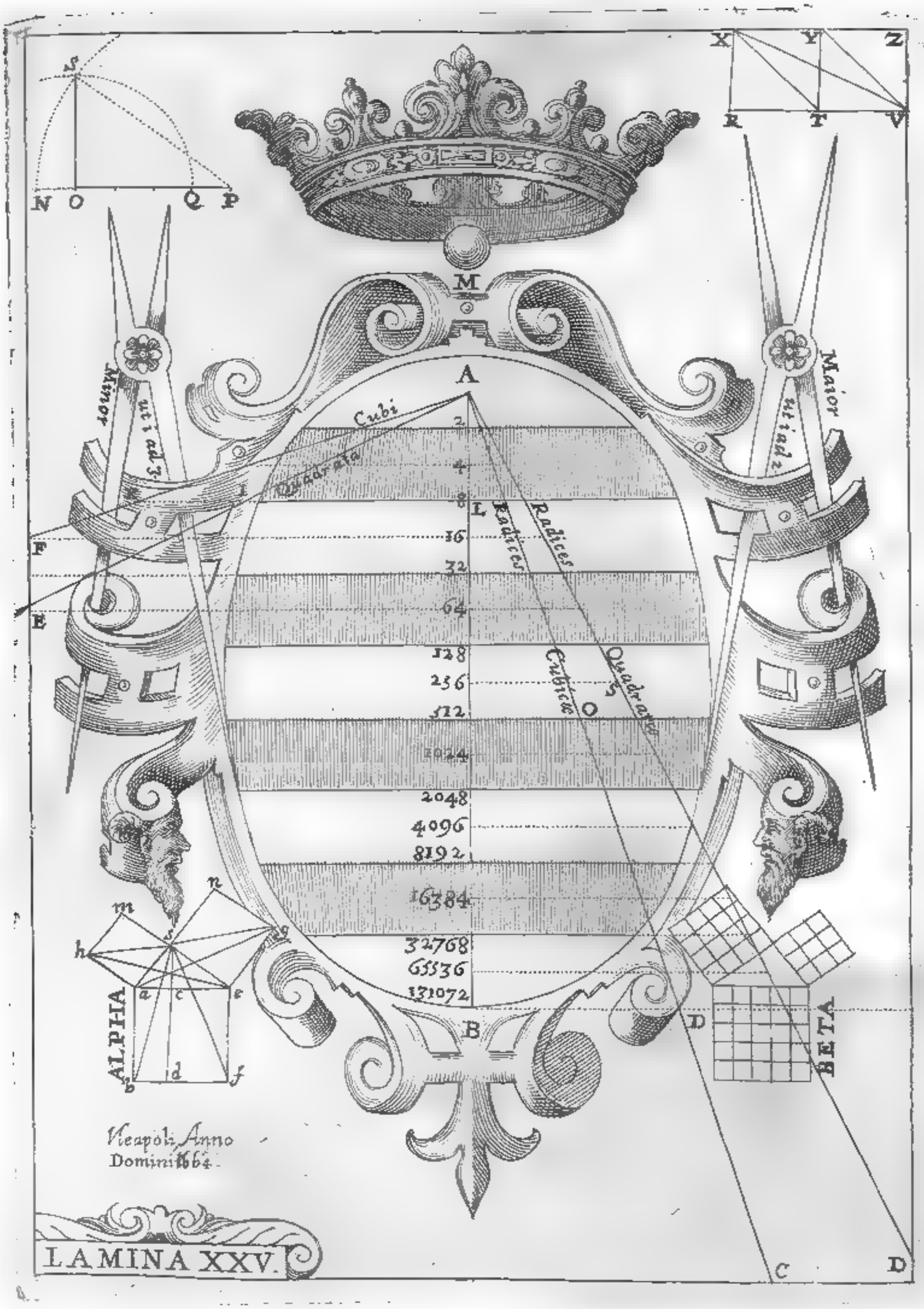

Sphœra Parallela
Fig. I.
Tropicus Cancri
Æquinoctiale
Horizon
Crepusculina
Tropicus Capricorni
Axis
Sphœra Recta
II.
Tropicus
Æquinoctialis
Axis
Horizon
Crepusculina
Sphœra Obliqua
A Pol.
Tropicus
Æquinoc
Axis
Horizon
Crepusculina
III.
HOROLOGIVM
in Polo Horizontale, et in Æquatore Verticale
IV.
HOROLOGIVM
in Polo Verticale, et in Æquatore Horizontale
VII.
VIII.
X.
XI.
HOROLOGIVM
Vniuersale
In hoc Horologio, quod Vniuersale, et à nobis inuentum est, ex his tribus rebus: loco Solis, altitudine Poli, et horâ: datâ unâ aliæ duæ reperiuntur.
V.
VI.
XII.
XIV.
Anno Domini
MDCLXX.
Si murus ortum respiciens habeat declinationem
IX.
XIII.
LAMINA
XXII.

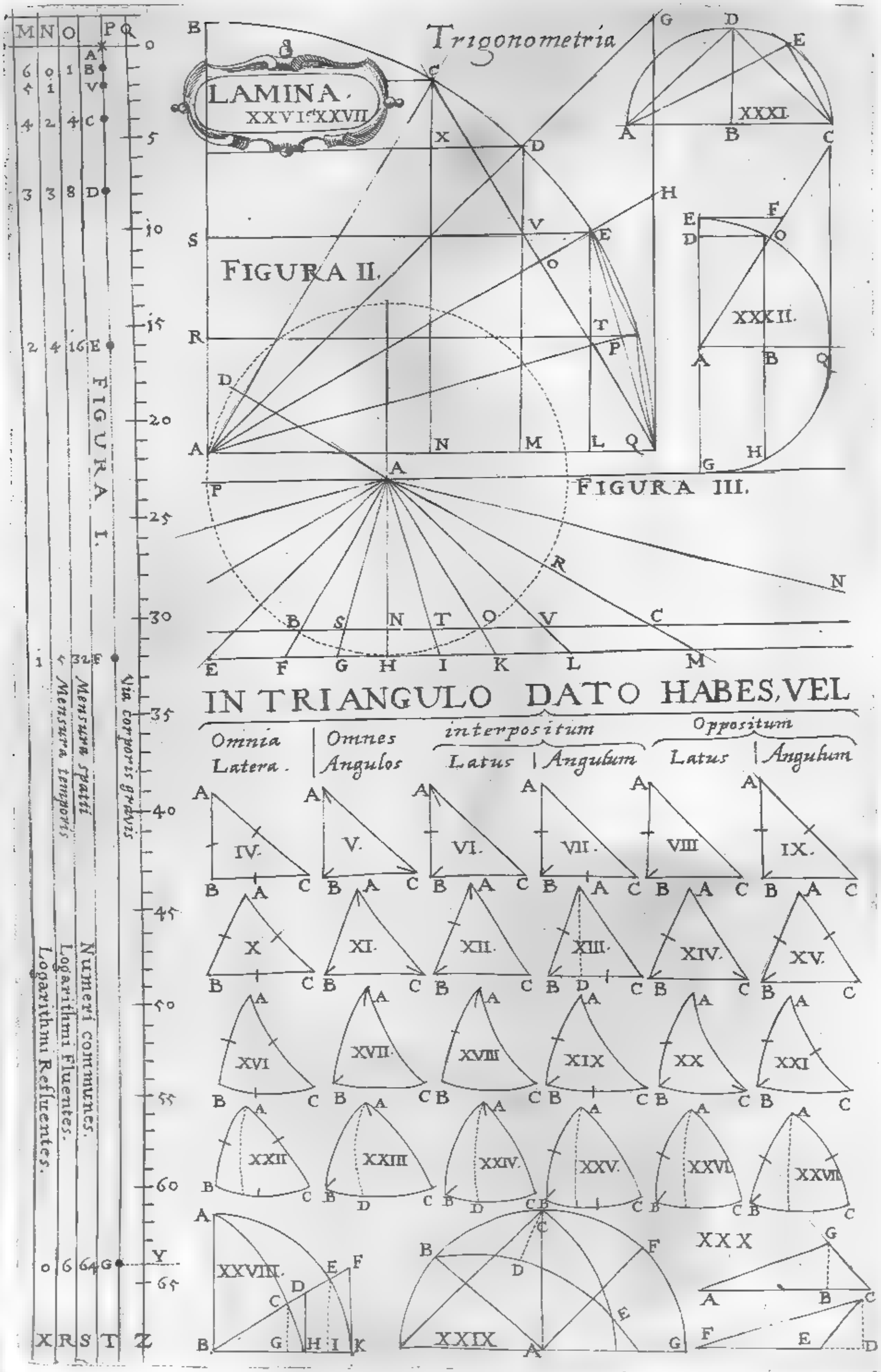


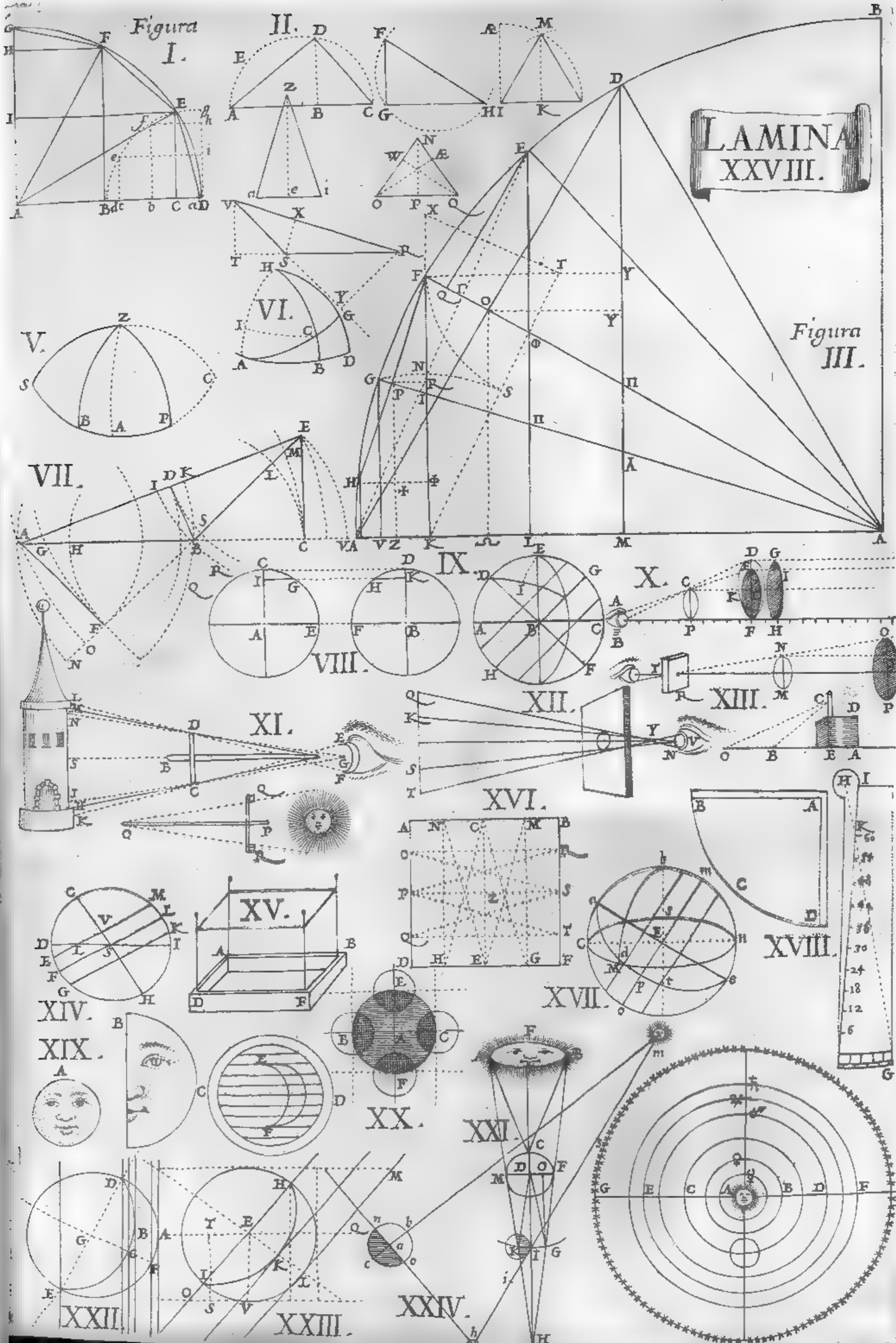
Filum a. d. ad poli elevationem directū, vsitatas horas monstrat, ex centro a delineatas: apex autem styli: c signa zodiaci cum reliquis horis explanat: cujus longitudo est perpendiculum b. c.




LAMINA
LAMINA XXIV.
I
II
III
IV.
V
VI.


Cubi
Quadrata
Radices
Radices
Cubica
Quadrata
Maior
ut 1 ad 2
Minor
ut 1 ad 3
ALPHA
BETA
2
4
8
16
32
64
128
256
512
1024
2048
4096
8192
16384
32768
65536
131072
Neapoli, Anno
Domini 1664.
LAMINA XXV.


Trigonometria
LAMINA.
XXVI. & XXVII.
FIGURA I.
FIGURA II.
FIGURA III.
Numeri communes.
Logarithmi Fluentes.
Logarithmi Refluentes.
Mensura spatii
Mensura temporis
Via corporis gravis
IN TRIANGULO DATO HABES, VEL
Omnia Latera.
Omnes Angulos
interpositum
Latus
Angulum
Oppositum
Latus
Angulum
IV.
V.
VI.
VII.
VIII
IX.
X
XI.
XII.
XIII.
XIV.
XV.
XVI
XVII.
XVIII
XIX
XX
XXI
XXII
XXIII
XXIV.
XXV.
XXVI.
XXVII
XXVIII.
XXIX
XXX
XXXI.
XXXII.


LAMINA
XXVIII.
Figura
I.
II.
Figura
III.
V.
VI.
VII.
VIII.
IX.
X.
XI.
XII.
XIII.
XIV.
XV.
XVI.
XVII.
XVIII.
XIX.
XX.
XXI.
XXII.
XXIII.
XXIV.

LAMINA XXIX.

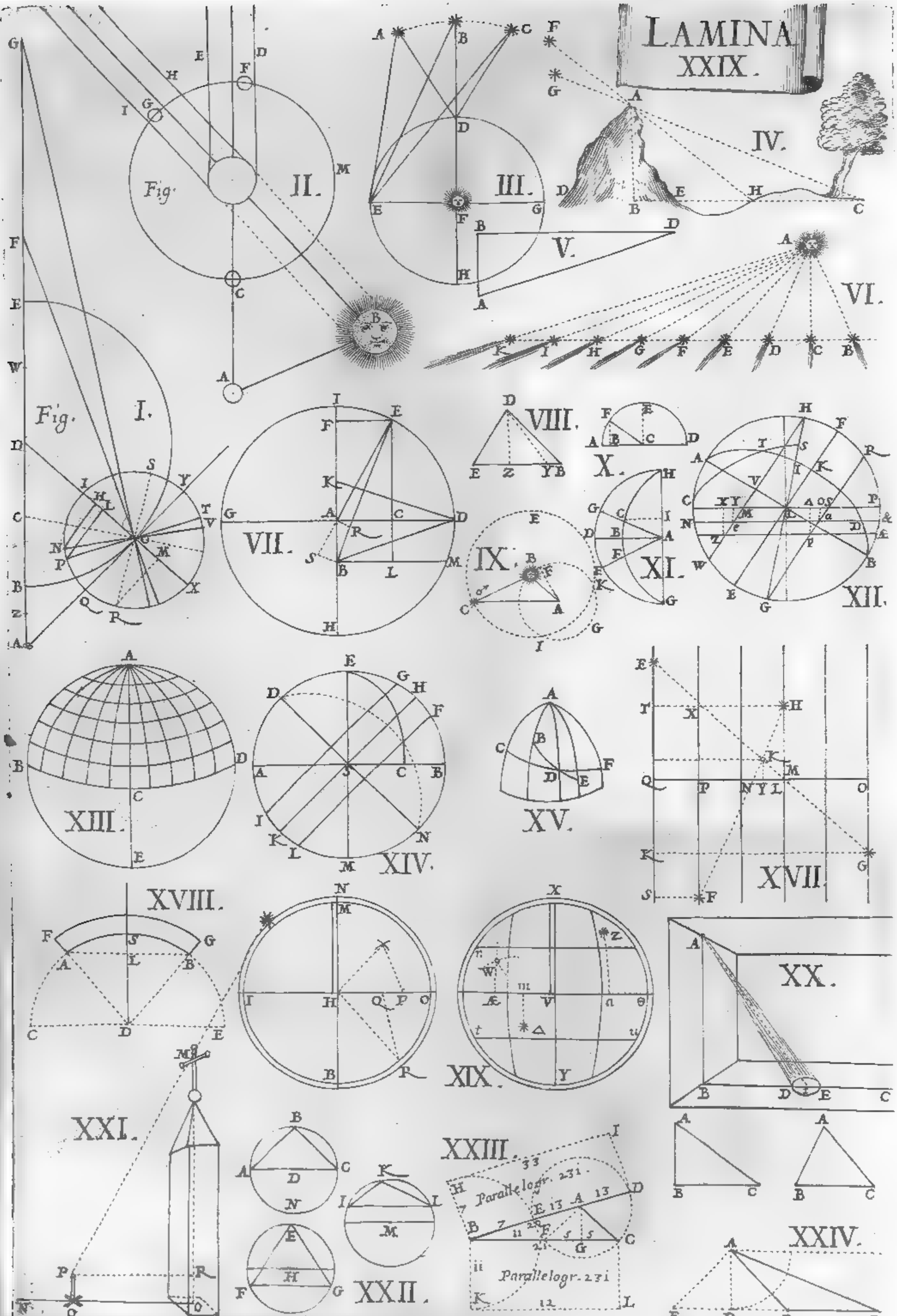
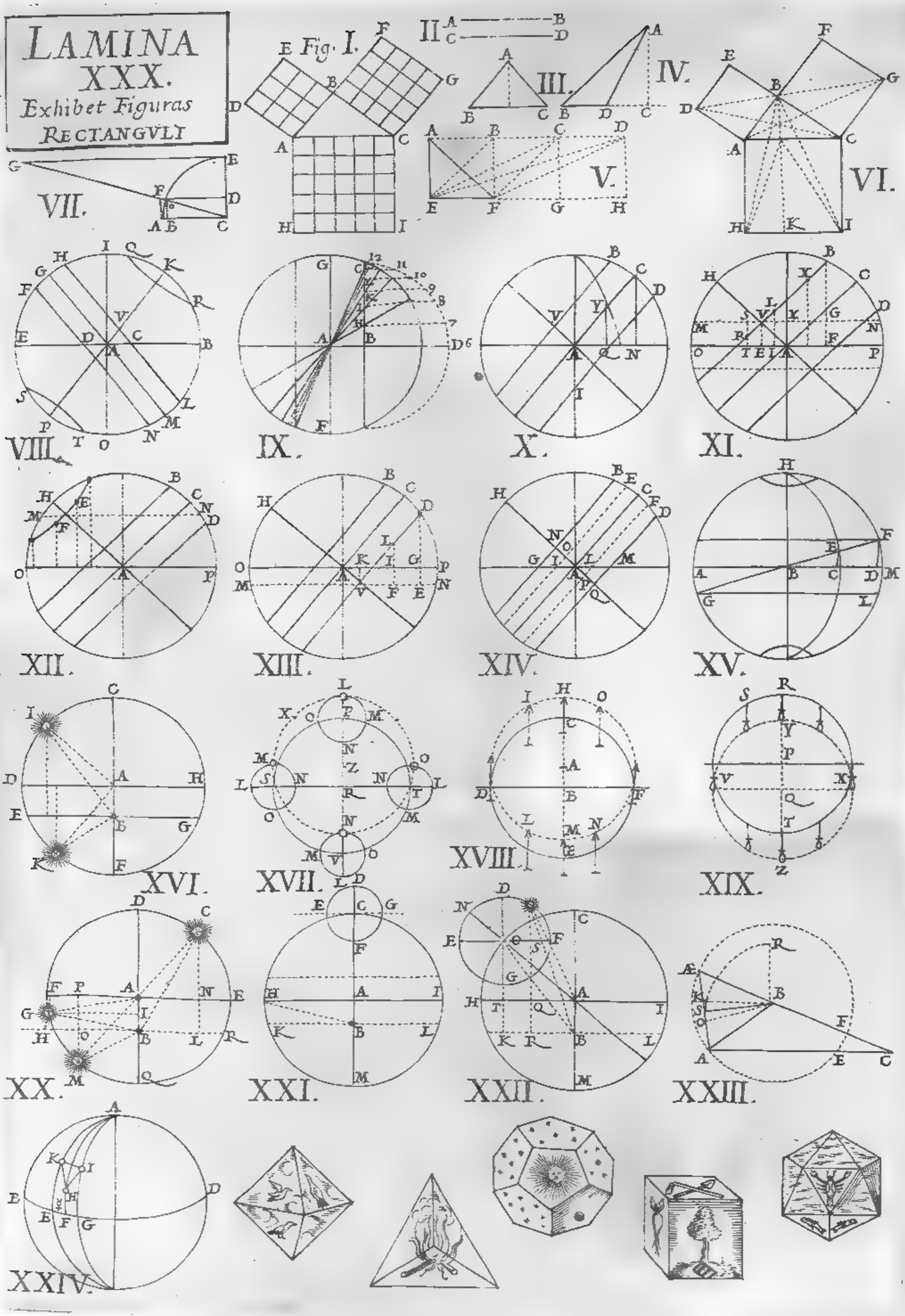
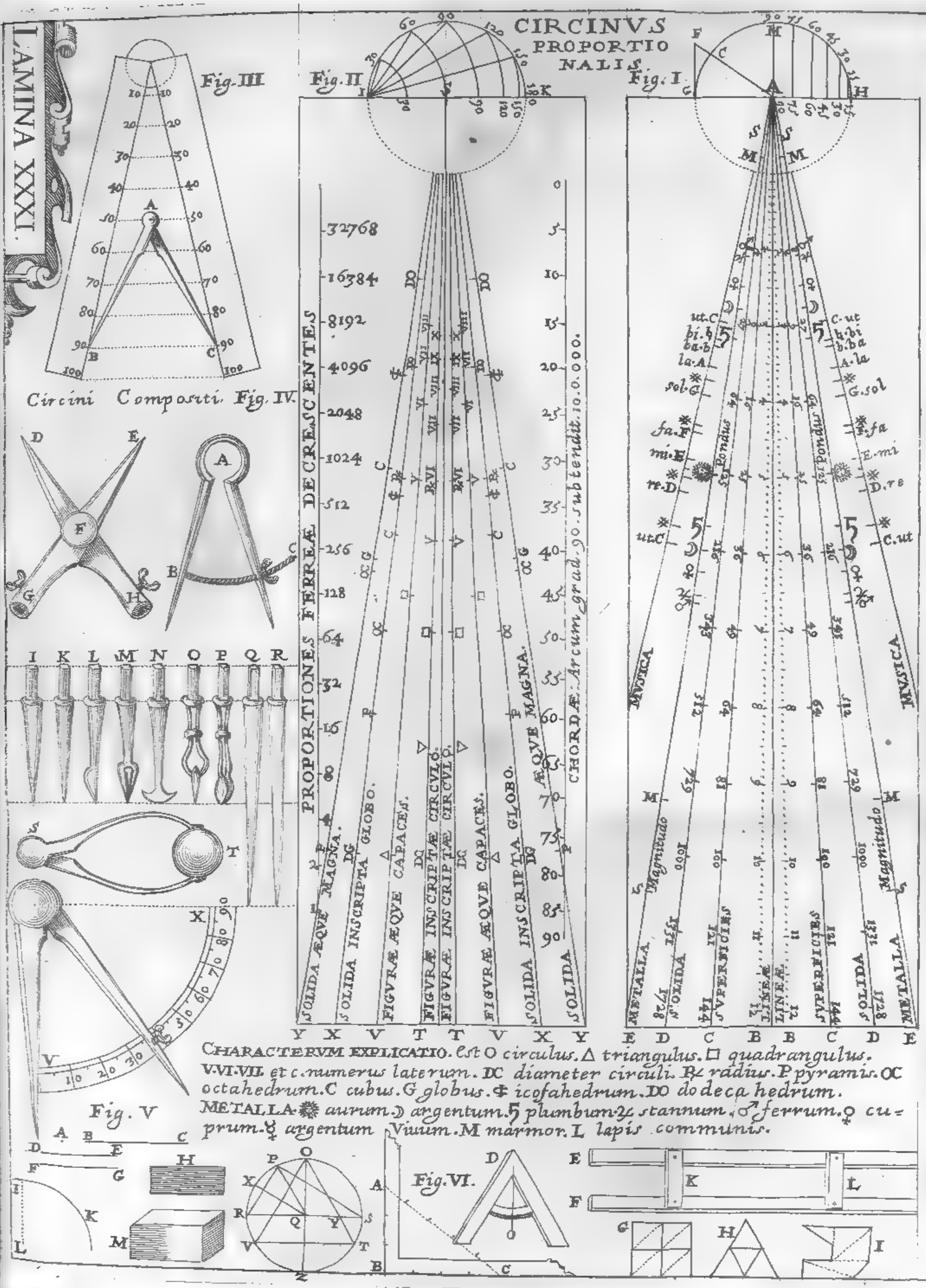


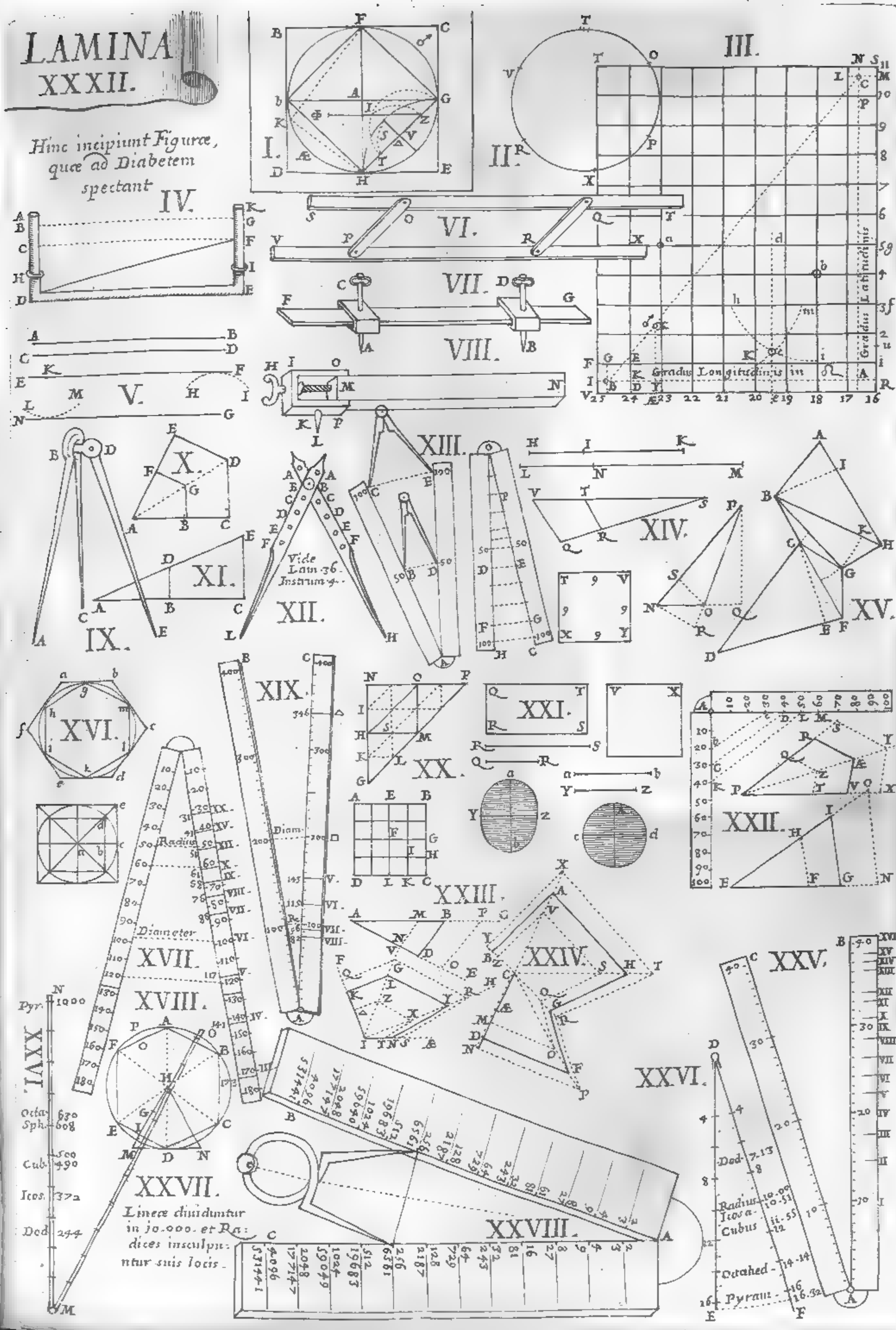
Fig. I.
Fig. II.
III.
IV.
V.
VI.
VII.
VIII.
IX.
X.
XI.
XII.
XIII.
XIV.
XV.
XVII.
XVIII.
XIX.
XX.
XXI.
XXII.
XXIII.
Parallelogr. 231.
Parallelogr. 231
XXIV.

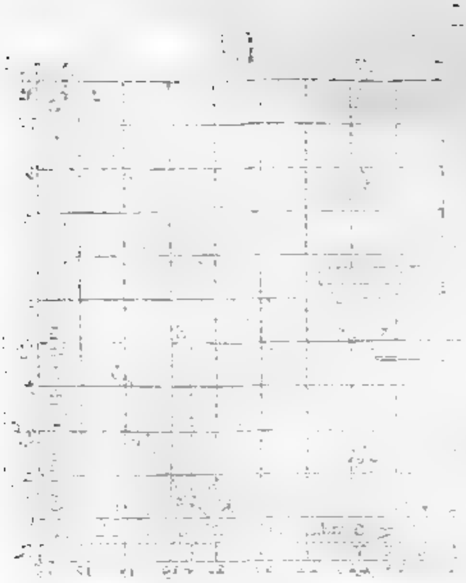
LAMINA XXX.

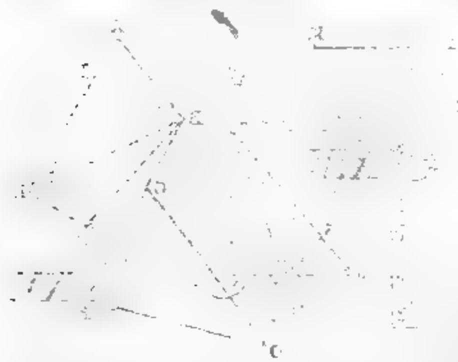
Exhibit Figuras RECTANGVLI

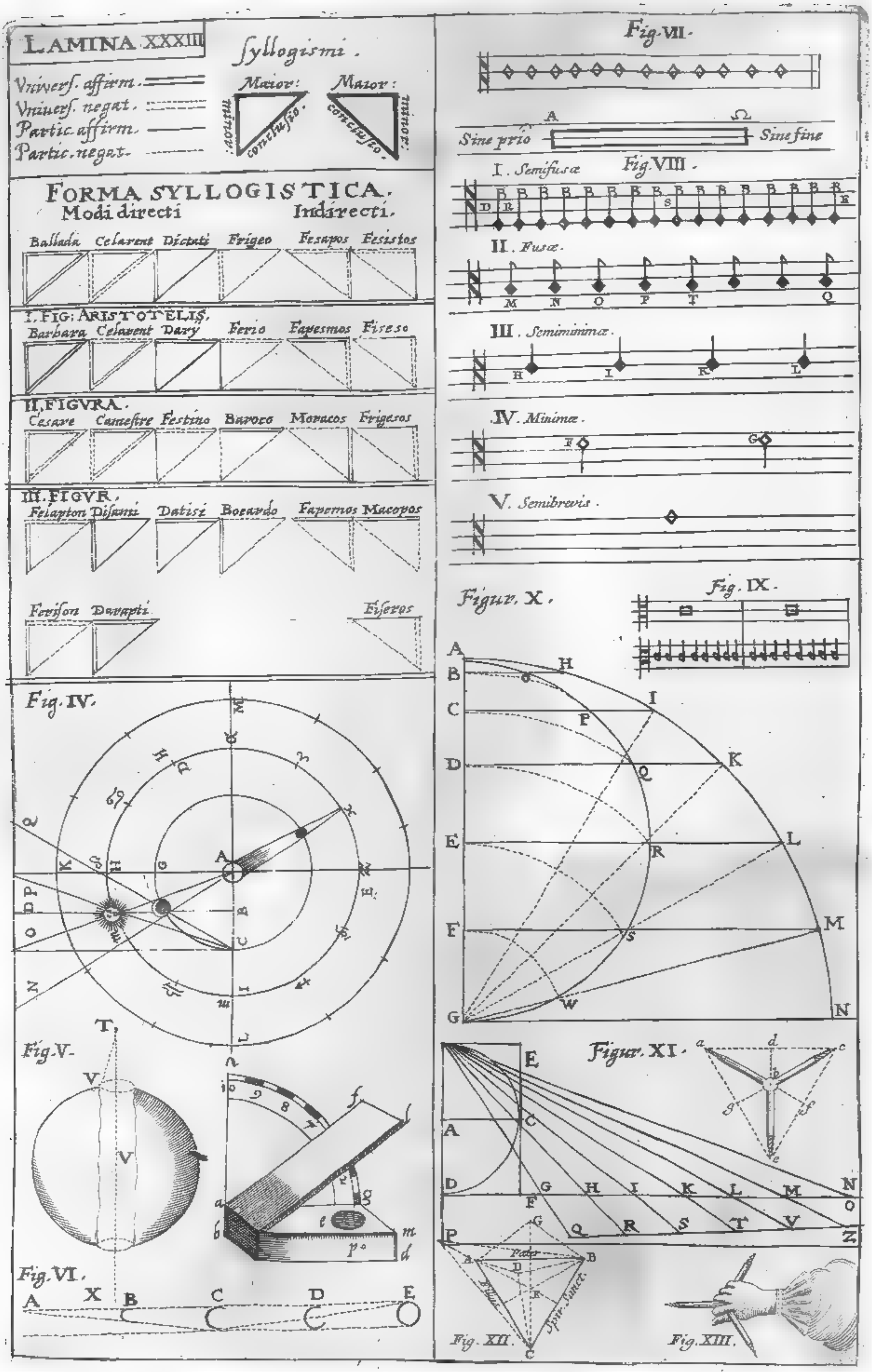



LAMINA XXXI.
CIRCINVS PROPORTIONALIS.
Fig. I
Fig. II
Fig. III
Circini Compositi Fig. IV.
Fig. V
Fig. VI.
PROPORTIONES FERREÆ DECRESCENTES
CHORDÆ Arcum grad. 90. subtendit 10.0000.
SOLIDA ÆQVE MAGNA.
SOLIDA INSCRIPTA GLOBO.
FIGVRÆ ÆQVE CAPACES.
FIGVRÆ INSCRIPTÆ CIRCVLO.
MVSICA
Pondus
Magnitudo
METALLA
SOLIDA
SVPERFICIES
LINEÆ
CHARACTERVM EXPLICATIO. est O circulus. Δ triangulus. □ quadrangulus. V.VI.VII. et c. numerus laterum. DC diameter circuli. R radius. P pyramis. OC octahedrum. C cubus. G globus. ⴲ icofahedrum. DO dodeca hedrum. METALLA ☼ aurum. ☽ argentum. ♄ plumbum. ♃ stannum. ♂ ferrum. ♀ cuprum. ☿ argentum Viuum. M marmor. L lapis communis.

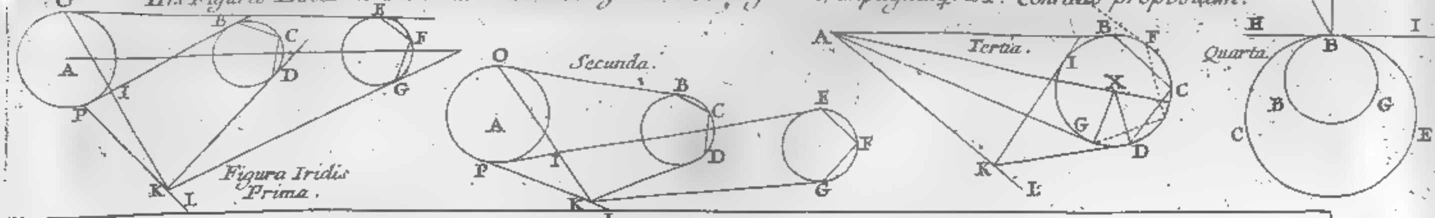

LAMINA XXXII.
Hinc incipiunt Figuræ, quæ ad Diabetem spectant
Gradus Longitudinis in
Gradus Latitudinis
Vide Lam. 36. Instrum. 4.
Diameter
Radius
Linææ dividuntur in 10.000. et Radices insculpuntur suis locis.
Pyr. 1000
Octa. 630
Sph. 608
Cub. 500 490
Icos. 372
Dod. 244
Dod. 7.13
Radius 10.00
Icosa. 10.51
Cubus 11.55 12
Octahed. 14.14
Pyram. 16 16.32

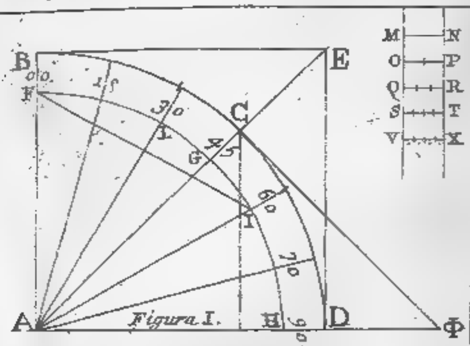


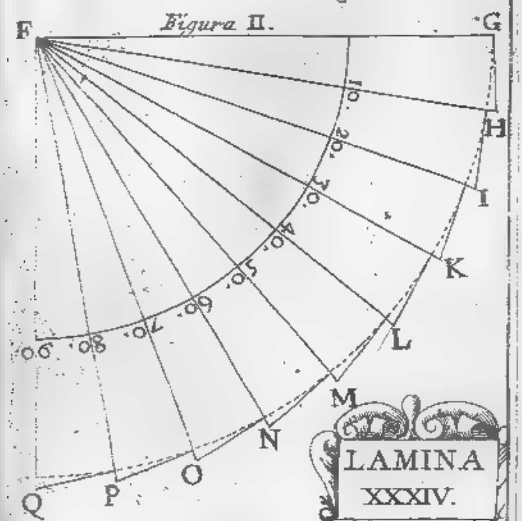



LAMINA XXXIII
Syllogismi.
Vniuers. affirm.
Vniuers. negat.
Partic. affirm.
Partic. negat.
Maior:
Maior:
minor
minor
conclusio.
conclusio.
FORMA SYLLOGISTICA.
Modi directi
Indirecti.
Ballada Celarent Dictati Frigeo Fesapos Fesistos
I. FIG: ARISTOTELIS.
Barbara Celarent Dary Ferio Fapesmos Fiseso
II. FIGVRA.
Cesare Camestre Festino Baroco Moracos Frigesos
III. FIGVR.
Felapton Disamis Datisi Bocardo Fapemos Macopos
Ferison Darapti
Fiseros
Fig. IV.
Fig. V.
Fig. VI.
Fig. VII.
Sine prio
Sine fine
I. Semifusæ
Fig. VIII.
II. Fusæ.
III. Semiminimæ.
IV. Minimæ.
V. Semibrevis.
Fig. IX.
Figur. X.
Figur. XI.
Patr
Fig. XII.
Fig. XIII.

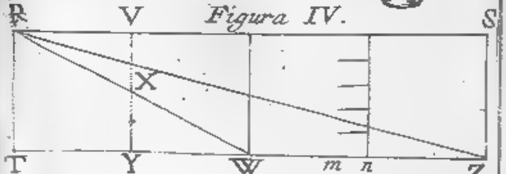
His Figuris Doct. Ioannes Marcus Marci suam Iridem firmat, impugnatq. à P. Conrado propositam.

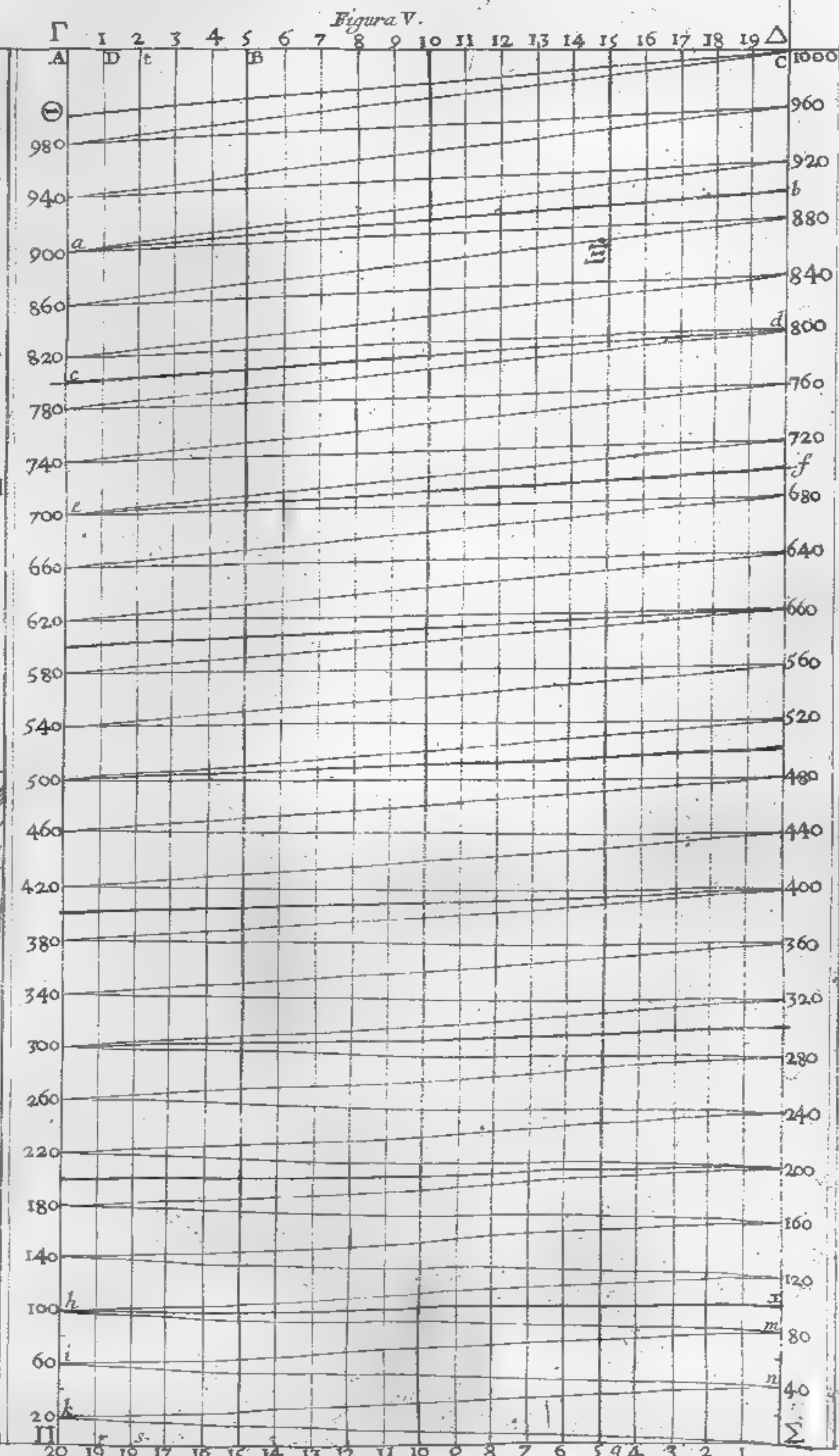


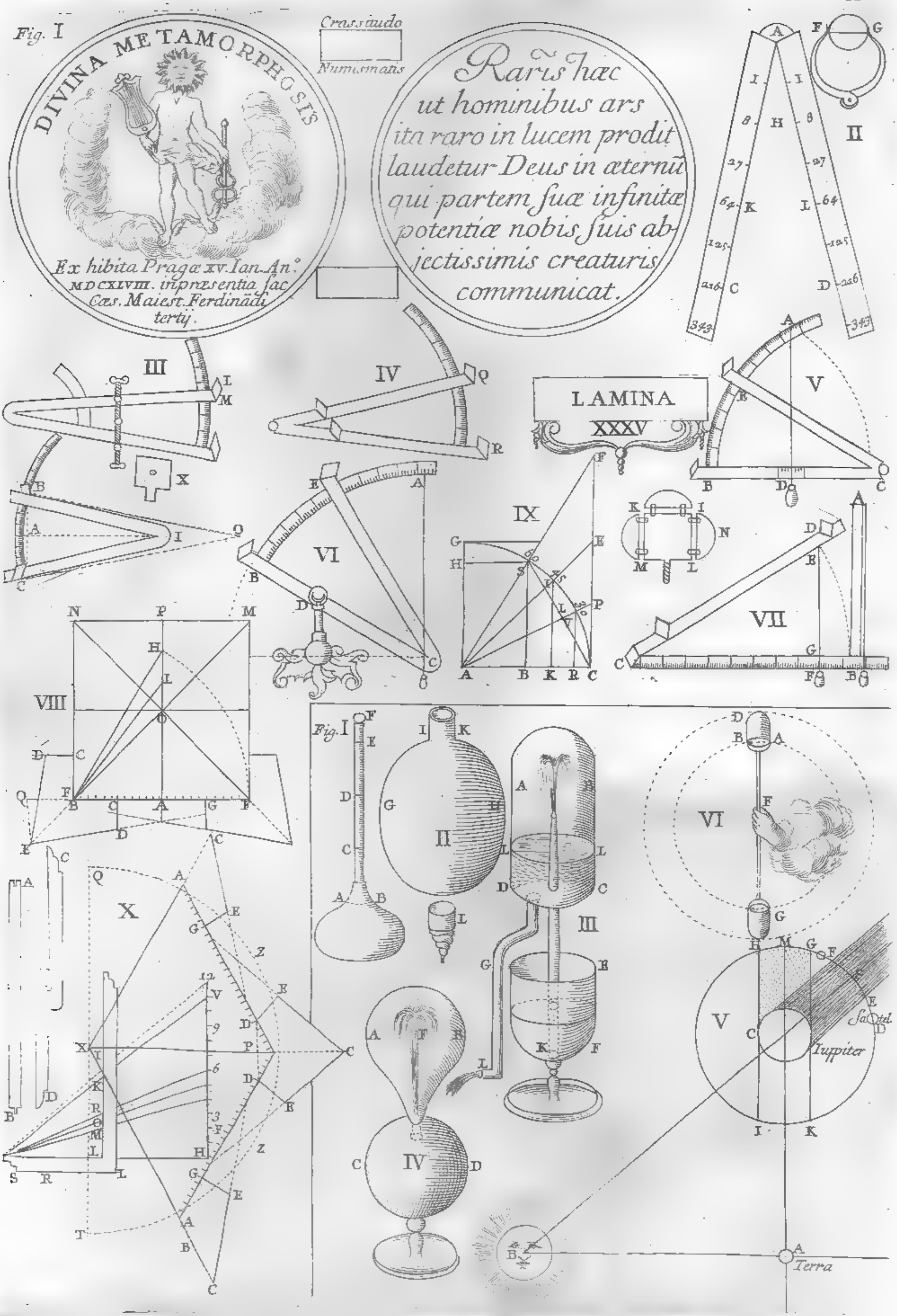




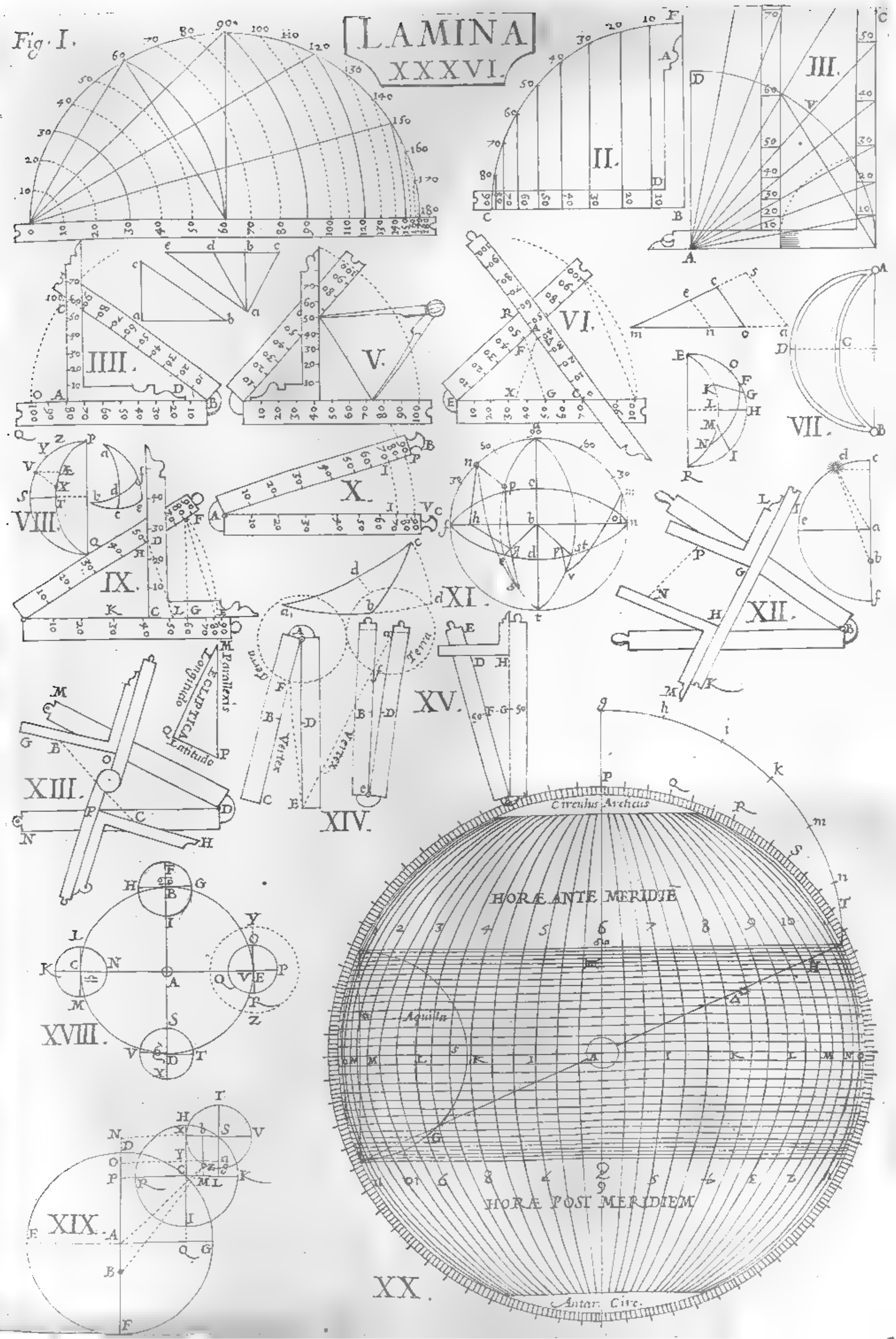
LAMINA XXXIV.



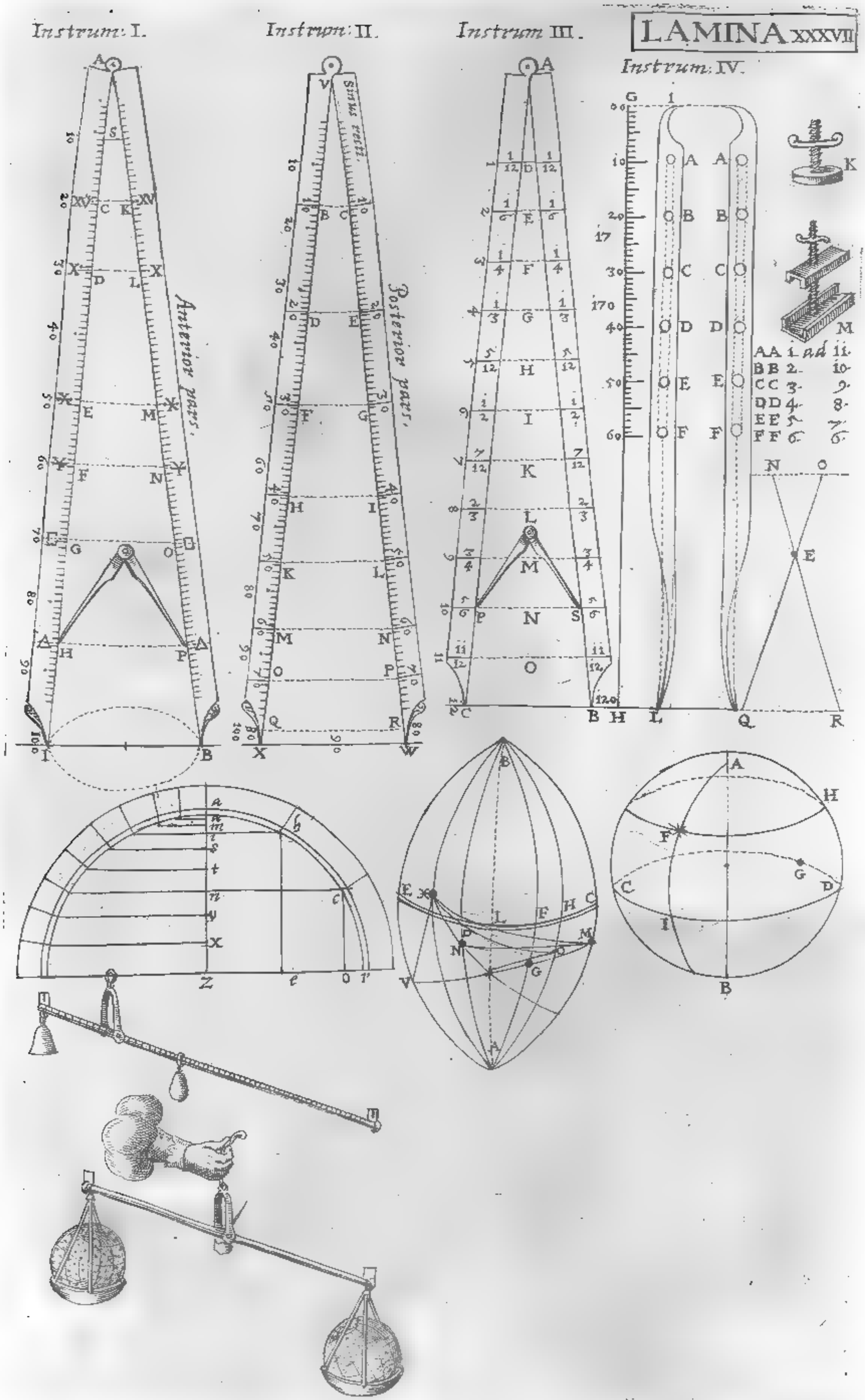


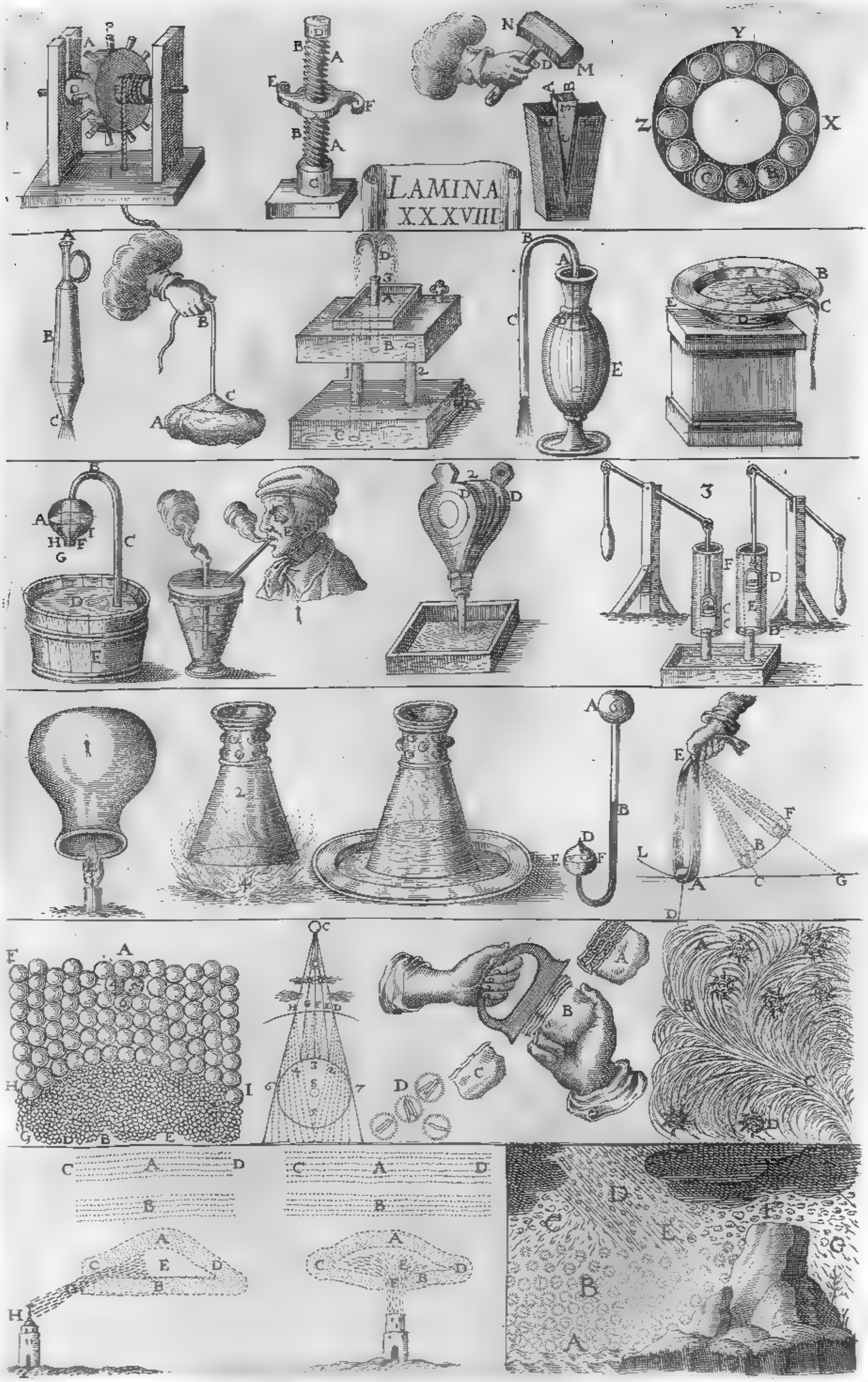


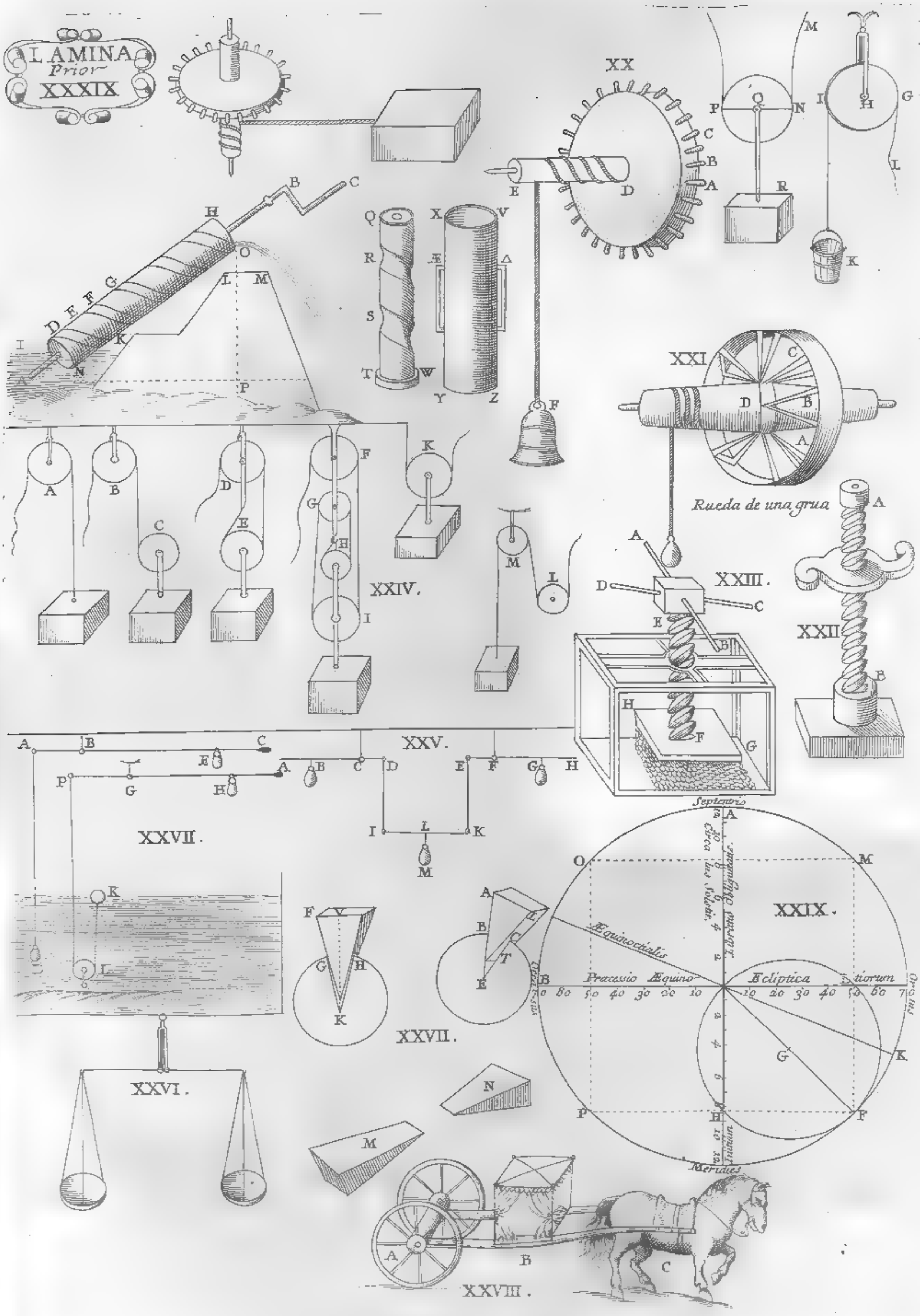
LAMINA
XXXV
Fig. I
DIVINA METAMORPHOSIS
Ex hibita Pragæ XV. Ian. An°. MDCXLVIII. in præsentia sac. Cæs. Maiest. Ferdinãdi tertij.
Crassitudo
Numismatis
Raris hæc
ut hominibus ars
ita raro in lucem prodit
laudetur Deus in æternũ
qui partem suæ infinitæ
potentiæ nobis suis ab-
jectissimis creaturis
communicat.
Tuppiter
Satellit
Terra

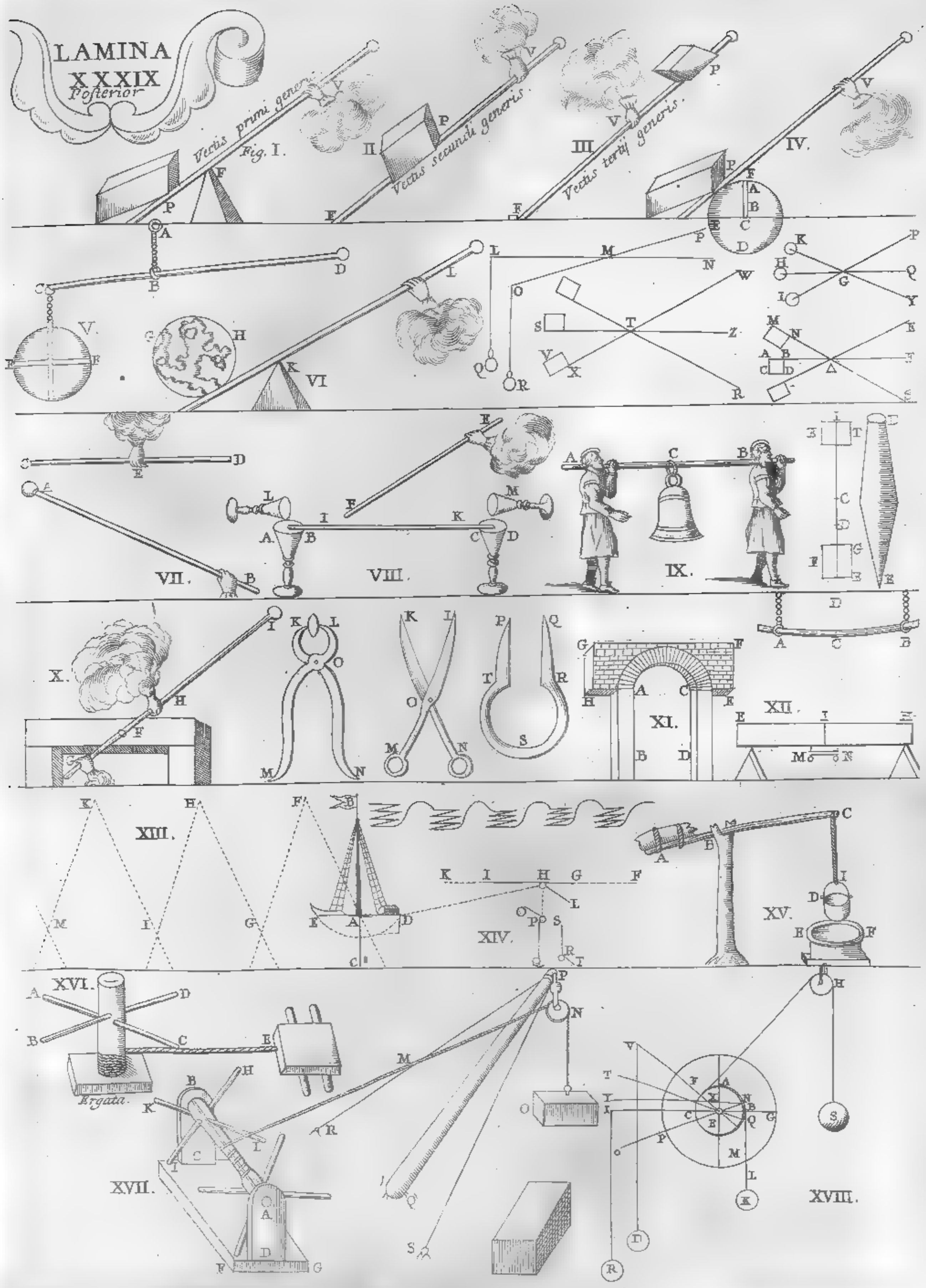

LAMINA XXXVI
Fig. I.
II.
III.
IIII.
V.
VI.
VII.
VIII.
IX.
X.
XI.
XII.
XIII.
XIV.
XV.
XVIII.
XIX.
XX.
ECLIPTICA
Longitudo
Parallelus
Latitudo
Vertex
Terra
Circulus Arcticus
HORÆ ANTE MERIDIE
HORÆ POST MERIDIEM
Aquila
Antar. Circ.

LAMINA XXXVII

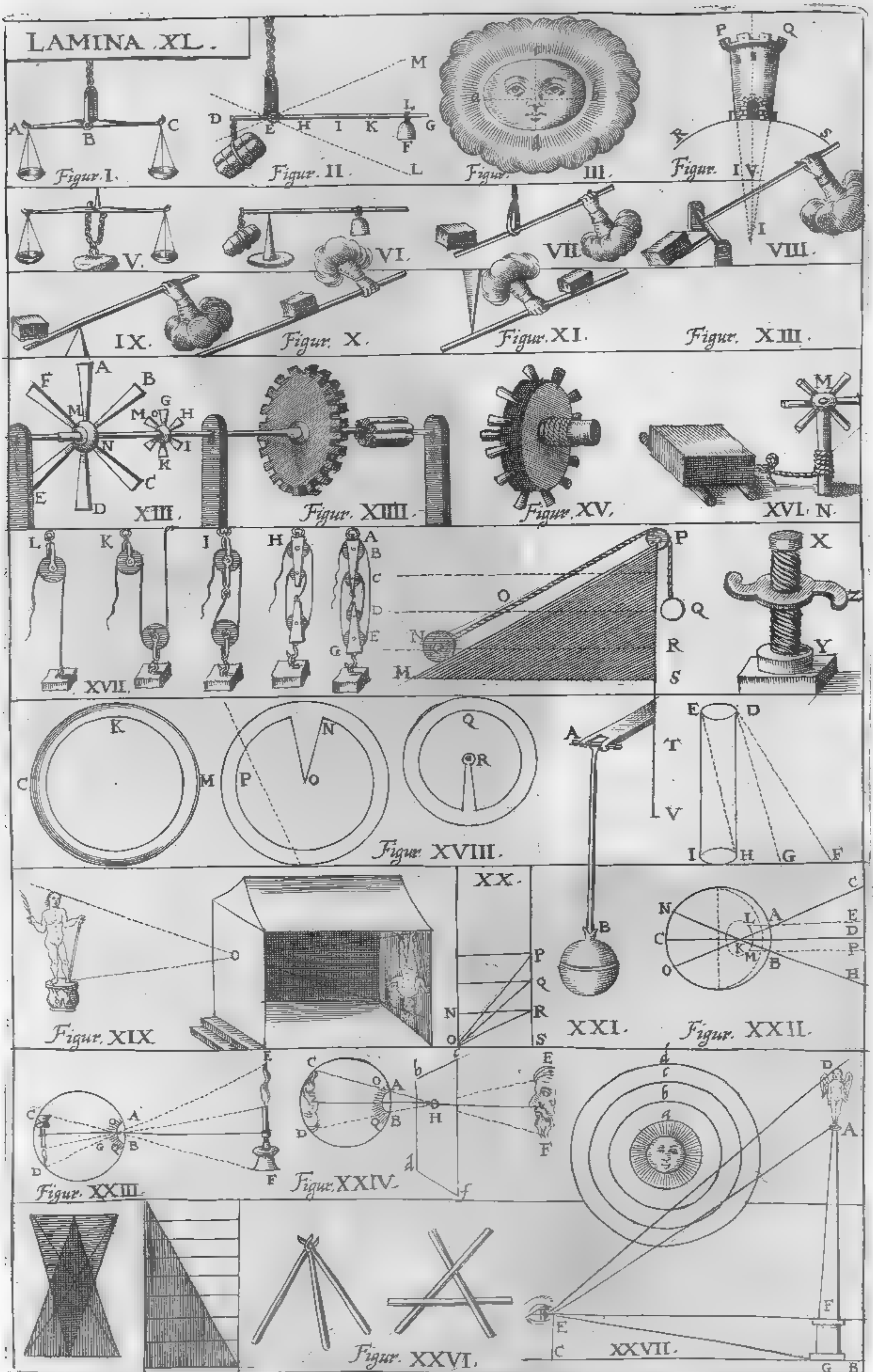


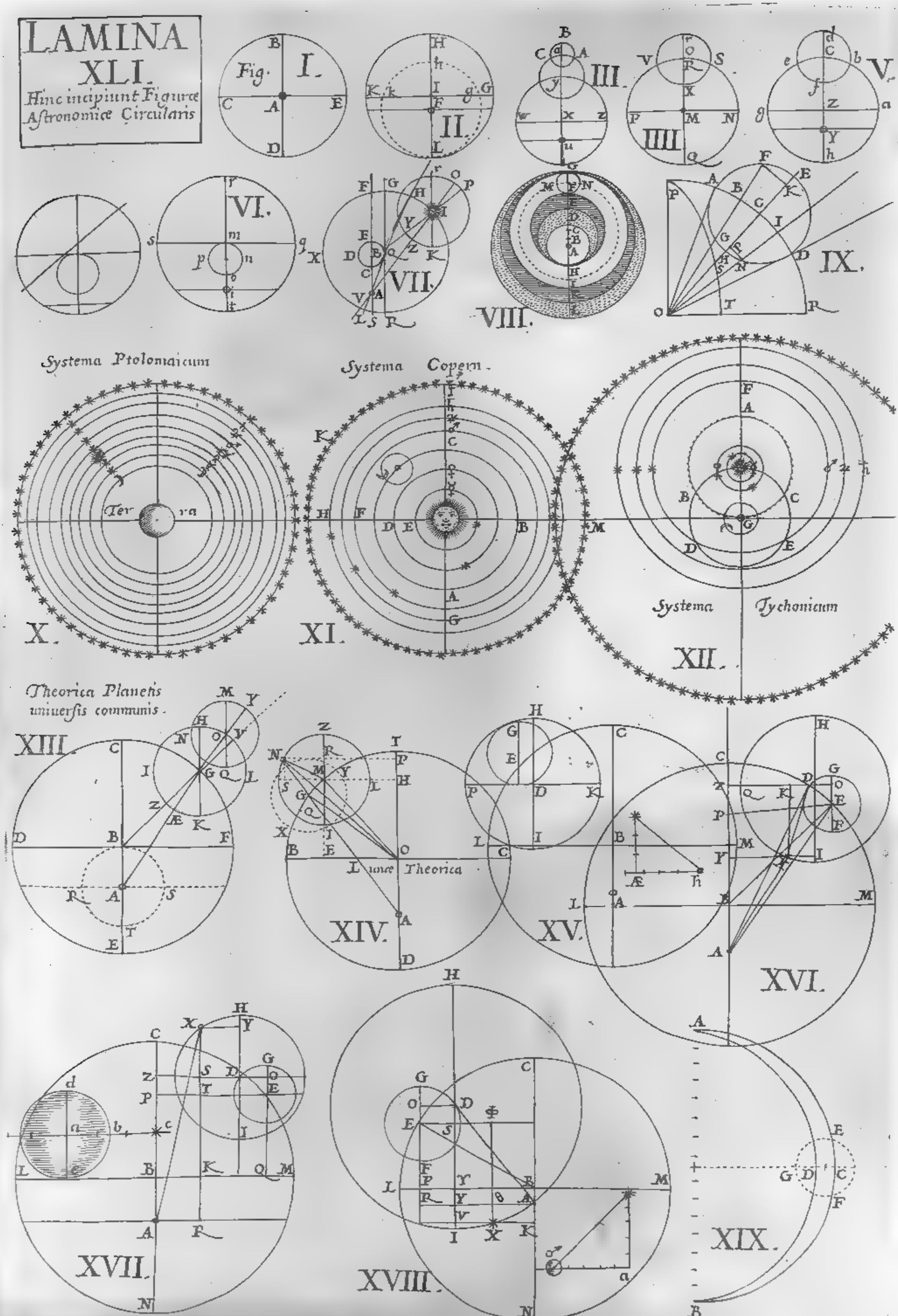

LAMINA
XXXVIII

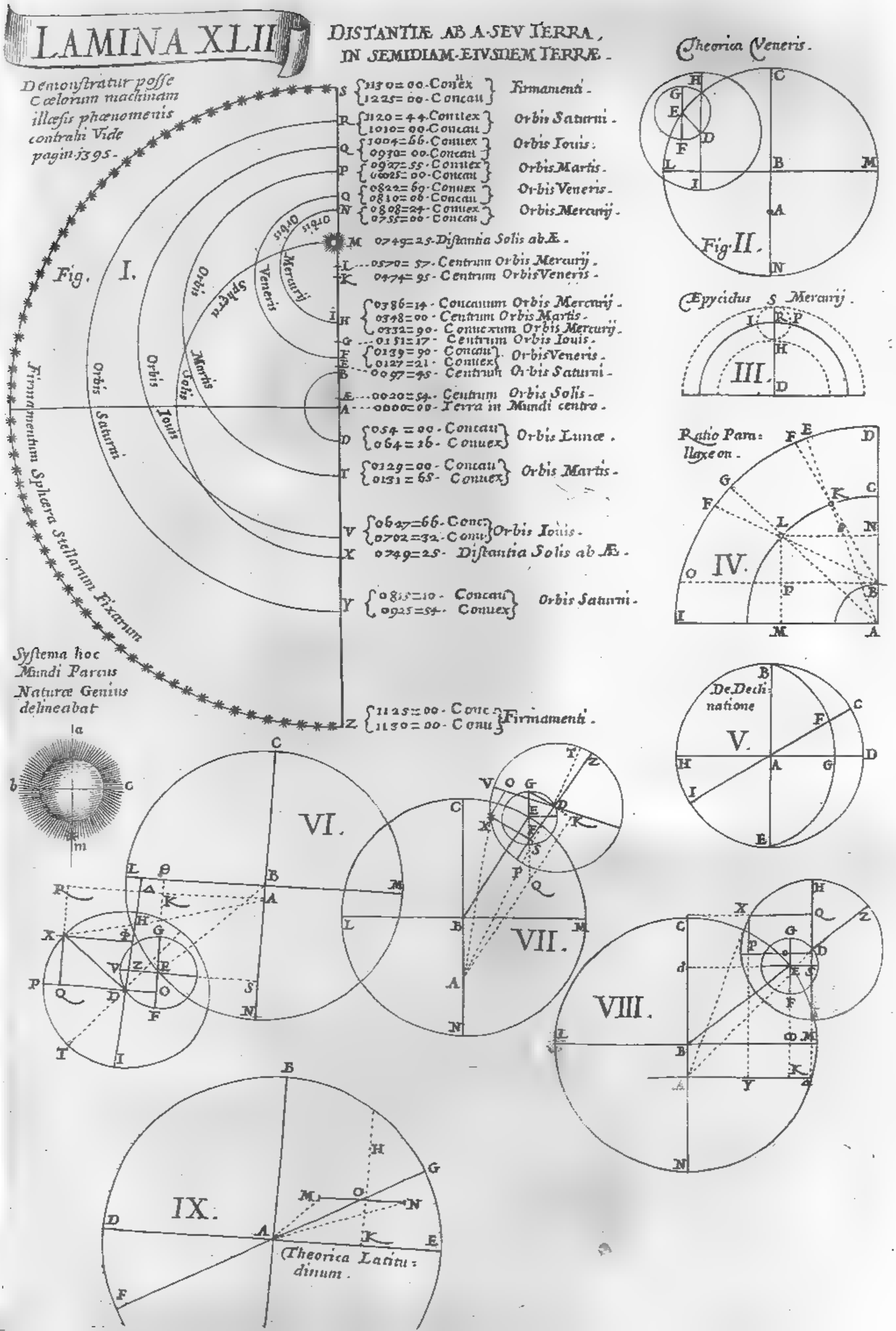

LAMINA
Prior
XXXIX
XX
XXI
Rueda de una grua
XXII
XXIII.
XXIV.
XXV.
XXVI.
XXVII.
XXVIII.
XXIX.
Septentrio
Æquinoctialis
Præcessio Æquino-
Ecliptica
tiorum
Meridies


LAMINA
XXXIX
Posterior
Vectis primi generis
Fig. I.
II
Vectis secundi generis
III
Vectis tertii generis
IV.
V.
VI
VII.
VIII.
IX.
X.
XI.
XII.
XIII.
XIV.
XV.
XVI.
Ergata.
XVII.
XVIII.

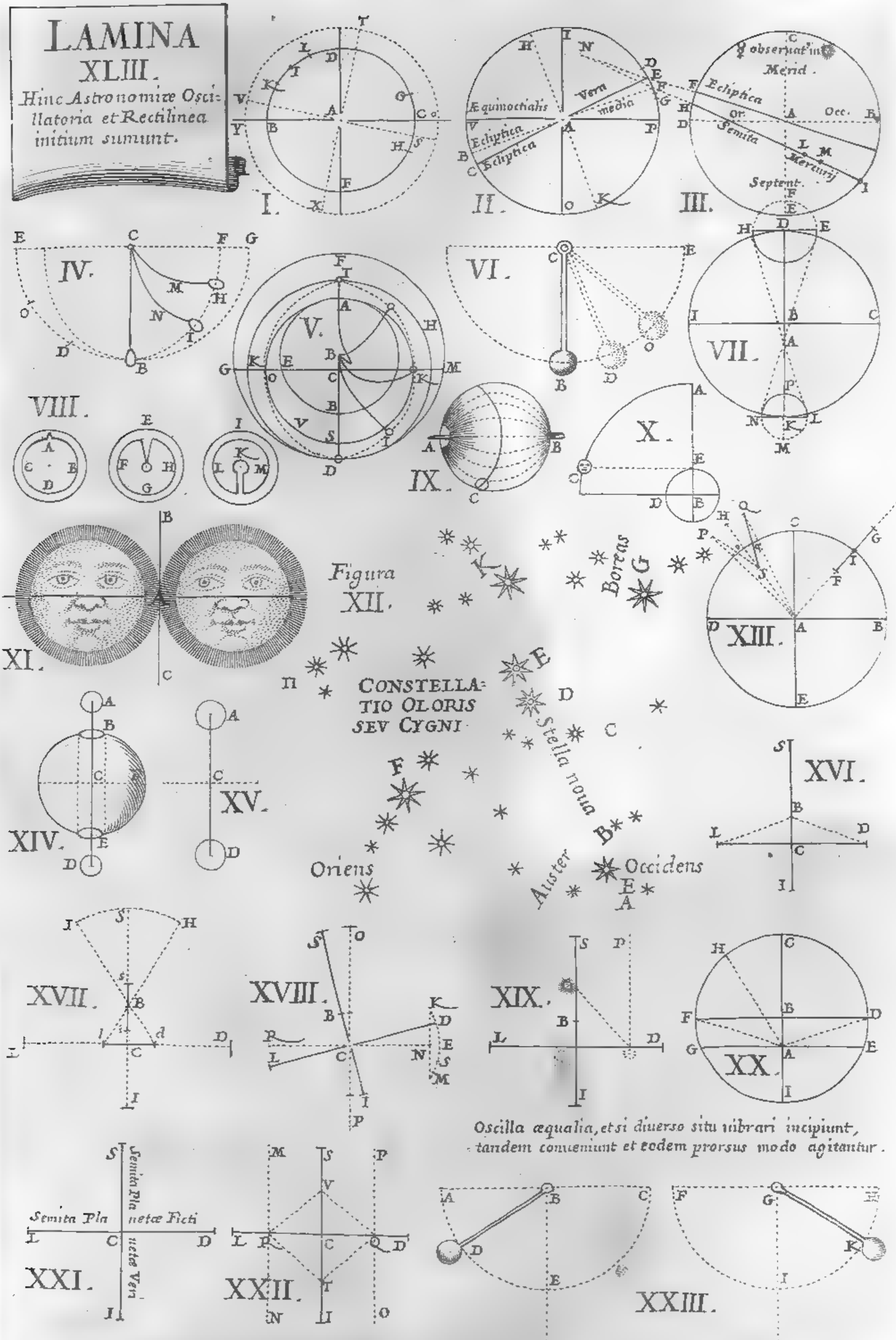
LAMINA XL.

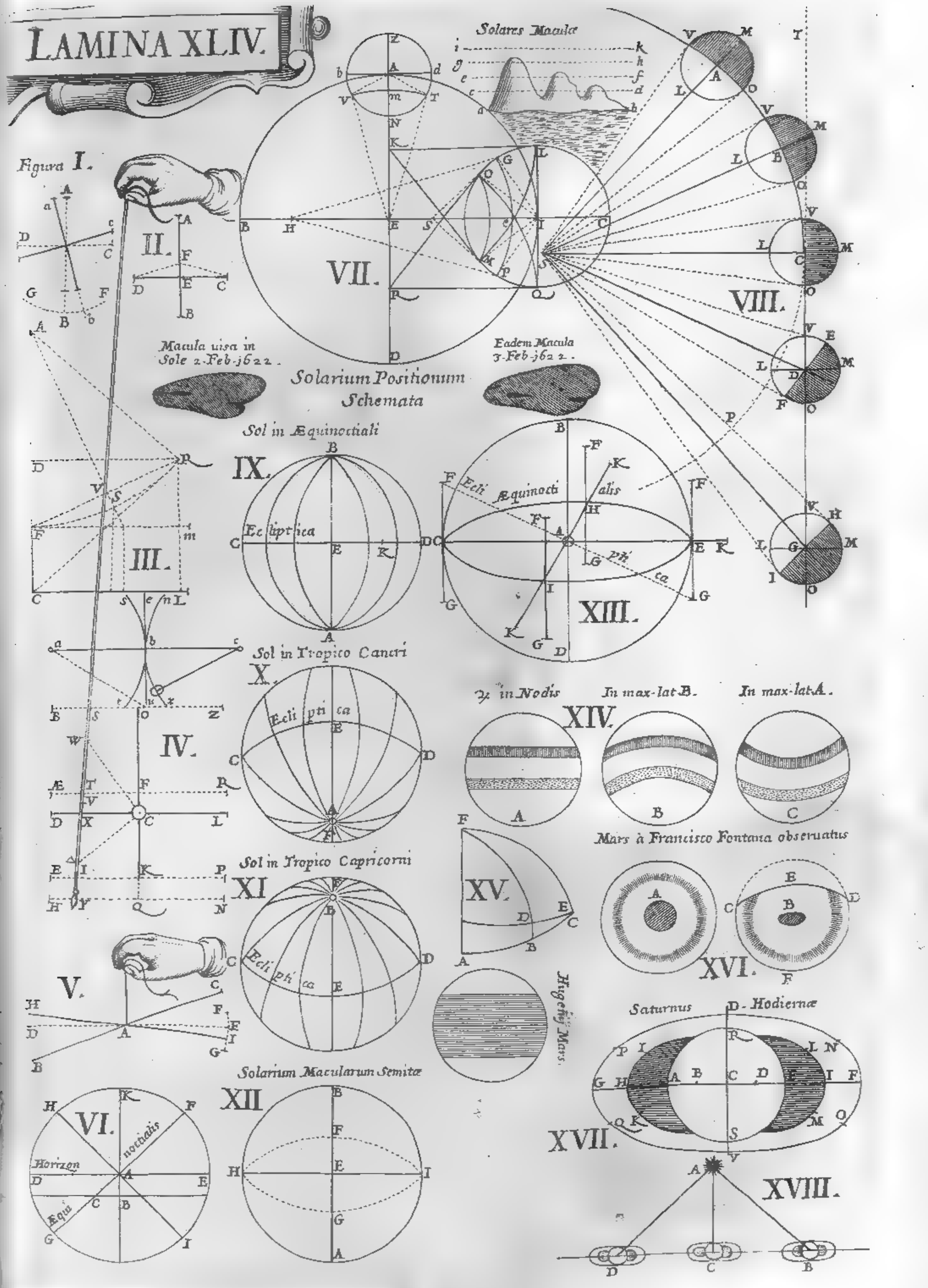

Figur. I.
Figur. II.
Figur. III.
Figur. IV.
V.
VI.
VII.
VIII.
IX.
Figur. X.
Figur. XI.
Figur. XIII.
XIII.
Figur. XIIII.
Figur. XV.
XVI. N.
XVII.
Figur. XVIII.
Figur. XIX.
XX.
XXI.
Figur. XXII.
Figur. XXIII.
Figur. XXIV.
Figur. XXVI.
XXVII.

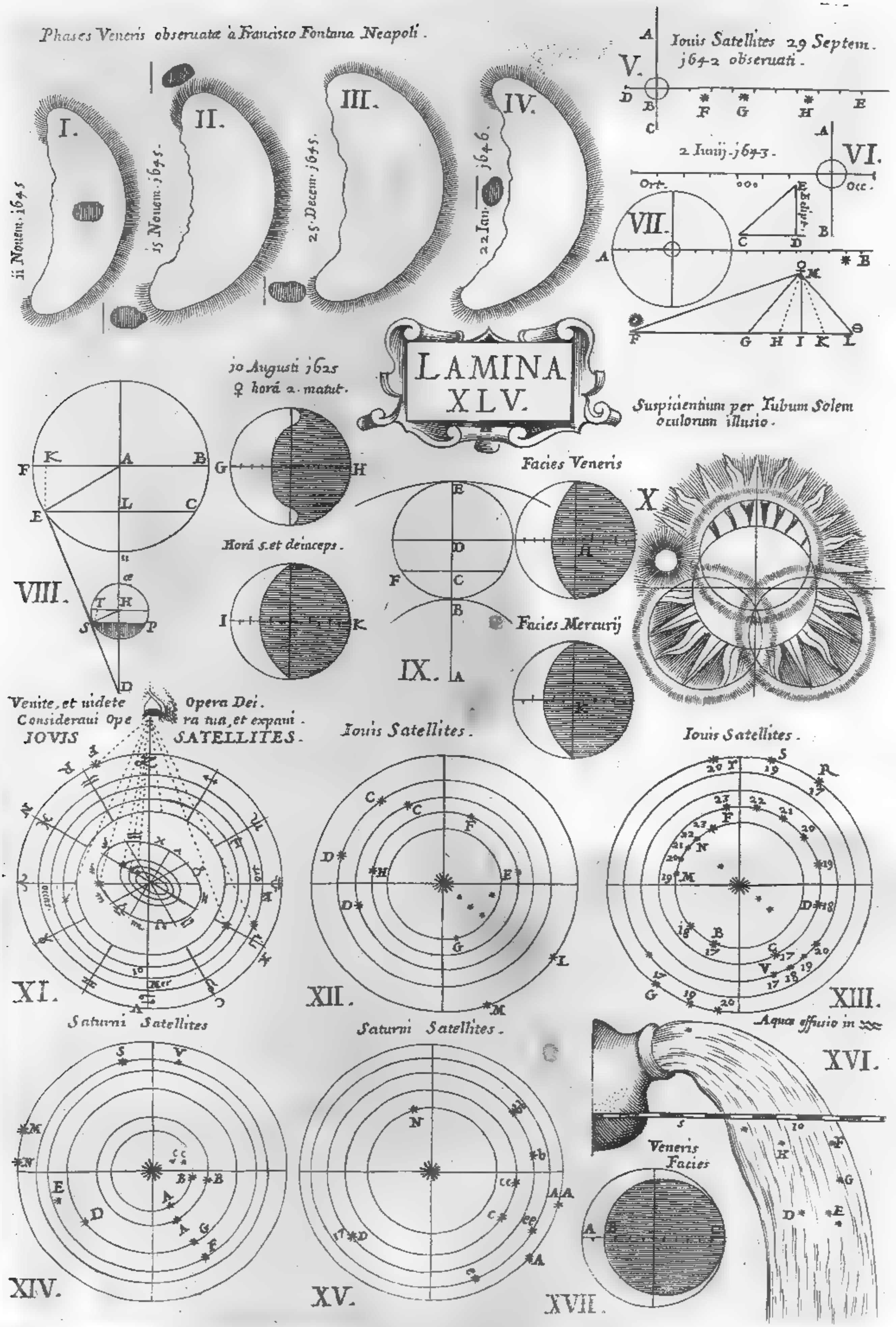

LAMINA
XLI.
Hinc incipiunt Figuræ
Astronomicæ Circularis
Fig. I.
II.
III.
IIII.
V.
VI.
VII.
VIII.
IX.
Systema Ptolomaicum
Ter ra
X.
Systema Copern.
XI.
Systema Tychonicum
XII.
Theorica Planetis
uniuersis communis.
XIII.
Lunæ Theorica
XIV.
XV.
XVI.
XVII.
XVIII.
XIX.



LAMINA XLII
DISTANTIÆ AB A. SEU TERRA, IN SEMIDIAM. EIUSDEM TERRÆ.
Demonstratur posse Cœlorum machinam illæsis phænomenis contrahi Vide pagin. 395.
S {1130=00. Convex 1225=00. Concau} Firmamenti.
R {1120=44. Convex 1010=00. Concau} Orbis Saturni.
Q {1004=66. Convex 0930=00. Concau} Orbis Iouis.
P {0927=55. Convex 0025=00. Concau} Orbis Martis.
O {0822=60. Convex 0810=06. Concau} Orbis Veneris.
N {0808=24. Convex 0755=00. Concau} Orbis Mercurij.
M 0749=25. Distantia Solis ab Æ.
L 0570=57. Centrum Orbis Mercurij.
K 0474=95. Centrum Orbis Veneris.
H {0386=14. Concauum Orbis Mercurij. 0348=00. Centrum Orbis Martis. 0332=90. Conuexum Orbis Mercurij.}
G 0151=17. Centrum Orbis Iouis.
F {0139=90. Concau 0127=21. Conuex} Orbis Veneris.
B 0097=95. Centrum Orbis Saturni.
Æ 0020=54. Centrum Orbis Solis.
A 0000=00. Terra in Mundi centro.
D {054=00. Concau 064=16. Conuex} Orbis Lunæ.
T {0129=00. Concau 0131=65. Conuex} Orbis Martis.
V {0647=66. Conc. 0702=32. Conu.} Orbis Iouis.
X 0749=25. Distantia Solis ab Æ.
Y {0815=10. Concau 0925=54. Conuex} Orbis Saturni.
Z {1125=00. Conc. 1130=00. Conu.} Firmamenti.
Fig. I.
Firmamentum Sphæra Stellarum Fixarum
Orbis Saturni
Orbis Iouis
Sphæra Martis Solis
Orbis Veneris
Orbis Mercurij
Systema hoc Mundi Parens Naturæ Genius delineabat
Theorica Veneris.
Fig. II.
Epycidus Mercurij.
III.
Ratio Parallaxeon.
IV.
De Declinatione
V.
VI.
VII.
VIII.
IX.
Theorica Latitudinum.


LAMINA XLIII.
Hinc Astronomiæ Oscillatoria et Rectilinea initium sumunt.
I.
II.
Æquinoctialis
Ecliptica
Ecliptica
Vera media
III.
☿ obseruat in ☉
Merid.
Ecliptica
Semita
Mercurij
Septent.
Or.
Occ.
IV.
V.
VI.
VII.
VIII.
IX.
X.
XI.
Figura XII.
Boreas
CONSTELLATIO OLORIS SEU CYGNI
Stella noua
Oriens
Auster
Occidens
XIII.
XIV.
XV.
XVI.
XVII.
XVIII.
XIX.
XX.
Oscilla æqualia, etsi diuerso situ uibrari incipiunt, tandem conueniunt et eodem prorsus modo agitantur.
Semita Planetæ Ficti
Semita Planetæ Veri
XXI.
XXII.
XXIII.

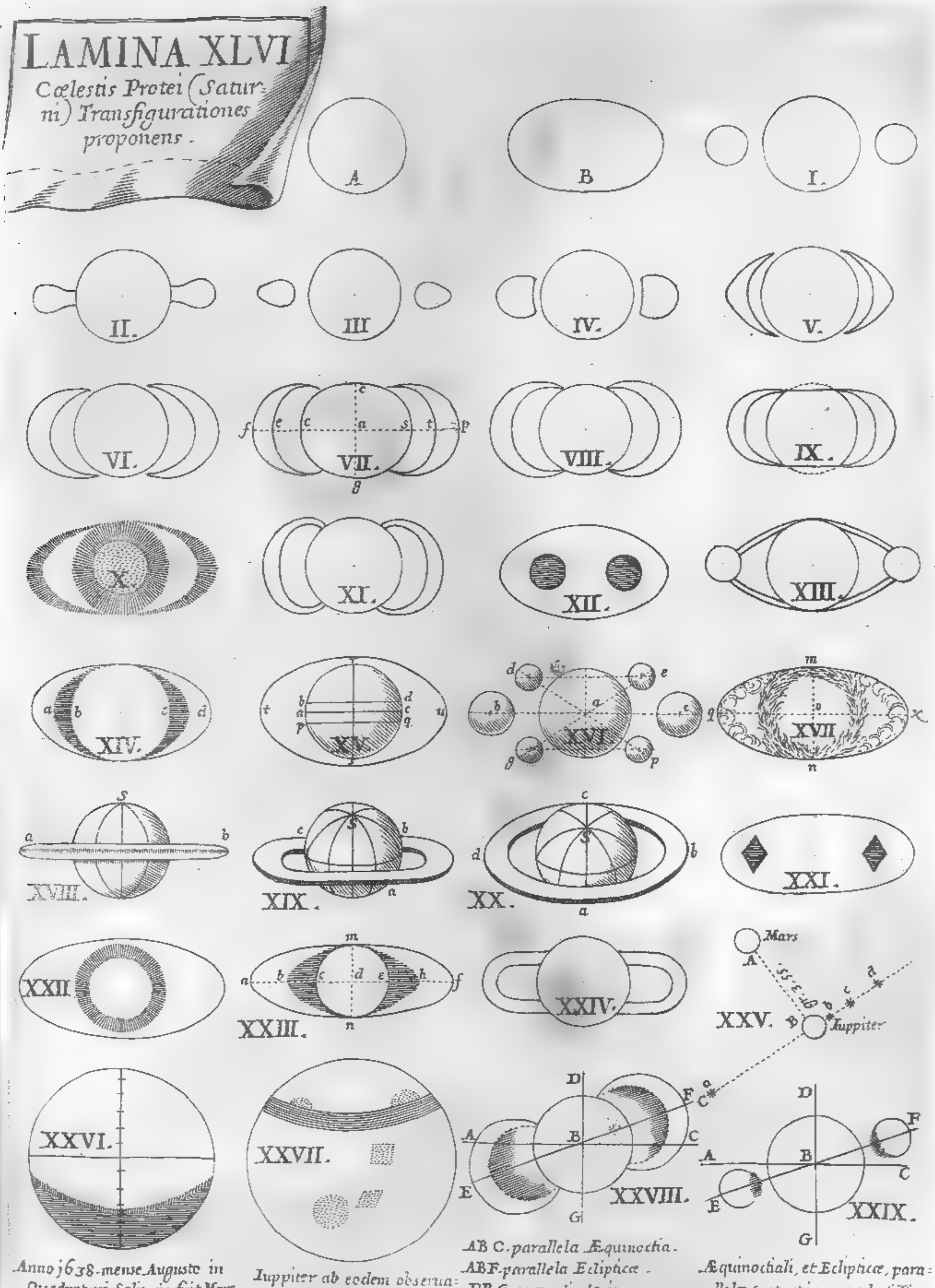

LAMINA XLIV.
Figura I.
II.
III.
IV.
V.
VI.
VII.
VIII.
IX.
X.
XI
XII
XIII.
XIV.
XV.
XVI.
XVII.
XVIII.
Solares Maculæ
Macula uisa in Sole 2-Feb-1622.
Eadem Macula 3-Feb-1622.
Solarium Positionum Schemata
Sol in Æquinoctiali
Ecliptica
Ecli Æquinocti alis
Sol in Tropico Cancri
Sol in Tropico Capricorni
Solarium Macularum Semitæ
Horizon
noctialis
Æqui
♃ in Nodis
In max-lat B.
In max-lat A.
Mars à Francisco Fontana obseruatus
Hugenij Mars.
Saturnus
D - Hodiernæ



LAMINA XLV.
Phases Veneris obseruatæ à Francisco Fontana Neapoli.
I. II. III. IV.
11 Nouem. 1645
15 Nouem. 1645
25 Decem. 1645
22 Ian. 1646
Iouis Satellites 29 Septem. 1642 obseruati.
V.
2 Iunij 1643.
VI.
VII.
30 Augusti 1625
♀ horâ 2. matut.
Horâ 5. et deinceps.
VIII.
Suspicientium per Tubum Solem oculorum illusio.
Facies Veneris
Facies Mercurij
IX.
X
Venite, et uidete Opera Dei.
Consideraui Opera tua, et expaui.
JOVIS SATELLITES.
Iouis Satellites.
Iouis Satellites.
XI.
XII.
XIII.
Saturni Satellites
Saturni Satellites.
Aquæ effusio in ♒
XVI.
Veneris Facies
XIV.
XV.
XVII.

LAMINA XLVI

Cœlestis Protei (Saturni) Transfigurationes proponens.

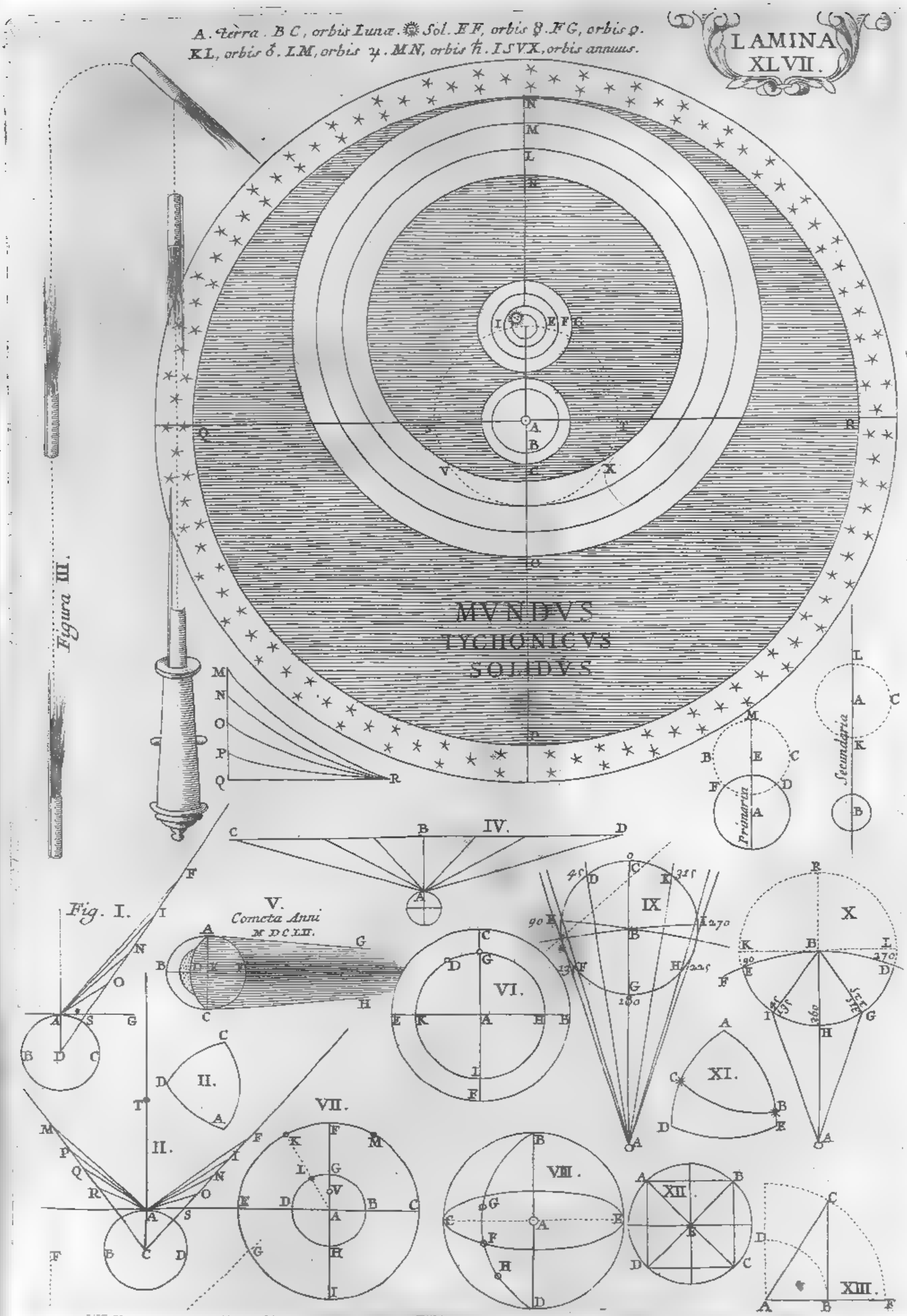


Anno 1638 mense Augusto in Quadratura Solis sic fuit Mars à D. Pironio obseruatus.

Iuppiter ab eodem obseruatus anno 1640 Iulij 20 horâ 10.

AB C. parallela Æquinoctia.
ABF parallela Eclipticæ.
DB G perpendicularis.
Sic fuit obseruatus ab eodem 8 Octobr. 1639.

Æquinoctiali, et Eclipticæ, paralleli sunt, ut in præcedenti Figura 1 Nouem. 1641.


LAMINA XLVII.
A. Terra . B C, orbis Lunæ. ☼ Sol. EF, orbis ☿. FG, orbis ♀.
KL, orbis ♂. LM, orbis ♃. MN, orbis ♄. ISVX, orbis annuus.
MVNDVS
TYCHONICVS
SOLIDVS
Figura III.
Fig. I.
II.
IV.
V.
Cometa Anni
M DC LXII.
VI.
VII.
VIII.
IX
X
XI.
XII.
XIII.
Primaria
Secundaria

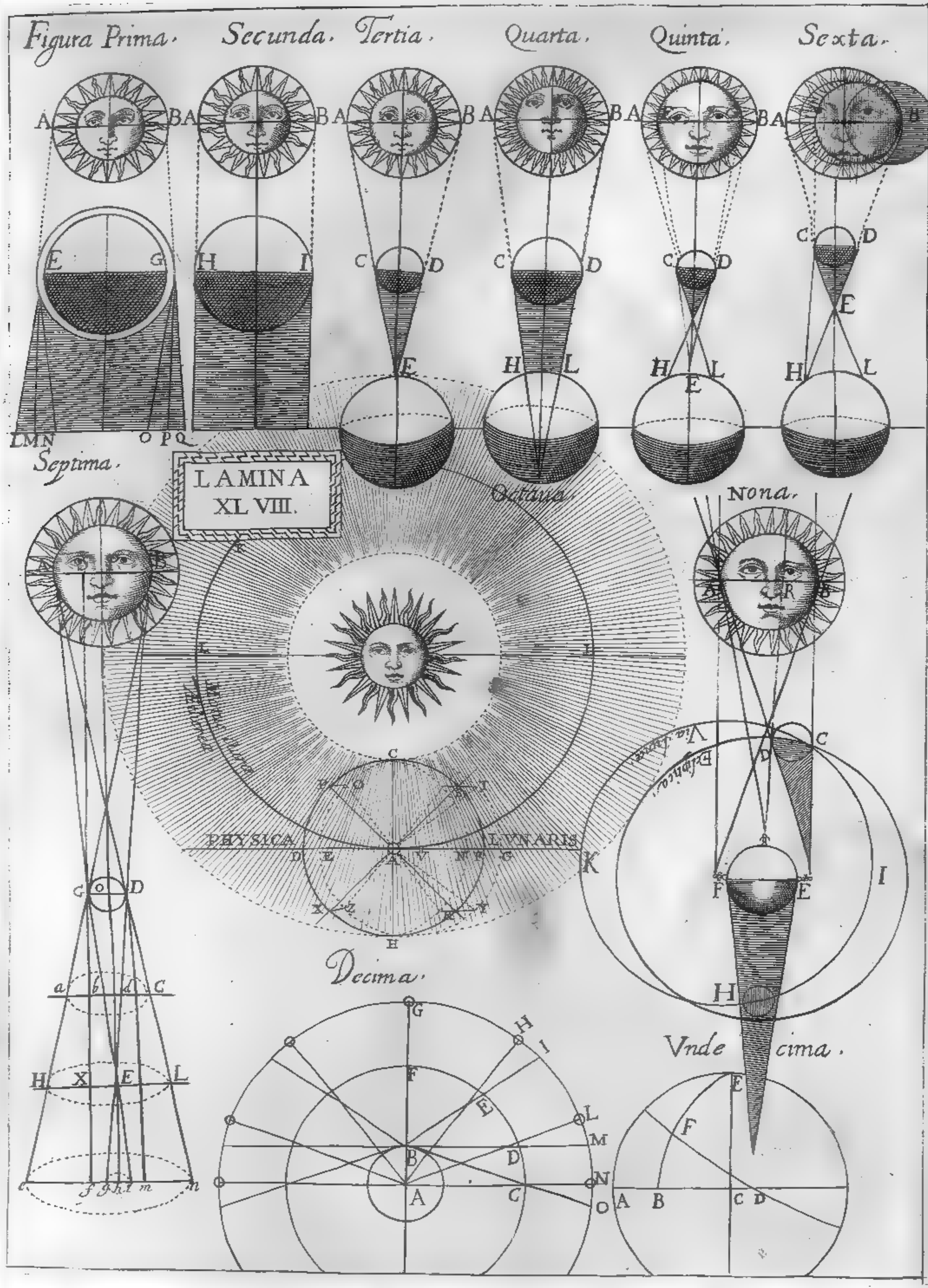
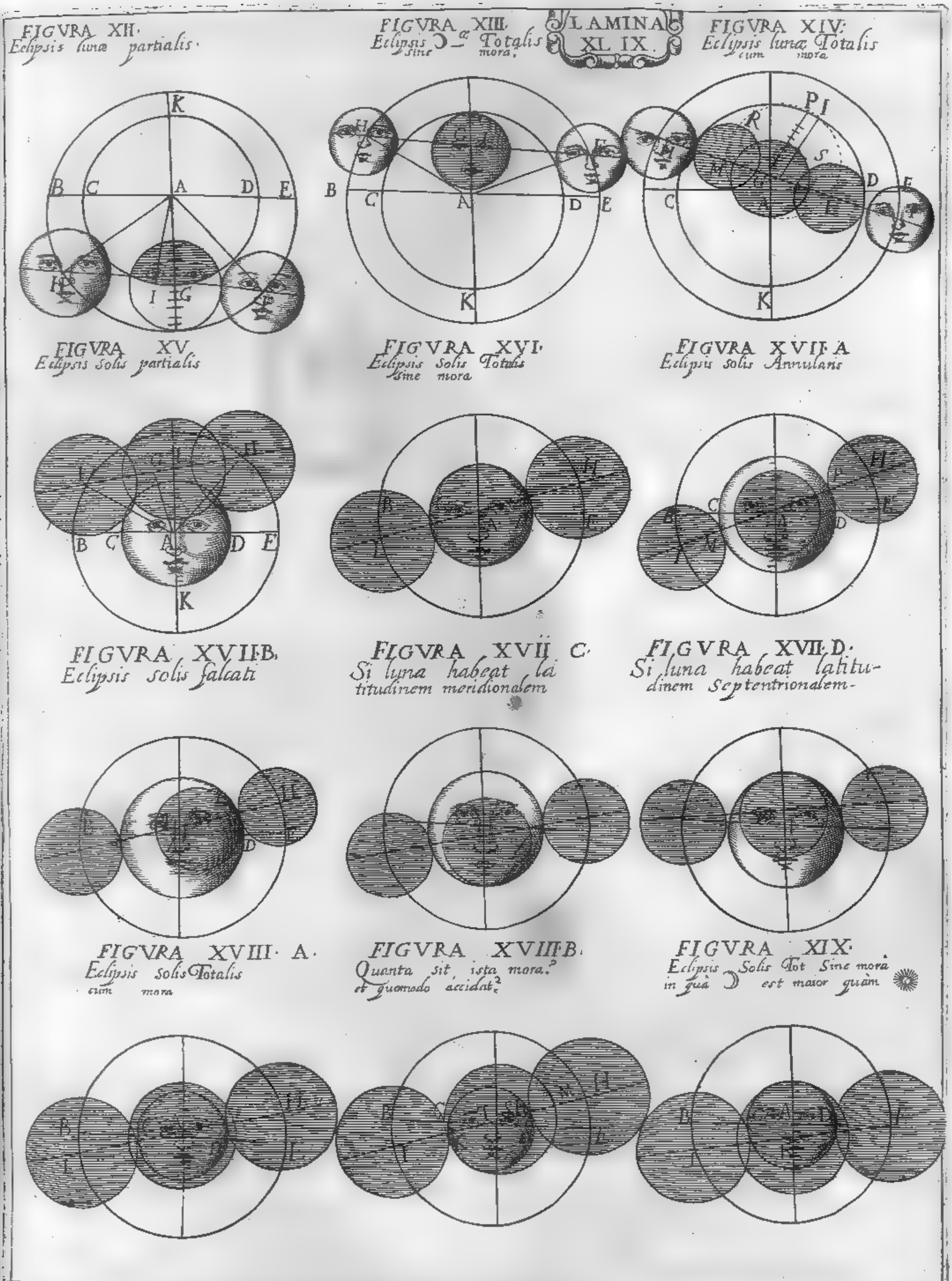
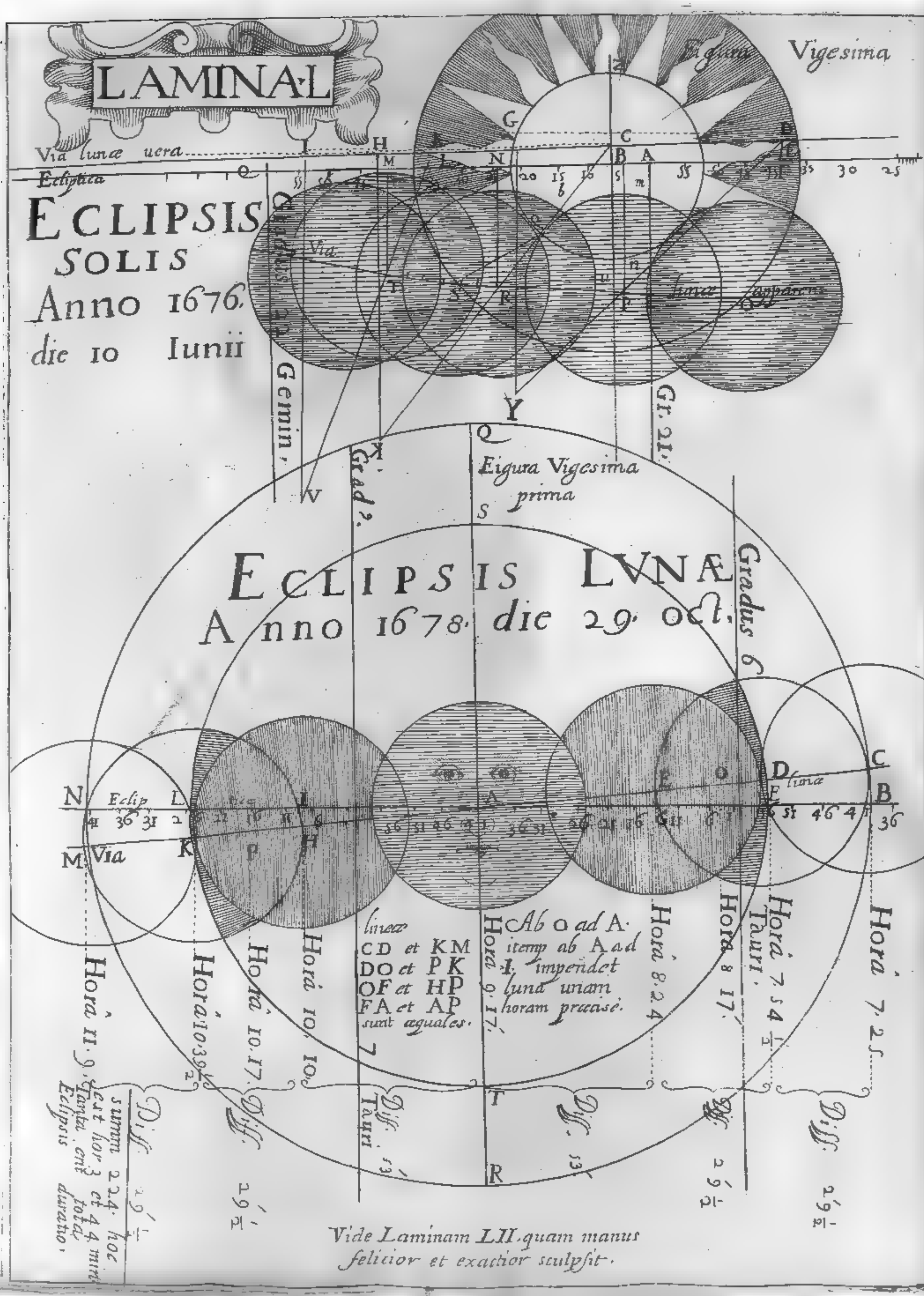


Figura Prima.
Secunda.
Tertia.
Quarta.
Quinta.
Sexta.
Septima.
LAMINA
XL VIII.
Octaua.
Nona.
PHYSICA
LVNARIS
Via Lunae
Ecliptica.
Decima.
Vnde cima.

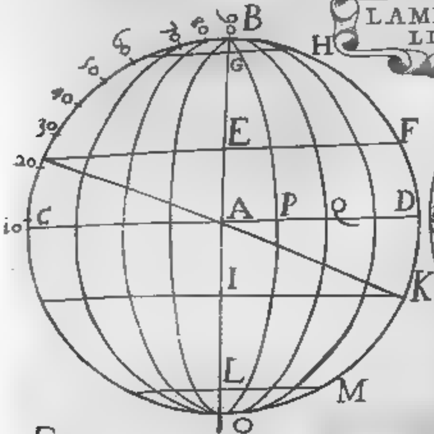

LAMINA XL IX.
FIGVRA XII. Eclipsis lunæ partialis.
FIGVRA XIII. Eclipsis ☽æ Totalis sine mora.
FIGVRA XIV. Eclipsis lunæ Totalis cum mora
FIGVRA XV. Eclipsis solis partialis
FIGVRA XVI. Eclipsis Solis Totalis sine mora
FIGVRA XVII. A Eclipsis solis Annularis
FIGVRA XVII. B. Eclipsis solis falcati
FIGVRA XVII C. Si luna habeat latitudinem meridionalem
FIGVRA XVII. D. Si luna habeat latitudinem Septentrionalem.
FIGVRA XVIII. A. Eclipsis Solis Totalis cum mora
FIGVRA XVIII. B. Quanta sit ista mora? et quomodo accidat?
FIGVRA XIX. Eclipsis Solis Tot Sine morâ in quâ ☽ est maior quàm ☼



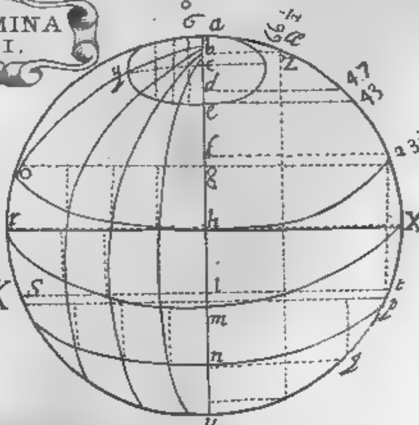
LAMINA L
Figura Vigesima
Via lunæ uera
Ecliptica
ECLIPSIS SOLIS
Anno 1676.
die 10 Iunii
Gradus 20
Via
lunæ apparens
Gemini.
Gr. 21.
Grad. 7.
Figura Vigesima prima
ECLIPSIS LUNÆ
Anno 1678. die 29. oct.
Gradus 6
Eclip.
Via
luna
lineæ CD et KM DO et PK OF et HP FA et AP sunt æquales.
Ab O ad A. item ab A ad I. impendet luna unam horam præcise.
Horá 11.9.
Horá 10.39.
Horá 10.17.
Horá 10.10.
Horá 9.17.
Horá 8.24
Horá 8.17.
Horá 7.54 ½
Tauri.
Horá 7.25.
Tauri
summ 224. hoc est hor. 3 et 44 min. tanta est tota Eclipsis duratio.
Diff.
Vide Laminam LII. quam manus felicior et exactior sculpsit.

LAMINA LI.

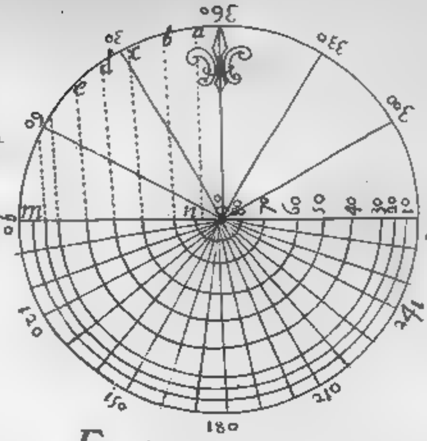
FIGVRA XXII.



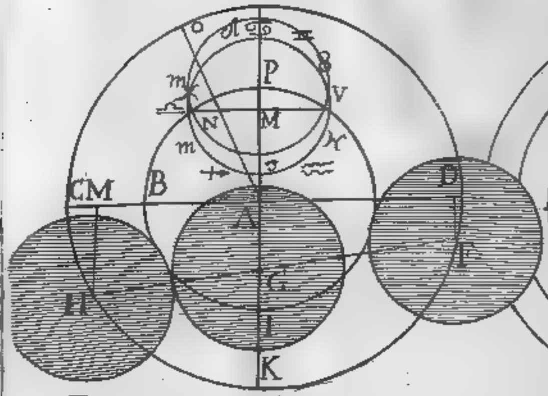
FIGVRA XXIII.



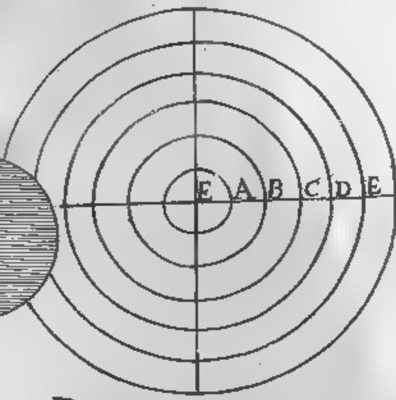
FIGVRA XXIV.



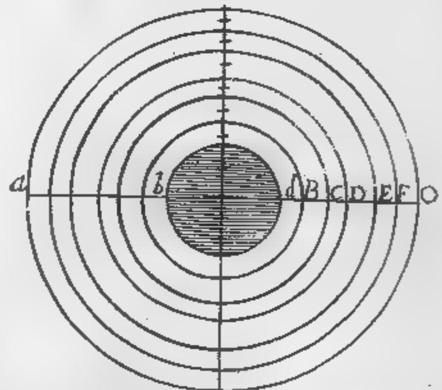
FIGVRA XXV.



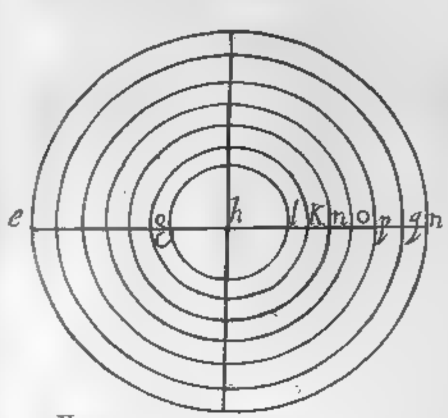
FIGVRA XXVI.



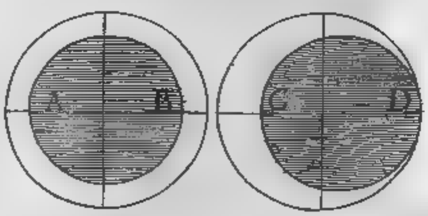
FIGVRA XXVII.



FIGVRA XXVIII.



FIGVRA XXIX.



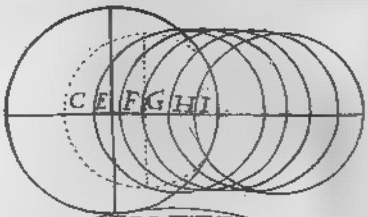
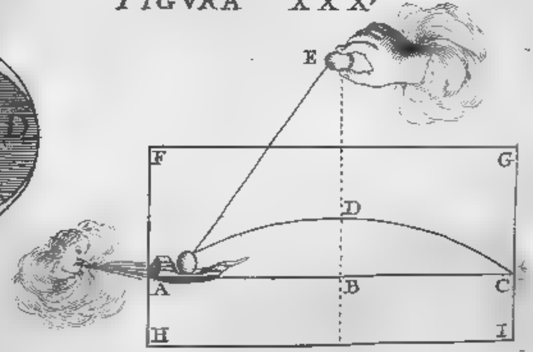
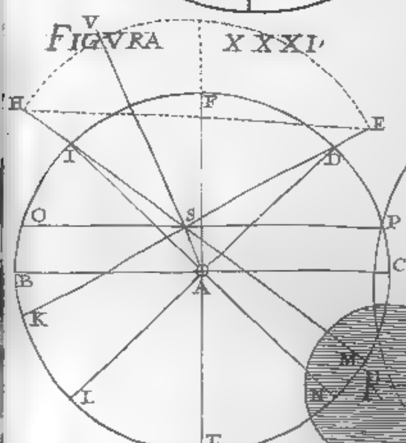


FIG. XXXII. Ecclipsis Terræ.

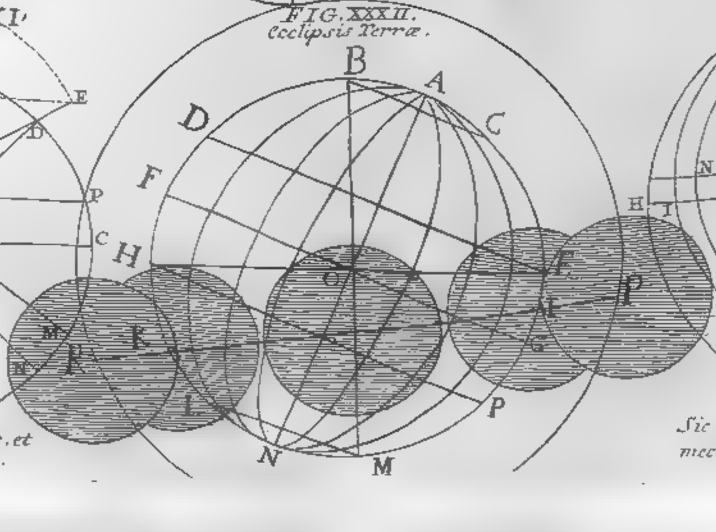
FIGVRA XXX.



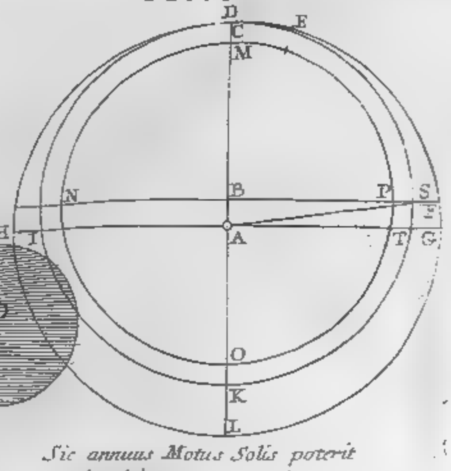
FIGVRA XXXI.



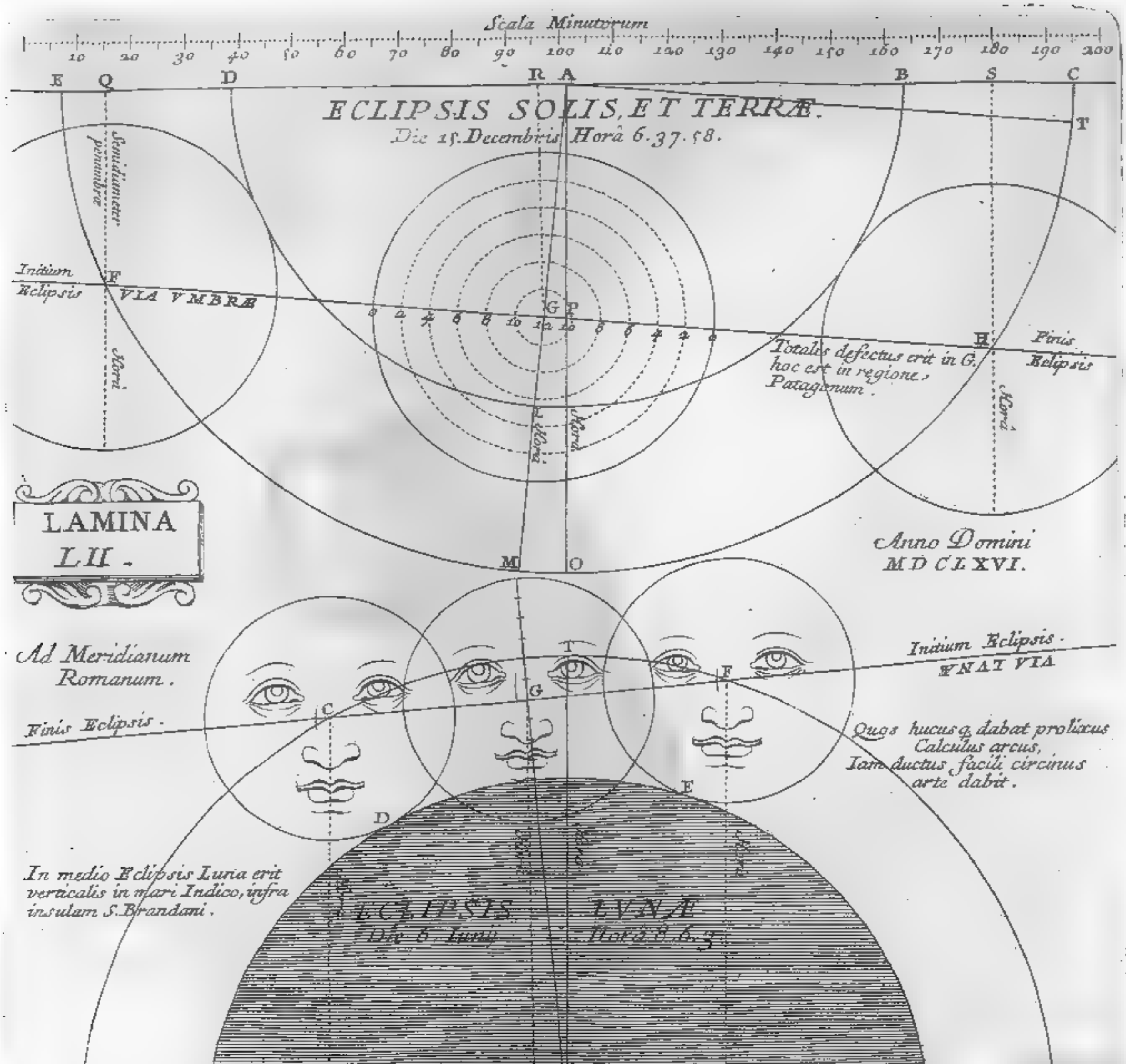
Sic Orbis Solaris eccentricitas, et apogeum poterunt inveniri.



FIGVRA XXXIII.



Sic annuus Motus Solis poterit mechanicè repræsentari.



Scala Minutorum
ECLIPSIS SOLIS, ET TERRÆ.
Die 15. Decembris Horâ 6.37.58.
Semidiameter penumbræ
Initium Eclipsis
VIA VMBRÆ
Totales defectus erit in G. hoc est in regione, Patagonum.
Finis Eclipsis
LAMINA LII.
Anno Domini MDCLXVI.
Ad Meridianum Romanum.
Initium Eclipsis.
Finis Eclipsis.
Quos hucusq. dabat prolixus Calculus arcus, Iam ductus facili circinus arte dabit.
In medio Eclipsis Luna erit verticalis in mari Indico, infra insulam S. Brandani.
ECLIPSIS LVNÆ
Die 8. Iunij Horâ 8.6.3
Cathayæ, Iaponiæ, et Nouæ Guineæ aparebit in Meridiano.
ECLIPSIS LVNÆ
Die 1 Decembris Horâ 9.50.13.
Finis
Initium
Scala Minutorum

SYNTAGMA
PRIMVM.
ARITHMETICA.

MEDITATIO PROOEMIALIS.

An Arithmetica ſit una, vel plures? ſi plures, quænam illæ ſint: & quomodo inter ſe diſtinguantur? Sint-ne Practicæ, an Speculativæ? An neceſſariæ? Et quam ex illis in hoc Syntagmate debeamus tradere?

Num. I.

NEocli interroganti, Cur Homo, animal ſapientiſſimum ſit? reſpondit Plato, ΟΤΙ ʼΑΡΙΘΜΕΙΝ ΙϹΑϹΙ, *quia numerare ſcit*. Sanè multas res, & canis, & homo reſpiciunt: at hic illas poteſt numerare, non ille. Hoc, ut intelligas adnotato, Ens in ipſo Metaphyſicæ limine dividi in *Vnum*, & *Multa*. Et quidem Multa bifariam poſſunt conſiderari; nempe, ut multa, & ut unum: quando conſiderantur ut multa, non ſunt Numerus: nam Numerus dicit unitatem formaliter, quam multa ex ſe non habent, ſed debent aliunde recipere. Hanc unitatem aliqui apud Lalemandetum *part. 3. diſp. 9. partit. 8. num. 51. §. Alii volunt. column. 285.* vocant *Semeleitatem*. Vtrumque nomen diſplicit Argentinati, qui aſſerit, nos non habere opportunum vocabulum ad ſignificandam formam Numeri, & ideò jubet illam *Numeroſitatem* appellari. Interìm Argentinas non placet: qui enim, quid ſit Numerus, neſcit, quid ſit Numeroſitas neceſſariò ignorabit. Verùm enim verò, quomodocumque illa vocetur, non eſt aliquid in rebus ipſis, ſed eſt denominatio à mente numerantis proveniens: unde ſcitè Ariſtoteles *Numerum eſſe in animâ* dixit: & Aureolus bene illum dixiſſe ſic probat. Numerus à numeratione, & numeratio à numerante provenit. Ergo, ſi non ſit numerans, nec erit numeratio; &, ſi nulla ſit numeratio, non erit numerus. Et, quia forte aliquis hanc rationem etymo inniti diceret, & ideò non eſſe ſecuram, aliam addit. Nam, ſi forma Numeri ante intellectum ſit, non erit niſi unus numerus in toto mundo; ſcilicet ille, qui res univerſas comprehendat: aliàs enim in hoc numero clauderentur minores, quod eſt dicere unam formam eſſe partem alterius, quod eſt inconveniens.

Eſt ergo forma Numeri denominatio extrinſeca Vnitates afficiens, quæ provenit ab intellectu numerante. Conſultò, *numerante*, dixi: aliud eſt enim res ſimul intelligere, & aliud numerare. *Bis tria non eſſe ſex*, acutè dixit aliquando Ariſtoteles: *Ergo ter unum non eſt tria*: ſed requiritur aliquid aliud. Sed quid? Exponam. Vt in quâdam doctiſſimâ Epiſtolâ, ad me olim à Summo Viro datâ, legitur, in ſomno loquebatur Titius, & cùm horam quartam ſonaret horologium, dixit. *Vna, una, una, una. Delirat horologium iſtud: quater inſonuit horam primam.* Ergo Titius quater numeravit unum ictum, & non numeravit ictus quatuor. Simulq; cogitabat quater unum, nec tamen cogitabat quatuor. Ergo aliquid aliud eſt numerare, quàm plura ſimul cogitare. Nam, ſi quatuor Automata

habeam in Musæo, & omnia sonent horam primam, non erunt dicenda sonuisse horam quartam, sed quater primam. Ergo semper manet, non esse idem quater unum, ac quatuor. Hæc differentia non est in rebus, à mentis operatione independens: ergo pendet à mente numerantis. Intellectus igitur, non reperit, sed facit Numeros; plura, ut discreta in seipsis, & ut intentionaliter unita cogitando.

Hinc patet inter Arithmeticam, & alias Scientias, quas vocant Speculativas, summum esse discrimen, & posse componi cum Metaphysicâ, quam in modo operandi imitatur. Astronomia meritò Contemplatricium classi accensetur, non enim cœlos ipsa, aut sydera tornavit, sed speculatur à Naturâ, rerum matre, tornata. At à Metaphysicâ differt: hæc enim, tametsi nec Cæsarem, nec Pompejum fecerit, nec Bucephalum, nec Incitatum (ille Alexandri, & iste Caligulæ est equus) produxerit; tamen convenientiâ à differentiâ præscindendo, in Thomistarum opinione fecit Hominem, fecit Equum, fecit Animal, & alios superiores gradus Vniversales; finxitque Relationes (& ideò adnumerantur Entium rationis censui) & varias cum Cajetano format combinationes, quas posteà possit speculari. Dixi *in Thomistarum opinione*, nam Platonicis, & Scotistis, quorum illi realiter, isti ex naturâ rei rationes superiores à differentiis contractivis ante operationem intellectûs distinguunt; Metaphysica suum objectum non efficit, sed speculatur. Est autem, ut dixi, Arithmetica Thomistarum Metaphysicæ similis: ipsa enim non fecit Ioannem, Petrum, Paulum, Franciscum, sed Petrum solum cogitando fecit Vnitatem; & illum Ioanni per intellectum conjungendo fecit Binarium, & Paulum addendo Ternarium, & alios posteà Numeros, quos demum tanquam intellectualiter conditos consideraret.

Num. II.

Ergo, quando quærimus, Quisnam invenerit Arithmeticam? quærimus, Quis illam fecerit?

Inventâ autem (hoc est, conditâ) Numerorum in infinitum profluentium successione ΠΡΟΑΡΙΘΜΗΤΗΣ (qui primus voluit Numeros legibus gubernare) in bivio fuit: duplicem viam inire potuit: nimirùm rectam, aut circularem: *nempe, VEL RECTAM, quæ in infinitum protracta nunquam ad initium rediret, qualem habuisse Veteres Romanos, clavi annales testantur; de quibus Olaus Magnus *in sua Literaturæ Runicæ cap.* 18. agit, & citat Polydorum Virgilium *de rerum Inventoribus libr.* 2. *cap.* 19. dicentem. *In parietibus ædis Iovis eâ parte, quâ templum erat Minervæ, in singulos annos figebantur, ut per eos numerus annorum colligeretur*. Et asserentem etiam *Volsinios clavos numerorum indices habuisse fixos in templo Nortiæ Hetruscæ Deæ.* Consonat Kircher *Arithmologiæ part.* 1. *cap.* 4. *pag.* 20. qui ait. *Romani hujusmodi Numerorum ope, annos Consulares, clavis fixis, sicuti & Volsci, in Templo Nortiæ, Deæ Hetruscæ, uti Plinius* libr. 7. cap. 40. *tradit, notare consueverunt: eo quod raræ tunc temporis literæ fuissent.* Additque hos in Templo Clavos non sine lege, sed cum ritibus, & cæremoniis, priùs à Consulibus, demum à Dictatore fuisse affixos; & legi jubet Rosinum, Lipsium, Alexandrum ab Alexandro, & alios. Singulis ergo annis singuli clavi respondebant: nec erat tunc inventa ars, quâ unus clavus decem, centum, aut mille annos exprimeret. Hunc perpetuum numerorum successum, sine ullo recursu in Logarithmis suis Ioannes Neperus iniit; qui Numerum 100,000. per centiesmillesimam partem in infinitum decircinans, cursum arripit, per quem nunquam possit ad initium reverti: *VEL CIRCULAREM, in quâ peracto uno circulo, jam lassus per majora, sed proportionalia tempora iterum curreret, semper in fine ad initium redeundo: qualem in Logarithmis suis præscripsit Briggius, cujus mentem exprimunt sequentes notulæ.

1	0.00000
10	1.00000
100	2.00000
1,000	3.00000
10,000	4.00000
100,000	5.00000
1;000,000	6.00000
10;000,000	7.00000
100;000,000	8.00000
1000;000,000	9.00000
10,000;000,000	10.00000

Ob oculos duas Columnas habes, prior tempus metitur, & secunda numerat revolutiones: nam, si in primâ revolutione impendisti,

disti, exempli gratiâ, 1. horam, in secundâ impendes horas decem, in tertiâ centum, in quartâ mille, sed semper per eosdem gradus, & spatii mensuras procedes.

Prima via ineffabilis esset; quis enim posset numeris in infinitum procurrentibus, & nunquam ad initium redeuntibus, nomina imponere? quis, si fortè divinitùs essent imposita, tota illos æternitate percurreret? Quis, si centum millia percurreret, omnium posset nomina retinere? Quis, si retineret, posset ad leges, & præcepta reducere? Nec est, cur à Nepero, qui viam rectam ingressus, hujus argumenti solutionem exspectes, quia ipse suam Logarithmicam Arithmeticæ communi subalternat, & ideò suam lineam ipse rectam, & nunquam redeuntem Logarithmicè, ut consulat facilitati calculi, juxta vulgatam praxim revolutionibus circuli continui metitur. [Porrò numeris finem, quem Natura non posuit, potuit præscribere cõsuetudo, aut Politica. Videntur Albani ultra centum numerare noluisse, nam apud Ioannem Solorzanum *de Iure Indiar. libr. 2. cap. 8. num. 99. pag. 331.* lego: [Bonfinius *libr. 1. rerum Vngaric. decad. 1.* scribit Albanis, Caspii maris accolis, simplex ingenium fuisse, mercaturæ & cupiditatis expers; & quòd numerum supra centenarium non noverant.] Ipsis ergo tota numerorum immẽsitas Centenario erat clausa. Romani Veteres non habuerunt characterem, quo majorem numerum, quàm 100,000. significarent, quasi putarent non posse contingere, ut darentur res, quæ numerum istum excederent. Characteres apud illos erant hi cIↄ. 1000. & ccIↄↄ. 10,000. & cccIↄↄↄ. 100,000. Quam ob rem, cum C. Duillius Consul anno Vrbis 493. victis Carthaginensibus, ex prædâ 20. naves submersisset; 30. autem subjugasset: aurique cepisset nummos 370: argenti nummos 100,100. & æris libras 2;100,000. ad ejus gloriam S. P. Q. R. rostratam Columnam erexit; &, ut ex Tabulæ fragmento, quod etiamnum in Capitolio conspicitur, clarè constat, Supputatores sciverunt alios numeros scribere (Hisp. *las otras partidas supieron escribir los Contadores*) sed non habuerunt characterem, quo 2;100,000. exprimerent, & ideò molestissimo scribendi genere abusi characterem cccIↄↄↄ. hoc est, 100,000. vigesies, & semel delinearunt.] Sed de hoc Articulo XIII. uberiùs.

Secundam igitur viam inire ΠΡΟΑΡΙΘΜΗΤΗC debuit. Vnde prima illius Meditatio eò respexit, ut assumeret multitudinem aliquam determinatam, cujus unitates numeraret, & posteà multitudinem totam pro unitate sumendo secundo cursu tot numeraret multitudines, quot in multitudine posuerat unitates: & posteà absolutâ periodo totam illam congeriem pro unitate denuò sumeret, & inciperet iterum currere, & numerare. Hoc sibi præscribere debuit Protheorema; aliàs enim, si numeri sine periodorum distinctione in infinitum fluerent, esset confusum chaos, & inter Mathematicas numerandi Scientia numerari non posset.

Sed quot unitates pro primâ periodo deligere ΠΡΟΑΡΙΘΜΗΤΗC debuit, ut securè procederet, & consuleret facilitati? Porrò, nec nimis paucas, nec nimis multas; interim semper posset, quas vellet. Sanè, si nimis paucas ille adscisceret, Arithmeticam molestam institueret ob nimiam frequẽtiam recursuum: si nimis multas, arduam atque difficilem, nam tales esse debent combinationes, ut memoriam humanam, nec perturbent, nec superent.

Hinc patet, sicut diversas linguas apud diversas gentes, sic & posse esse diversas Arithmeticas: puta, si unus populus per Quaternarios, & Quaternariorum Quaternarios, &c. alius per Senarios, & Senariorum Senarios, &c. procederet: nam, quot in primâ periodo unitates sint constituendæ, non à naturâ rei, sed ab arbitrio Inventoris dependet. Vberioris igitur doctrinæ gratiâ aliquos numeros, qui potuerunt pro periodo adsumi, attentis oculis consideremus.

ARTICVLVS I.

De Binariâ Arithmeticâ.

Num. III.

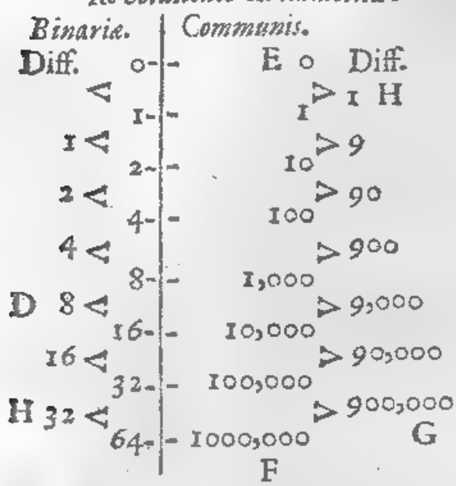
DVas Vnitates numerat: & posteà duos Binarios: & posteà duos Binariorum Binarios; & sic progreditur in infinitum. Ideò nominatur *Binaria*, quia per binas Vnitates, binos Binarios, binos Binariorum Binarios, &c. suas periodos absolvit. Puta, si sic procederet

Hanc

o	o	aoooo	16
a	1	aoooa	17
ao	2	aooao	18
aa	3	aooaa	19
aoo	4	aoaoo	20
aoa	5	aoaoa	21
aao	6	aoaao	22
aaa	7	aoaaa	23
aooo	8	aaooo	24
aooa	9	aaooa	25
aoao	10	aaoao	26
aoaa	11	aaoaa	27
aaoo	12	aaaoo	28
aaoa	13	aaaoa	29
aaao	14	aaaao	30
aaaa	15	aaaaa	31
aoooo	16	aooooo	32. &c.

Hanc periodum statim reprobaret aliquis tanquam nimis pauperem, quoniã sæpe recurreret,& multiplicatis revolutionibus esset nimis molesta. At hæc ratio non urget: quoniam, si in initio haberet aliquam veritatis imaginem, posteà in progressu periodos haberet satis magnas. Nam,si ideò reprobandæ illæ veniãt, quòd nimis breves sint; æquo, aut etiam potiori jure, communis Arithmetica reprobari deberet, nam habet periodos nimis longas. Cooptemus utramque, & qualibus communis passibus in finem Politicæ numerationis se præcipitet, consideremus.

Revolutiones Arithmeticæ.



Et quis non videat stadia ab E ad F, & ab H ad G.&c. nimis produci in communibus numeris, & in suis Dualem Arithmeticam majorem gravitatem servare? Ad illud, quod de tarditate objiciebant, respondeo neminem esse debere in initio festinum, & à D, aut saltem H objectionis vires, si quas habet, cessare; nam ibi periodus per 8. vel 16. unitates percurrit.

Interim,quia Dualem hanc Arithmeticam incepi cum Communi componere, putarem à nemine negari posse, esse in homine omnium Scientiarum naturales notitias, quas perficimus arte. Vbi ad Philosophiæ vestibulum, in quo traditur Logica, Studiosi admittuntur, statim audiunt illam Scientiam in Naturalem, & Artificialem dividi, nam, si Alberto docenti, nullam Scientiam posse sine Logicâ adquiri,aliquis responderet, Logicam ipsam esse Scientiam; & sicut ipsa sine alterâ Logicâ addiscitur, sic etiam Scientias cæteras posse: hæc responsio retunditur; quoniam sunt in Animâ naturalia omnium Scientiarum semina, & ideò Logica non potest adquiri sine Logicâ, Naturalis enim concurrit, ut Artificialis addiscatur. Vide Arriagam *in Logic. disp. 3. sect.4. num. 32.* Supremum ergo Numen, quod menti Humanæ infudit omnium Scientiarum fundamenta, etiam concreavit Arithmeticam Connaturalem. Ergo in ipsâ rerum naturâ istæ ipsæ Numerorum periodi, & recursus fundantur. Quærat ergo mihi ΑΡΙΘΜΗΤΗΣ, aut in cœlo sursum, aut in terrâ deorsum, vel unam naturalem periodum, quæ Numerum Denarium affectet: & Ego hunc Numerum potiùs,quàm alium eligi potuisse,aut debuisse fatebor. Aliàs autem dicturus sum, illum adsumptum fuisse, *non quia sic licuit, sed quia sic placuit.* Et quod magis mireris, Musicam Arithmeticamque convenire in objecto universi fatentur, utraque enim speculatur Numeros, illa à materiâ abstractos,hæc in sono repertos. Ergo deberent analogiam servare. Naturalia sunt stadia Musica.

-	-0		
-	-1		
P-	-2	*a*	*ut*
-	-3		
O-	-4	a	ut
-	-5		
-	-6		
-	-7		
N-	-8	A	VT

Si enim chorda modulos, 16. habere dicatur. Ex M. 16. ad N. 8. Musica modulans *Vt, Re, Mi,*

Mi,Fá,Sol,La,Bi,Vt per debita intervalla percurret, & in N.8. dicet iterum *Vt*, & ex N.8. ad O. 4. per analogas notas, secundum stadium percurret: ab O.4.ad P.2.ubi iterum dicet *Vt*,percurret tertium,&c.Sanè, has periodos non arbitrium humanum, sed ipsa Natura distinguit; & tamen duplam in illis proportionem observat, ergo numerorum in proportione duplâ, continua excurrentium successio est naturalis, & à Musicâ in Arithmeticam, cognatam Facultatem, derivari debuisset. Nam, si in Musicâ numeri, qui periodum præcedentem claudunt, & sequentem aperiunt,& sunt 16. 8. 4. 2. 1. essent 10,000: 1,000:100:10.1. haberet ΠΡΟΑΡΙΘΜΗΤΗΣ,unde peteret merito gloriam;at quando subministrat Musicæ Numeros, dissoni Musicæ reprehendi veriùs, quàm dilaudari mererentur.Profectò sonori unius Octavę Numeri alius octavæ numeris æquipollent, & quis quæso istam æquipollentiam in vulgari abaco poterit invenire. Hanc ob rem,coactus sum pro solâ Musicâ novam Logarithmicam condere, in quâ ex VT ad RE,sicut ex *ut* ad *re*, &c. (& idem dic de cæteris aliis intervallis) proceditur per eosdem Numeros.

NOTA.

Num.IV.

TOta hodie, ut dixi, Musica intra tres Octavas se continet: raró enim voces, aut instrumenta adscendunt supra Octavam tertiam, & rariùs sese infra primam demittunt: interim, quò ab hominibus intortæ fides, & fusæ tubæ pervenire non possunt, Ingenium potest, ut hæc series Numerorum ostendit.

Sunt in hac Tabellâ duæ columnæ: prima Arithmos (numeros naturales) secunda verò Logarithmos (numeros artificiales) complectitur.

Prima longitudinem chordæ,quæ sit æquè crassæ, & æquè tensa, metitur.

Secunda numerat revolutiones: quoniam in singulis octavis, nulla nota Artificialis præter characterica, quæ periodos numerat, mutari debet, sed, quia hoc uberiùs edissero in Musicis,impræsentiarùm insinuasse, aut etiam tetigisse sufficiat.

Et quidem,quando harum chordarum formationem impossibilem humanę industriæ judico,non homines ignorantiæ arguo, sed ma-

ÆQVISONANTIÆ MUSICAE.
Per quinquaginta Octavas descendentes.

Omnes hi Numeri sonant *Vt*: & notantur literâ C. &, si Cantum mollẽ à cæteris distinguere placeat, notabũtur literâ *F*.

1	0
2	1
4	2
8	3
16	4
32	5
64	6
128	7
256	8
512	9
1,024	10
2,048	11
4,096	12
8,192	13
16,384	14
32,768	15
65,536	16
131,072	17
262,144	18
524,288	19
1;048,576	20
2;097,152	21
4;194,304	22
8;388,608	23
16;777,216	24
33;554,432	25
67;108,864	26
134;217,728	27
268;435,456	28
536;870,912	29
1,073;741,824	30
2,147;483,648	31
4,294;967,296	32
8,589;934,592	33
17,179;869,184	34
34,359;738,368	35
68,719;476,736	36
137,438;953,472	37
274,877;906,944	38
549,755;813,888	39
1:099,511;627,776	40
2:199,023;255,552	41
4:398,046;511,104	42
8:796,093;022,208	43
17:592,186;044,416	44
35:184,372;088,832	45
70:368,744;177,664	46
140:737,488;355,328	47
281:474,976;710,656	48
562:949,953;421,312	49
1,125:899,906;842,624	50

teriæ impotentiam incuſo. Rudens 300. longus pedibus, humanitùs torqueri poteſt; at non poteſt humanitùs tendi, nec debito modo pulſari. Interim, & tendi ille, & pulſari adhuc apud homines poteſt. Attende.

Marchio de Macerâ, dum ſuus Pater eſſet Mexici in Americâ Prorex, cum claſſe navium ſedecim ad detegendas inſulas, quæ ultra regnum Chilium, Auſtralem Polum verſus ſe ſubrigunt, miſſus, à quodam Mercatore Belgâ ſerico rudente donatur, qui anchoræ adligari deberet. In illo procelloſo Oceano, frequentibus naufragiis infami, qui à primis detectoribus fuit vocatus *Pacificus*, quod ipſi illum fortè ſulcaverint, *Subdola dum ridet placidi pellacia ponti.* (Lucr.) ſœviſſimam tempeſtatem fuit paſſus. Iuſſit immitti anchoras; ſed ventorum impetus rupit rudentes, & naves in vortices rapuit. Prætoriana quatuor anchoris fundabatur. Tres rudentes, qui erant cannabini etiam ſunt fracti: conſtitit ſericus, qui tenſus, concuſuſque Aquilonis vehementiâ, profundiſſimo, & auri gratiſſimo rugitu reſonabat. Hoc narrabat mihi Venetiis anno 1659. idem Marchio: quod notavi, ut aſſererem Lyram ſuaviſſimam rudẽtibus ſericis formari poſſe, ſi eſſent apud Homines vires, quæ illos tẽderent, & pectines, qui illos pulſarent.

Cæterùm, hæc Numerorum in duplâ proportione excurrentium ſucceſſio, quæ, ut vidimus, tres tantùm, aut ad ſummum quinque revolutiones habet, quę humanæ Muſicæ ſervire poſſint; tota, quanta eſt, poterit Arithmeticæ inſervire Binariæ, quæ finis neſcia, progreditur in infinitum.

ARTICVLVS II.
De Ternariâ Arithmeticâ.

Num. V.

Ternarium eſſe numerũ perfectiſſimum myſterium Sanctiſſimæ Trinitatis oſtendit, in quâ tres Perſonę ſunt unũ, non verò una: & unum eſt tres, & non tria. Hunc numerum adorarunt Ægyptii, ut Plotinus affirmat, quia primus omnium eſt, qui Principium Medium, & Finem habuit: unde priſci Theologi, quia principio, medio, & fine univerſa conſtarent, ΤΑ ΤΡΙΑ ΠΑΝΤΑ dixerunt, & hunc numerum Divinum vocarunt, quibus adhæſit Maro, cùm cecinit. *Numero Deus impare gaudet.*

Huc Angeli Cœleſtes pertinent: nam in Hierarchias dividuntur, hæ in ternos ſubdividuntur choros: &, qui ſuſpicetur Choros per ternariam ſubdiviſionem in claſſes, & ordines diſtribui, nihil aſſeret, quod S. Dionyſio diſpliceat, aut obſtet veteribus Eccleſiæ Patribus.

Huc Entium creatorum pertinet multitudo, nam omnia ad Corporea, Spiritualia, & Supernaturalia reducuntur.

Huc etiam Cęlorum diſpoſitio: nam raptus eſt in Empyreum Apoſtolus, & ſe in tertium Cœlum fuiſſe adſumptum enarrat: eſt ergo Cœlum triplex; Aëreum, Æthereum, & Empyreum.

Sanè, ſiquis velit huic numero Divino inſiſtere, & ad illum Arithmeticas periodos elimare, ſeriem hanc numerorum poſſet perpendere, & conſiderare.

A. 1	0
3	1
9	2
27	3
81	4
243	5
729	6
2,187	7
6,561	8
B. 19,683	9
59,049	10
177,147	11
531,441	12
1;594,323	13
4;782,969	14
14;348,907	15
43;046,721	16
129;140,163	17
C. 387;420,489	18

Duas habes columnas ob oculos: prior numeros continuâ progreſſione triplicat: poſterior triplicationes iſtas numerat.

An in aliquâ notâ lapſi ſumus? Vltimus in po-

posteriori columnâ numerus est 18. hujus semissis 9. cui respondet in primâ B. 19683. Dico igitur, si B. in se ductus dederit C. bene processisse calculum: sin minùs, iterum fieri debere: quoniam hæc est Geometricæ progressionis lex, ut inferiùs videbimus. Ergo illum numerum B. qui inter A & C. est Geometricè medius ad Abacum, & multiplicationem reducamus.

019683	1	1	019683
039366	2	9	177147
059049	3	6	118098
078732	4	8	157464
098415	5	3	059049
118098	6		387420489
137781	7		
157464	8		
177143	9		
196830	10		

Et quidem, si supra hunc Numerum Ternarium arithmeticas revolutiones conformare vellemus, tribus characteribus (nempe, duobus notis, & una ciphrâ, seu nullâ) tantùm indigeremus; & ponere possemus *a,e,o,* ita, ut ultimus character *o* maneat pro ciphrâ, nam sumus adsueti illi nullum in computu valorem dare; solùm enim significat, illum locum, ubi ponitur, esse vacuum, & nullas unitates habere: at pro Vnitate,& Binario notis 1.& 2.non uteremur commodè, nam in compositione ubi reperiremus 10. legeremus *decem*: cùm *tria* legere deberemus. Præstat igitur novos characteres adsumere, qui non habuerint hucusque valorem aliquem numerarium. Considera præsentem Tabulam.

o	0
a	1
b	2
ao	3
aa	4
ab	5
bo	6
ba	7
bb	8
aoo	9
aoa	10
aob	11
aao	12
aaa	13
aab	14
abo	15
aba	16
abb	17
boo	18
boa	19
bob	20
bao	21
baa	22
bab	23
bbo	24
bba	25
bbb	26
aooo	27
aooa	28
aoob	29
aoao	30
aoaa	31
aoab	32
aobo	33
aoba	34
aobb	35
aaoo	36
aaoa	37
aaob	38
aaao	39
aaaa	40

aaab	41
aabo	42
aaba	43
aabb	44
aboo	45
aboa	46
abob	47
abao	48
abaa	49
abab	50
abbo	51
abba	52
abbb	53
booo	54.&c.
aoooo	81
aoooa	82
aoooe	83
aooao	84
aooaa	85
aooae	86
aooeo	87
aooea	88
aooee	89
aoaoo	90
aoaoa	91
aoaoe	92.&c.
aooooo	243
aoooooa	244
aoooooe	245
aoooao	246
aoooaa	247
aoooae	248
aoooeo	249
aoooea	250
aoooee	251
aooaoo	252
aooaoa	253
aooaoe	254.&c.

NOTA.

De Numerorum Triangularium inventione.

Num. VI.

PHænomena Ballistica P. Marini Mersenni multa habent pulchra, quæ cum utilitate leguntur. Et quidem *Propos.*20.*Corollar.*2.de Triangularibus Numeris differit: unde cum hi fortè Numeri alicui huc spectare videbuntur, & alii Authores, qui Mathesim integram dilucidarunt, de illis nec verbum scribant, volui huc ponere verba Mersenni, ut illis Lector utatur, ut voluerit: sic enim ait.

Cùm hi Numeri plurium Problematum solutionem juvent, & anteà suppositi fuerint, cujuslibet imparis Numeri Triangulum habes, si Numeri propositi (exempli gratiâ 7) medium Numerum 4. ducas in 7. quandoquidem 28. dant Triangulum Numeri 7. Imparis autem nummi (lego, *Paris autem Numeri*) *puta 12. summa exsurget, si pars illius dimidia 6. in sequentem Numerum 13. ducatur: summa nempe 156. dabit Triangulum Duodenarii. Faciliùs tamen Imparium Triangula reperies, si numeri sequen-*

quentis, qui semper est par, mediam partem sumas, quæ semper est Numeri præcedentis medius, ut in Triangulo 15. vides: nam pars media 16. seu 8. est etiam medius Numerus 15.

ARTICVLVS III.
De Quaternariâ Arithmeticâ.

Num. VII.

Quaternarium esse numerum naturalem, & habere specialem à rerum Naturâ virtutem asserunt Pythagorei: nam huc spectat celebrata sui Magistri ΤΕΤΡΑΚΤΥΣ, de quâ plurima juniores scribunt. Ajunt Pythagorei sublunarem hunc Mundum in quatuor esse elementa divisum, quæ quatuor qualitatibus primariis distinguuntur. Mundum habere quatuor cardines, unde venti principales spirant, quæ omnia attentè considerat Physicus. Vnde vetus Poëta.

A summo Boreas, Notus imo spirat Olympo,
Occasum incedit Zephyrus, venit Eurus ab ortu.

Ajunt etiam Metaphysicam per Quaternarium procedere: nam Ens in Substantiam, Quantitatem, Qualitatem, & Relationem dividitur: subdividiturque Substantia in Inanimam, Vegetativam, Sensitivam, & Rationalem. Sed, & Hominem Ethnici ex quatuor partibus diversis conformabant; unde dissolutionem ejus ad eorum mentem explicat hoc Tetrastichum.

Bis duo sũt Hominis; Manes, Caro, Spiritus Vmbra:
Quatuor ista, loca hæc bis duo suscipiunt.
Terra tegit Carnẽ, tumulũ circumvolat Vmbra,
Orcus habet Manes, Spiritus astra petit.

Quantitas in Punctum, Lineam, Superficiem, & Corpus. Qualitas in Habitum, & dispositionem, Potentiam, & impotentiam. Sensum, & sensibile, Formam, & figuram, quę sunt quatuor Qualitatum species. Relatio in Prædicamenta respectiva Quando, Actionem, Vbicationem, Situm: nam *Habere*, ut ab Aristotele exponitur, non est quid physicum. Multa de Quaternario habet Mersennus *in Genes. cap. 2. vers. 14. column. 1175.*

Hinc posset aliquis inferre Quaternariam revolutionem valde esse naturalem, & posse Arithmeticæ fundamento servire: posset, & alius addere ΠΡΟΑΡΙΘΜΗΤΗΝ, cùm per ΔΕΚΑΔΑ voluit revolutiones suas peragere ΤΕΤΡΑΔΙ velut basi institisse, nam ex hac illa nascitur, quoniam 1. 2. 3. & 4. sunt decem. Audi Mersennum *in Genes. ad cap. 1. vers. 1. column. 266.* dicentem. *Locum alium insignem ad* ΔΥΝΑΜΙΝ *explicandam in Hierocle legimus, dum Aurea Pythagora carmina explicat*, ΤΗΣ ΔΕ ΔΕΚΑΔΟΣ, inquit, ΔΥΝΑΜΙΣ Ἡ ΤΕΤΡΑΣ, *id est*, Quaternarius numerus, Denarius est potestate: *quia 1. 2. 3. 4. faciunt 10. unde, cùm Denarius numerum omnem amplectatur, ipsi per Tetradem jurantes, per Deum omnia continentem jurare putabant. Pythagorici verò teste Chalcidio* in Timæum, *numerum hunc* Decimanum, *&* Primam Quadraturam *appellabant*. Vide Anonymum *in Theolog. Arithm. capit.* ΠΕΡΙ ΔΕΚΑΔΟΣ. Proclum *libr. 1. in Timæum*. Anatolium, & alios, quos adducit Meursius. Est ergo numerus aptissimus, ut assumatur ab eo, qui voluerit novam fabricari Arithmeticam. Esset numerorum defluxus.

4	1
16	2
64	3
256	4
1,024	5
4,096	6
16,384	7
65,536	8
262,144	9

Prima periodus quatuor Vnitates simplices numeraret. Secunda Quaternarium pro Vnitate sumeret; & sicut Olympiadas Græci, sic quatuor recenseret Quaternarios, & ad Numerum 64. veniret. Hunc autem Numerum 64. pro unitate sumendo numeraret quater, & Numerum 256. pertingeret. Et sic in infinitum.

Num. VIII.

Paraguayẽses, & multos alios Occidentalis Indiæ populos ignorare Arithmeticam, enarrant illi, qui Peruviam, Brasiliam, & alias regiones Americanas perlustrarunt. P. Antonius Ruizius in libro, qui inscribitur. *Conquista Espiritual, hecha por los Religiosos de la Compañia de Iesus, en las Prouincias del Paraguáy,*

guáy, *Paráua*, *Vruguáy*, *y Talpe*. Art. 10. sic inquit. *Cuentan los años por los inbiernos, que llaman* Roy. *Su numerar no llega mas, que a quatro: y de allí con confusion alguna asta diez: y assí les vamos enseñando nuestra cuenta, importante para las confessiones*, hoc est, *Annos computant, & distinguunt per hyemes, quas vocant* Roy. *Numerando usque ad Quaternarium perveniunt: & inde confusè ad Denarium. Eos paulatim nostrum modum numerandi docemus: necessarium omninò, ut possint culpas suas in Pœnitentiæ tribunali explicare*. Ergo carebant Arithmeticâ.

At assentiri non audeo Patri Ruizio, aliud est enim hos populos Arithmeticam nullam habuisse, & aliud toto cœlo diversum, habuisse aliam, quæ non per decades, ut nostra, sed per tetrades, suas periodos involvit. Vt Patrem ego Ruizium allucinatum fuisse suspicer, me cogit illorum hominum ingeniosa Grammatica, habent enim proprietates, & elegantias plurimas, quibus Europæi carent. Apud eos in nominum impositione, & compositione Nomenclator fuit felix. Fluvium illum, qui regioni dat nomen, vel quòd frondosis redimiatur arboribus, vel quòd iste numeroso volucrum accursu coronentur, *Paraguáy*, hoc est, *Plumarum coronam* appellavit. Deum ipse feliciſſimè denominavit. Audi P.Ruizium. *Conocieron*, inquit, *que havia Dios: y aun en cierto modo su Vnidad: y se collige del nonbre, que le dieron, que es* Tù-pà: *la primera palabra* Tù, *es admiracion: y la segunda* Pà, *es interrogacion: y assí corresponde al vocablo Hebreo*, MANHU? Quid est hoc? *en singular. Nunca tuuieron idolos: aunque ya iba el demonio inponiendoles, que reuerenciasen los huesos de alganos Indios, que viuiendo fueron famosos Magos. Al verdadero Dios nunca hizieron sacrificio, ni tuuieron mas, que vn simple conocimiento; y tengo para mi, que solo esto les quedó de la predicacion del Apostol Santo Thome, que les annunció estos mysterios Diuinos*. Essem injurius exteris, si permitterem hæc ab ipsis verba non intelligi. Ergo illa in linguam communem converto. *Esse profectò Deum Paraguayenses cognoverunt: immò etiam aliquo modo Divinitatis unitatem: quod colligitur ex nomine, quo Deum significant. Eum vocant* Tù-pà, *dictione ex duabus voculis compositâ; quarum prior (nempe*, Tù) *est admirantis: & posterior (nempe*, Pà) *est interrogantis interjectio*. [Vnde, si hoc nomen deberet characteribus Latinis exprimi, hoc posse modo scribi(!?) essetque ineffabile.] Voci Hebrææ מנהו? *Manhu?* Quid est hoc? *correspondens* [cujus vocis Exodi 16. 16. fit mentio.] *Non habuerunt Idôla: sed nihilominus jamjam illos Dæmon induxerat, ut venerarentur aliquorum Indorum, qui in Magicâ excelluerant, exubias*, [ut vel sic eos tandem ad Idololatriam propelleret.] *Vero hi homines Deo nullo unquam sacrificio litarunt, Summi Numinis simplici notitiâ contenti: quæ sola, ut opinor, ex doctrinâ, & prædicatione S. Thomæ remansit. Fuit enim hic gloriosus Sanctus, illarum regionum Apostolus, & in eâ Divinorum mysteriorum Prædicator egregius*. Conservant etiamnum traditiones antiquas; polygamiam admittunt, incestum horrent, & peccatum nefandum. P.Ruizius. *Tienen noticia por tradicion del general diluuio, que llaman* Yporù, *que quiere dezir*, Inundacion muy grande: *y la misma tradicion tienen en el Pirù, como escribe vn Autor*(Alomos)*de nuestros tiempos*, &c. *Tenian sus Caziques, en quien todos reconocen nobleza, heredada de sus antepassados; fundada en que ayan tenido vassallos, y gobernado pueblo*, &c. *Conocimos algunos destos, que tenian* 15.20.*y* 30.*mugeres*, &c. *Tuuieron gran respeto en esta parte a las madres, y hermanas: que ni por pensamiento tratan desso*(de cassarse con ellas) *como cosa nefanda*, &c. *Del peccado nefando huyen como de la muerte*, &c. Et quis quæso, ita erit suæ fidei prodigus, ut credat homines, qui politicè vivunt, qui nobiles à plebæis secernunt, quibus lumen naturale ita affulsit, ut propudiosam infandæ, & incestuosæ Veneris turpitudinem noscerent, & horrerent; qui etiam viginti, aut triginta uxores domi alerent, &c. qui eloquenter loquuntur, & utuntur idiomate argutiis pleno: & in rerum denominatione alias gentes excedunt, &c. ita esse rudes, ut numerare nesciant, & ultra quaternarium non excurrant? An-non, si quis à Regulo unicam ex triginta uxoribus, aut à rustico unicam è centum ovibus suffuraretur, neuter furtum perciperet? *Les vamos enseñando nuestra cuenta*, inquit Ruizius: *Eos paulatìm nostrum modum numerandi docemus*, hoc crediderim. Docebat Ruizius nostrum: quia illorum addiscendi modum molestiam non volebat subire. Hinc est, ut mihi persuaderi non patiar illos omninò numerandi fa-

cultate destitui: sed opinari audeam eosdem aliâ viâ, aliâ methodo computus expedire.

Sed quâ? Ruizius. *Su numerar no llega mas, que a quatro.* Ergo, siquidem illos habere Arithmeticam negare prudenter non audemus; & ultra quaternarium non procedere audîmus; in numerationis progressu illos per quaternarios asseramus procedere. Dicamus igitur illos 4. Vnitates pro fundamento assumere; & posteà revolutiones instituere assumendo Quaternarios 4. & deinde Quaternariorum Quaternarios 4. & sic deinceps.

Idem dicere possemus de Thracibus: erant enim bono ingenio præditi,& tamen per quaternarios numerabant. Ioannes Solorzanus *de Iure Indiarum libr.2.cap.8.num.99.* sic inquit. *Et de Thracibus refert Alexander* libr.2. Genial. cap.25. *quod ad quatuor usque numerare didicere.*

Num.IX.

EGo quidem, si deberem Indicæ hujus Arithmeticæ tradere Institutiones, me reponerem, & sic discurrerem.

Numeri,aut Simplices,aut Compositi sunt. Illi sunt quatuor: & his characteribus indigitantur: *a, e, i, o.* Compositi sunt,qui ex binis, ternis, aut pluribus ex his componuntur.

Pergit per periodos Numeratio. Prima periodus quatuor MONAΔAC(unitates)percurrit. Tunc TETPAΔA(quaternarium)pro unitate sumendo secunda periodus peragit quatuor TETPAΔAC (quaternarios:) binas habet vocales. Tertia periodus numerat TAC TΩN TETPAΔΩN TETPAΔAC(quaternariorum quaternarios.) Quarta totam tertiam periodum pro unitate accipiens, in suâ numeratione progreditur: & venit usque ad nostrum numerum 256.& scribitur Aooo. Et sic in infinitum. Vnde Aóoo.oóoo.erunt 256. vicibus 256. hoc est, 65,536.

Fuerit ipsi liberum notas has istis, aut illis vocibus pronuntiare: sed, si vellent facilitati, & claritati consulere, deberent proferre, ut scribuntur; &, ne tot vocalium concursus, aut labio molestiam, aut auri inferret tædium, possent penultimam quamque accentu afficere, & consecrantes Arithmeticam Deo, qui ipsis est *Tupa*, puncta ut T, & accentus ut P. pronuntiare: unde illum numerum Aoóo.ooóo. legerent *Aορόο.ταορόο.*

Vt hæc doctrina meliùs percipi possit, aliquos numeros percurramus.

0	o	23	aai	45	eia
1	a	24	aeo	46	eie
2	e	25	aea	47	eii
3	i	26	aee	48	ioo
4	ao	27	aei	49	ioa
5	aa	28	aio	50	ioe
6	ae	29	aia	51	ioi
7	ai	30	aie	52	iao
8	eo	31	aii	53	iaa
9	ea	32	eoo	54	iae
10	ee	33	eoa	55	iai
11	ei	34	eoe	56	ieo
12	io	35	eoi	57	iea
13	ia	36	eao	58	iee
14	ie	37	eaa	59	iei
15	ii	38	eae	60	iio
16	aóo	39	eai	61	iia
17	aóa	40	eeo	62	iie
18	aoe	41	eea	63	iii
19	aoi	42	eee	64	aooo
20	aao	43	eei		
21	aaa	44	eio		
22	aae				

Et sic in infinitum possent progredi.

Hanc etiam in Europâ numerandi methodum admiserunt Geodætici, apud quos

Quatuor ex granis digitus componitur unus:
Est quater in palmo digitus; quater in pede palmus:
Quatuor atq; pedes cõmunis continet ulna.

Ergo potuissent ulteriùs pergere: & quatuor ulnis perticam, & quatuor perticis calamum, & quatuor calamis aliam definire mensuram: & sic in infinitum progredi. [Nunc Pertica jubetur habere ped.10.Calamus ped.9. Vide Ioan.Alsted.*Encyc.to.3. Arith.part.2.c.13.pag.279.*] Nec hinc multum absunt liquidorum mensuræ Parisiis: nam 4.ciopinæ constituunt Quartarium: & 4. quartarii Sextarium: & 4. sextarii Arrobam, &c.

Numerus etiam Quaternarius in revolutionibus est receptus à Musicis: nam Tetrachordum in varia genera divisum est: è quibus (1) Diatonicum, Diatonum, seu Pythagoricum (2) Molle (3) Incitatum, seu Syntonum (4) Toniacum (5) Æquale (6) Chromaticum antiquum (7) Chromaticum molle (8) Chromaticum Syntonum, seu Incitatum (9) Enharmonicum antiquum (10) Enharmonicum Ptolemaicum.&c. edisserit Ricciolius *in Almagesto novo. libr. 9. sect. 5. cap. 5. pag. 516.*

AR-

ARTICVLVS IV.
De Quinariâ Arithmeticâ.

Num. X.

QVando video homines, ſuos computus expedientes per digitos, inter manus differentiam obſervo: nam dexteræ digiti numerant, & digiti ſiniſtræ numerantur. Quinque ſunt igitur in manu digiti, qui numerantur. Eſſe ergo deberet Numerorum Revolutio Quinaria, *ſunt quia tot digiti, per quos numerare ſolemus*, ut *Faſt.* 3. inquit Ovidius.

Et quidem, ſi quinque Vnitates in primâ periodo ponerentur, conſtituerent ΠΕΝΤΑΔΑ (quinarium) & ſecunda periodus per quinque ΠΕΝΤΑΔΑΣ (quinarios) ad 25. percurreret: tertia per quinque numeros 25. (viginti-quinarios) pertranſiens ad numerum 125. perveniret. Quarta hunc numerum 125. pro unitate aſſumens, & quinquies illum pervadens numerum 625 attingeret. Sequentes conſidera Revolutiones.

5	1
25	2
125	3
625	4
3,125	5
15,625	6
78,125	7
390,625	8
1,953,125	9
9,765,625	10

Poſſemus quinq; vocales ſumere *a e i u o.* & eâ arte, quâ paulò antè revolutiones per ΤΕΤΡΑΔΑΣ ordinabamus, modò conformare per ΠΕΝΤΑΔΑΣ.

Ægyptii, & Plato prærogativas ΠΕΝΤΑΔΟΣ reduxerunt ad fabulas; unde illis ſeria, de quibus ago, ſuffulcire non potero. Athanaſius Kircher *in Myſtagogiæ cap.*4. audiri poterit, inquit enim: *Ægyptios per Quinarium numerum quinque viventium genera indigitaſſe, Author eſt Plutarchus, qui Triformi Numini primum locum concedit, ſecundum Geniis, tertium Heroïbus, quartum hominibus, quintum brutis. Plato in Epinomide ait Quinarium proprium eſſe ſymbolum quinque locorum animalium capacium. Summus eſt empyreus, ſecundus æthereus, tertius aëreus, quartus aqueus, quintus terreus. In primo dicit contineri ignea animalia, in ſecundo ætherea, in tertio aërea, in quarto aquea, in quinto terrea.* &c. [Et nota obiter regionem ignis à Platone admitti; ſed ſupra æthεream collocari.] Dixerat paulò ante idem Kircher. *Tota item univerſa corporum moles, ſive id totum, quod quod ſenſibile eſt, quinque corpora continet; quatuor elementa, & quintam, uti Peripatetici volunt, eſſentiam.* At nonnullis Iunioribus, pleraque omnia, quæ Peripatetici de quatuor elementis, & præcipuè de ignis ſphœrâ, necnon de quintâ cœlorum eſſentiâ comminiſcuntur, cenſentur fabulæ; &, quia hic Numerus non ſubſiſtit naturâ, non videtur ſufficiens, ut Scientiæ Numerariæ artificium ſuccollet.

ARTICVLVS V.
De Senariâ Arithmeticâ.

Num. XI.

CIrculus ſuum radium ſexies continet, & ideò hûc numerum celebrem reddit: unde tantâ ab Ægyptiis eſt habitus veneratione, ut Supremi Numinis ſolium ſex angulos habere voluerint, ut in Tabulâ Bembinâ aſſeritur.

Eſt omnium perfectorum primus; quoniam ſuas partes exæquat, nam diviſus per ſex dat 1. & per tres dat 2. & per duo dat 3. nec aliam diviſionem patitur: & tamen 1. 2. 3. ſimul ſumpta ſunt 6.

Poſſent numeri excurrere per periodos Senarias, & tunc circumvolutiones his numeris correſponderent.

Si hominibus hæc numerorum reſtitutio adriſiſſet, ſex inveniſſet notas, quo ſimplices indigitaret. Potuiſſent eſſe *a, e, i, u, y, o.* [Relinquo ſemper *o*, ut ſit ciphra, hoc eſt, nulla; ut ab adſuetis vulgari numerandi methodo, meliùs termini revolutionum dignoſcantur.

In-

6	1
36	2
216	3
1,296	4
7,776	5
46,656	6
279,936	7
1,679,616	8
10,077,696	9

Interim hi Numerorum circuli nulli naturali fundamento inhærerent, & plus haberent incommodi, quàm utilitatis.

ARTICVLVS VI.
De Septenariâ Arithmeticâ.

Num.XII.

PRimæ Decadis numeri sunt, 2.3.4.5.6.7.8.9.10. (sic dicunt illi, quibus Vnitas ex censu Numerorum proscribitur.) Ex his aliqui nec gignunt, nec gignuntur; alii gignunt, gignunturque; alii gignunt, & non gignuntur; & tamen alii non gignunt quidem, sed gignuntur.

Sunt passivi tantùm; gignuntur enim, & non gignunt: 6. 8. 10.

Sunt activi tantùm; gignunt enim, & non gignuntur: 2. 3. 5.

Est utrumque: nimirùm, passivus, & activus simul; gignitur enim, gignitque: Numerus 4.

Sunt neutrum: nimirùm, nec passivi, nec activi: nec enim gignuntur, nec gignunt: 7. 9.

Cùm autem Septenarius sit primus eorum, qui nec gignuntur, nec gignunt, Divinus fuit à Pythagorâ creditus, & laudibus eximiis celebratus. Plutarchus, *Est Dux, & Princeps rerum omnium Deus, semper unus, stabilis, motu carens, ipse sui similis, aliorum dissimilis; septuplo Entium choro stipatus.* Quem numerum habent in Æthereâ regione Planetæ, & in subterraneâ metalla.

Fundamentum unde sumitur celebratissima Septenarii excellentia, non videtur firmum. (1) Nam inter numeros, de quibus fit judicium, recensetur 10. qui non est simplex, sed compositus, adeoque non ad primum ordinem, sed ad secundum pertinet. Porrò, si excludatur à judicio 10. omnes prærogativæ, ob quas dilaudabatur Septenarius, ad Quinarium transibunt, qui nec gignit, nec gignitur, & antecedit. (2) Vtut gigni censeatur imperfectio, summa perfectio est gignere: non enim laude est digna sterilitas; & gignere non opponitur Virginitati. Binarium igitur tunc maneret hæc gloria; est enim ingenitus, & generantium primus. (3) Sicut activa, & passiva generatio à veteribus in duplâ proportione ponitur, potuisset in triplâ collocari, & tunc Binarius, Senarium, & Ternarius Novenarium gigneret: & cæteri (Quaternarius, Quinarius, Septenarius, Octonarius) nec gignerent, nec gignerentur.

Præterea, ut numeri perfectio quæratur, debemus à denaria numerorum revolutione præscindere; hæc enim, non naturalis, sed arbitraria est: &, si ab illâ præscindimus, nullus erit numerus, qui non gignat; nam 6 gignet 12: 7 verò 14: 8 autem 16: & 9 tandem 18. Hujus ergo numeri aliunde est quærenda perfectio.

Illam insinuat Cœlum, quod septem Planetæ primarii, & septem secundarii exornant: illi sunt Saturnus, Iuppiter, Mars, Sol, Venus, Mercurius, Luna: isti quatuor Iovis Satellites, Saturni inaures, & circumpes ab Hugenio detectus.

Illam insinuat Terra, in quâ multæ, variæ, & quæ nullum inter se commercium habeant, reperiuntur nationes: & tamen omnes ipsæ dierum numeros per septenarias revolutiones, quas ἙΒΔΟΜΑΔΑϹ vocant, distinguunt. Sed, & Natura corpora per ἙΒΔΟΜΑΔΑϹ alterat; unde prodierunt dies, & anni Critici, quos alii *Decretorios* appellant: nam morbi à Lunâ pendent: Luna autem in singulis motûs sui quadrantibus humores ægrotorum perturbat, & tamen periodi suæ quadrantem ☽ peragit à ☉ dieb. 7. min. 22. & à ☊ dieb. 6. min. 48. Ergo semper dies septima est Critica: nam in illâ percipit Medicus prudens, quid possit sperare, aut timere. Est etiam potentissima septima quæcumque annui Orbis revolutio: nam ☉ anno 7.14.21.28.35.42.49.56.63. in valetudinis oceano excitat tempestates.

Et

Et quidem Septenarii hujus numeri sanctitatem, & honorem adauxit Daniel per annorum hebdomadas metiendo tempus, quod à suâ ætate ad adventum Domini nostri Iesu-Christi restabat.

Posset itaque, si vellet, Α'ΡΙΘΜΗΤΗϹ hoc sacro numero Scientiam Numerariam substruere: ponendo scilicet septem in primâ periodo Vnitates; septem Septenarios in secundâ; septem Septenariorum Septenarios in tertiâ: & sic in infinitum: ut sequens Tabella proponit.

7	1	A
49	2	
343	3	
2,401	4	B
16,807	5	
117,649	6	
823,543	7	C
5;764,801	8	D
40;353,607	9	

2401.B
2401.B
2401
0000
9604
4802
5764801.D

In quâ (id enim Geometrica progressio postulat) sive B multiplicetur per seipsum, sive A per C. dabunt D.

ARTICVLVS VII.
De Octonariâ Arithmeticâ.

Num.XIII.

OCTONARIUS Numerus constituit primum Cubum, ergo est inter Solidos primus. Quid igitur, si inferret aliquis, cæteros, qui præcedunt esse liquidos, fluidos, & inconstantes? Revolutiones defluunt sic.

1	0
8	1
64	2
512	3
4,096	4
32,768	5
262,144	6
2;097,152	7
16;777,216	8
134;217,728	9

Profectò Octavo Numero, & ex eo orientibus Supputationibus præfecerunt Ægyptii octo Divinos Genios: nimirùm Noctem, Diem, Spiritum, Cœlum, Osyrim (Solem) Saturnum, Lunam, Rheam (Terram) dicebant enim Noctem esse seniorem Die: hunc habuisse principium,& illam ab æterno fuisse.

Hunc Numerum sanctum esse judicarunt Gnostici, spurii Pythagorę asseclę, qui sui Magistri somniis addiderunt blasphemias, quas sacrilego Commentario exornarunt. Inter quos videntur notiores, & audentiores fuisse Marcus Ægyptius, Basilides, Carpocrates, Valentinus,& Cerinthus, quorum errores recensent, & abominantur Irenæus, Tertullianus, Epiphanius, Philastrius, Augustinus, Theodoretus, & alii. Hi ΤΕΤΡΑΚΤΙΔΑ Quaternarium, & ejus per quaternarias periodos continuam revolutionem ad Ethnicam quandam superstitionem transtulerunt: Deum vocarunt *Mentem*, & *Praexistentem*, & hoc bene. Irenæus, & ejus Commentator Billius. *Ajunt Gnostici esse quemdam in sublimi illo, & supramundano Architypo, qui nec oculis cerni, nec voce ullâ nominari queat, perfectum, & supremum Aëonem, omnibus praexistentem, quem vo* (mentem, causam, & rationem) *dicebant.* Hunc, quem anonymum esse voluerant, posteà nominarunt Α'ΒΡΑΞΑϹ, quod non tolerat S.Hieronymus, nam *in cap. 3. Amos*, sic inquit. *Basilides, Gnosticorum Caput, Omnipotentem Deum portentoso nomine* Α'ΒΡΑΞΑϹ *appellat, eumdemque secundum Græcas literas, & annui cursûs numerum dicit in Solis circulo contineri, quem Ethnici sub eodem numero aliarum literarum* ΜΕΙΘΡΑΝ *vocant.* [Putavit ergo Hieronymus Θ, *th*, sicut Ξ. *x*. esse duas literas.] Ecce Deum, quem Hebræi Tetragrammato nomine venerabantur, Octogrammato ob hujus sanctitatem numeri Gnostici indigitabant. *Et ex illo Octilitero Deo, quatuor, & quatuor Aëones produxerunt, ut formarent* ΟΓΔΟΑΔΑ, *hoc est, Octonarium, ex quo tanquam ex radice omnes posteriores Aëones ad Propatoris gloriam dimanarent.* Ogdoadem cœlos condidisse asseruerunt, ut ipsius majestatem, & omnipotentiam demonstrarent.

Et quidem, si eis in mentem venisset, sicut sacrilegiis suis Ecclesiam, & deliriis Philosophiam, Arithmeticam etiam, illam ad legem ΟΓΔΟΑΔΟϹ decircinando, perturbassent: nam revolutiones numerorum non incom-

commodè per Ο'ΓΔΟΑΔΑΣ perducerentur.

Hæ revolutiones formari poterunt, sicui fortè placuerint: nam multi ponderum, & mensurarum per hunc numerum determinarunt. Attici Sextarium in 8. Oxybapha partiuntur. In 8. Choas Metretam Georgici. In 8. Congios Amphoram, & in 8. Acetabula Sextarium distribuebant Romani. Sextarium in 8. Pintas Parisini. Habet 8. Stadia Milliare: Passus 8. Spithmata: 8. etiam Palmipedes Decempeda: 8. Climata Iugerum: Vncia 8. Drachmas: Marca 8. Vncias, & Siliqua 8. Momenta: Modius 8. Chœnicas: Lupinus 8. Sitaria.

Possèt quis huc Musicas periodos reducere, nam, qui Octavam percurrit ΔΙΑΠΑΣΩΝ, *omnia* percurrisse censetur, unde ipsamet Octava vocatur *Diapason*: sed hæ periodi ad Dualitatem potius pertinent, ut superiùs notavimus.

ARTICVLVS VIII.
De Novenariâ Arithmeticâ.

Num. XIV.

SI à me fortè quæsieris, An possit concinnari Arithmetica, cujus periodi numerum Novenarium observent? quæram ego, An hæc ipsa Arithmetica, quâ nunc utimur, per novenarias revolutiones non procedat? Notæ novem sunt, videlicet, 1.2.3.4.5.6.7.8.9. non decem, quia 0 est nihil, & ideò nominatur *nulla*: &, quia nona Vnitas primam revolutionem claudit, non decem, sed ΔΕΚΑΔΕΣ novem adduntur, ut secunda; & novem etiam 'ΕΚΑΤΟΝΤΑΔΕΣ, ut tertia claudatur. In quam sententiam ingeniosissimus Kircher inclinare videtur, nam *in Arithmolog. part. 1. cap. 1. pag. 6.* agens de notis Numerorum Hebraïcis: non illos in Decurias, sed in Novenarias classes dividit; ibi enim leguntur isti Tituli. *Enneàs* I. *monàdon. Enneàs* II. *decàdon. Enneàs* III. *hecatontàdon. Enneàs* IV. *myriàdon*, lege *chiliàdon*, hoc est, *Novenarium primum Vnitatum. Novenarium secundum Denariorum. Novenarium tertium Centenariorum. Novenarium quartum Millenariorum.* Et posteà *cap. 2. pag. 10.* subjungit. *Enneàs monàdon, Novenarius unitatum. Enneàs decàdon, Novenarius denariorum. Enneàs hecatòtàdon, Novenarius centenariorum. Enneàs chiliàdon, Novenarius millenariorum. Enneàs decachiliàdon, Novenarius decies-millenariorum: seu Enneàs myriàdon, Novenarius myriadum.* Et iterum *cap. 5. pag. 23.* eidem sententiæ favens ait. *Serviunt Enneadi monadum* I. II. III. &c. *Enneadi decadum* X. X. XXX. &c. *Enneadi hecatontadum* C. C. CCC. &c. Et quidem *Enneàs* sanctissima & celeberrima est, *nam ex Triade in se ducta resultans, tantò arcanior est, quantò Triadem triniter involvens, dum ejus efficit Quadratum, majora in se continet mysteria*, ait idem Author *in Mystagogiâ. cap. 4 pag. 277.* Huc non pertinet distributio Angelorum, nam illa, ut Art. 2. diximus, ad Ternarium spectat.

Dixi, Arithmeticam communem, quâ hodie Mundus utitur, non Denariam, sed Novenariam esse, & hoc evidenter ostendo, ponendo ob oculos Figuram Laminæ primæ primam: quam attentè consideres. Prima revolutio monogramma est, videlicet 1.2.3.4. 5.6.7.8.9. & incipit ab A, & finitur in B: secunda est digramma, nimirùm 10.20.30.40. 50.60.70.80.90. & incipit à B, & finitur in C: tertia est trigramma, nempe, 1000.2000. 3000. 4000. 5000. 6000. 7000. 8000. 9000. & incipit à C, & finitur in D: quarta est tetragramma, ut 10000. &c. & incipit à D. &c. Modò attende. Sic fiunt in communi Arithmeticâ revolutiones, & non aliter. Circulos contempleris: gradus illorum numera: & novem, non decem reperies.

Interim, quia, si communis Arithmetica est Novenaria, Quaternaria erit Ternaria, Quinaria erit Quaternaria, &c. supersedeamus ab hac quæstione nominali, & aliquid de Arithmeticâ Novenariâ dicamus.

Novenaria Arithmetica est, quæ per Enneades, seu Novenas procedit: numeratque Vnitates usq; ad novem: hinc Novenas usq; ad novem: ita, ut novem novenæ complectantur 81. Vnitates. Posteà progreditur Novenarum Novenas numerando similiter usq; ad 9. ita, ut 9. Novenæ Novenarum, 729. Vnitates contineat. Deinde per Novenas progreditur, ut in Tabellâ sequenti videre est.

Nulla

9	1
81	2
729	3
6,561	4
59,049	5
531,441	6
4;782,969	7
43;046,721	8
387;420,489	9

Nulla est natio, quæ hunc numerandi modum approbet: & licet Ecclesiastici interdum Novenas Orationum, aut Missarum admittant, Novenarum Novenas (id enim Revolutio requireret) omninò nesciunt.

ARTICVLVS IX.
De Denariâ Arithmeticâ.

Num. XV.

DEsumpta videtur à digitis, nam antiqui per digitos expediebant calculum: unde etiam hodie numeri ab 1. ad 10. *digiti* nominantur. Olim Arithmeticos numeros, etiam maximos, digitis expressisse, constat ex Plutarcho *in Reg. & Imp. apophth.* ubi Orontis, qui Artaxerxis Regis gener fuit, meminit; dicebat enim. *Quemadmodum supputatorum digiti, nunc infinitum numerum, nunc unum tantùm possunt ponere; sic amici Regum, nunc quidvis pollent, nunc quàm minimum.*

Ostendi præcedenti Articulo periodos, per quas communis Arithmetica defluit, non esse reverà Denarias, tametsi Denariæ dicantur. Verum illas Mathematici esse Denarias asseverant, & bene: nec in re à nobis differunt; quoniam eadem periodus, & Novenaria, & Denaria vocari poterit, si diversimodè consideretur, utrumque enim extremum sumi inclusivè potest; & alterum inclusivè, & alterum exclusivè: quo etiam sensu jam hebdomadem 7. dies, jam verò 8. dies habere dicimus. Quo loquutus est Ioannes *cap.* 20. ait enim. *Cùm serò esset die illâ, unâ sabbatorum* (primâ die hebdomadis: die nimirùm Dominicâ) *& fores essent clausæ, ubi erant Discipuli congregati propter metum Iudæorum, venit Iesus, & stetit in medio, & dixit eis: Pax vobis,* &c. *Et post dies octo* (videlicet, sequente Dominicâ) *iterum erant Discipuli ejus intus, & Thomas cum eis. Venit Iesus januis clausis, & stetit in medio, & dixit, Pax vobis,* &c. ubi, ut vides, Evangelista adsignat hebdomadi 8. dies: nam numerat utramque Dominicam. sic similiter, quando procurrunt nostri numeri sic.

1	10	100
2	20	200
3	30	300
4	40	400
5	50	500
6	60	600
7	70	700
8	80	800
9	90	900 &c.

Novem sunt Numeri, & in decimo incipit nova Revolutio. Sanè primus circulus non clauditur 9 Vnitatibus, sed præter 9 addenda adhuc est 1. ut sint 10. & ista est prima revolutionis periodus. Secunda Revolutio totam primam sumit pro unitate, & superaddit 9 alias partes æquales, quæ cum primâ sint 10: &, quia singulæ sunt Denariæ continet 100. Vnitates. Tertia Revolutio sumit totam secundam Revolutionem (hoc est, 100. unitates) pro Vnitate, & addens 9 partes ipsi æquales ad numerum 1000. pervenit, & sic in infinitum.

Num. XVI.

Porrò Revolutiones in linguâ Latinâ sunt ternæ. Illas Petrus Ramus *libr. 1. Arithmetices. cap. 1. num. 9.* nominat *ampliationes*, & sic discurrit. *Ampliationis gradus sunt tres: deindeq; periodis similiter iterati,* Semel, Decies, Centies. *Nam de primis novem notis, quælibet sola, aut ultimo universi numero loco suum numerum semel exprimit, penultimo decies, antepenultimo centies. Et hæc prima est periodus. Secunda est millium: Quarto itaque loco notabis millia semel, quinto decies, sexto centies. Hinc sequitur tertia periodus, in septimo loco, ubi notabis millena millia, semel, decies, centies, &c.* Notas subsequentes considera.

Quæ sunt legendæ sic. *Quadringenti & septuaginta duo milliones millionum (billiones) octingenti quinquaginta & sex millies septingenti,*

Grad.		Period.
I.	3 *Semel*	I. *Vnitates.*
II.	8 *Decies*	
III.	9 *Centies*	
I.	4, *Semel*	II. *Millia.*
II.	3 *Decies*	
III.	5 *Centies*	
I.	9; *Semel*	III. *Milliones.*
II.	2 *Decies*	
III.	7 *Centies*	
I.	6, *Semel*	IV. *Millia Millionum.*
II.	5 *Decies*	
III.	8 *Centies*	
I.	2: *Semel*	V. *Milliones Millionum.*
II.	7 *Decies*	
III.	4 *Centies*	

genti, & viginti novem milliones; quingenti & triginta quatuor millies nongenti, & octoginta tres anni.

Horum Graduum & Periodorum umbram in Veterum libris invenio: umbram inquam, non lucem, quia imperfectè dispositam, & obnoxiam errori. Plinius *libr.33. cap.4.* scribit, [*Auri* XVI.XX.DCCC.XXIX.] ubi punctis gradus & loca numerorum distinguit. Budæus *libr.1. de Asse.* sic effert. *Sedecies centena, & viginti millia, octingenta viginti novem*: cui multitudini correspondent hæ siphræ 16.20. 829. Nos hunc numerum aliter dispungeremus, nam illũ exprimeremus sic 1;620,829. nec facile credam dixisse labio Plinium (nam calamus respondet linguæ) *Sedecies centum*, & non potiùs *Mille sexcenta*. Præthereà doceri à Budæo vellem, cur illa XVI. sint ipsi sedecies centena, & non sedecies millena? & posteà, cur XX. transeant in 20. & DCCC. transeant in 800. ut ille numerus XVI. XX. DCCC. XXIX. sit 16. 20. 800. 29. hoc est, 162;080,029? Non erant ergo Plinii tempore Numerorum Gradus dilucidâ lege distincti. Quod ipsum iterum suadetur alio ejusdem Plinii loco, qui *libr.6. cap.33.* istum exprimit numerum. [CLVIM *passuum.*] quem Kircher *in Arithmolog. cap.5. pag.39.* sic effert. *Centies quinquagies sexies centena millia passuum*: & sic siphris exponit 15;600,000. Sunt nimis multi passus, & locus restitui non potest, nam ille modus scribendi numeros est exlex, & ideò certitudine caret. Vnde possum cum Kirchero *in Arithmologia cap.4. pag.20.* concludere, & dicere. *Quidquid sit ex hisce patet priscis Romanorum temporibus Numerorum notas adhuc imperfectas fuisse, adeò, ut Romani hujusmodi numerorum ope annos Consulares clavis fixis sicut Volsci in Templo Nortiæ, Deæ Hetruscæ, ut Plinius* libr.7. cap.40. *tradit, notare consueverint, eò quod raræ tunc temporis literæ fuissent. Quam ob rem, melioribus numerorum notis non occurrentibus ex vetusta lege Prætor Maximus Clavum figebat. Quæ figendi Clavi lex, deinde revoluta ad Consules, & denique ad Dictatorem, magnis ritibus, & cærimoniis peragebatur: de quibus vide Rosinum, Lipsium, Alexandrum ab Alexandro, aliosque Antiquitatum Romanorum Scriptores.*

Num. XVII.

Sanè tenaces sunt antiquitatis Cistertienses Hispani, &, quia olim monasteriorum computus fiebant per literas, etiamnum fiunt, sed gradus distinguntur exactè: nam procedunt hoc modo.

	M.	CD	XX	V
		CM	X	VIII
	M	D	.	.
		DCC	XX	.
Summa	MMMM.	D	LX	III

Sed hodie habemus, cur gratias agamus Arabibus, à quibus recepimus siphras, quas vocamus *Algorismos*, quæ sunt clarissimæ, & computum felicissimè expediunt: unde præcedentium numerorum ordo sic ab Arabe rescriberetur.

$$\begin{array}{r} 1425 \\ 918 \\ 1500 \\ 720 \\ \hline 4563 \end{array}$$

Hunc numeros scribendi modum, à Saracenis sibi traditum ad omnes Europæ nationes transtulerunt Hispani, & est hodie in totâ Africâ, Asiâ, Europâ, & etiam Americâ communis, ut inferiùs probabitur.

Num. XVIII.

Differunt à Latinis in Gradibus, & Periodis Græci, ut vel hinc iterum videas in Scientiâ nobilissimâ, & Fundamentali multa esse ad placitum, quæ possunt aliter se habere, & apud diversas nationes aliter, & aliter se habent. Ergo attende.

Am-

[Ampliationis gradus apud Græcos sunt quatuor,& constituunt periodum,quę posteà iteratur,& iteratur. Gradus sunt, *Semel, Decies, Centies, Millies*. Vt ergo more Latino siphrarum seriem in ternas dividimus,in quaternas more easdem Græco dividemus: nam, si novem sint notæ, ultima valorem, quem repræsentat,semel exprimit,penultima decies,antepenultima centies,&,quæ sequitur millies.Et hæc prima Vnitatum periodus. Secunda est Myriadum,quæ loco Vnitatum sumuntur,&, ut Vnitates numerantur:unde in quinto, à fine numerando loco, sunt Monades Myriadum,in sexto Decades Myriadum,in septimo Hecatontades Myriadum, in octavo Chiliades Myriadum: & sic finitur secunda periodus:ut nonus locus det tertię initium,& Myriades Myriadum habeat.] Sequentes Notas contempleris.

Gradus			Period.
I.	3 *Semel*	*Monades.*	I.
II.	8 *Decies*		
III.	9 *Centies*		
IV.	4 *Millies*		
I.	3 *Semel*	*Myriades.*	II.
II.	5 *Decies*		
III.	9 *Centies*		
IV.	2 *Millies*		
I.	7 Semel.&c.		III.

Quas sic debes efferre. *Septem myriades myriadum, duo millia nongenta, & quinquaginta tria myriadum, & quatuor millia nongenta octoginta tria.*

In Arithmeticâ Latinâ nomen numerosissimum est *Mille*, 1000. nec enim aliud reperitur, quod numerum majorem significet: in Græcâ est ΜΥΡΙΑϹ, 1,0000: in Hispanicâ est *Cuento*, & *Millon*, 1,000,000. Et inter hæc duo nomina hoc discrimen observo:nam mille millies marabitini sunt *vn Cuento*: & mille millies ducata sunt *vn Millon*: nec enim *Millon* de marabitinis,nec *Cuento* de ducatis dicitur: cùm autem alia numeramus, alterutro nomine indifferenter utimur, unde hanc Positionem, *Militum millies millia transmiserunt Pœni ex Hispaniâ in Italiam*: Hispanè redderem, *Con vn millon*(aut *vn cuento*)*de soldados entraron los Carthagineses en Italia.*

NOTA.

Cur Denaria Arithmetica fuerit omnibus aliis prælata?

Num. XIX.

DVm Romanorum Fastos legerem ab Ovidio stylo numeroso descriptos, incidi in quasdam lineas,ex quibus videor posse hanc dissolvere difficultatem. *Fastor.* 3. asserit ille Veterum Annum habuisse decem menses; &, cur plures non habuerit, exponit. Ejus verba sunt hæc.

Nec totidẽ Veteres,quot tunc habuere Calendas,
Ille minor geminis mensibus annus erat.
Annus erat decimũ cùm Luna receperat Orbem:
Hic Numerus magno tunc in honore fuit.
Seu quia tot digiti, per quos numerare solemus;
Seu quia bis quinto fœmina mense parit.
Seu quia ad usq; decẽ numero crescente venitur,
Principium spatiis sumitur inde novis.

Illa recognosco: & ecphrasi subsequente dilucido. Minorem fuisse Veterum Romanorum Annum asserit: & est verum, habuerat enim decem menses tantummodo, cùm tamen posteà debuerint addi menses duo. Vnde idem Ovidius.

Tẽpora digereret cùm Conditor Vrbis in Anno,
Constituit Menses quinque bis esse suo.
At Numa,nec Ianũ,nec avitas præterit umbras,
Mensibus antiquis addidit ille duos.

Non ita terrena,& humana tractamus, ut velîmus cœlestia, & Divina negligere, ergo interìm vocem *umbras* notemus, ut vel hinc discamus, Veteres Ethnicos, ubi magis videntur Religiosi, atheos fuisse, suaque Idola non putavisse esse Deos, sed quasdam fictas umbras Divinitatis.Sed de hoc uberiùs in Theologicis: nunc ad Arithmeticam redeo, & inquiro, Cur Romulus hunc Numerum mensium elegit,ut Annum Civilem constitueret? *Hic Numerus magno tunc in honore fuit*. Sed, cur hic Numerus olim tanto honore habebatur? *An, quia Denarium numerum Arithmeticæ Revolutiones observant, & quando venîmus ad decem, iterum redîmus ad unum?* Hæc videretur fundamentalis ratio: *Quando enim ad usq; decem numero crescente venitur, Prin-*

cipium spatiis sumitur inde novis. Quoniam, qui priùs numerabamus singulas Monadas, posteà Decadas, Hecatontadas, Chiliadas, Myriadasque numeramus. At hæc ratio non sufficit. Non enim in honore habebatur, quia per Denarios recursus fiebant Revolutiones: sed ideò per Denarium potiùs, quàm per Senarium sunt Arithmeticæ Resolutiones institutæ, quia majoris ille Numerus fiebat, quàm alii. Et iterum manet irresoluta Quæstio, & interrogat, Cur ille Numerus majoris aliis fuerit habitus? *An, quia bis quinto fœmina mense parit?* A fœminarum partu gloria Numerorum non pendet. Vtut pendêret, illæ pariunt nono potiùs, quàm decimo.

Rebus omnibus consideratis, cæteris, quæ admitti possent, fuit Denaria Numerorum Revolutio prælata, *Sunt, quia tot digiti, per quos numerare solemus*. Cùm enim Proarithmetes inceperit numerare per digitos, nullum, ut Revolutiones iteraret, commodiùs assumere Numerum potuit, quàm, qui digitis esset æqualis. Denarium ergo elegit, & non alium.

ARTICVLVS X.

De Duodenariâ Arithmeticâ.

Num. XX.

ASTronomi Veteres totam in eo putabant consistere facilitatem, aut etiam felicitatem, si pro asse (pro toto) numerum sumerent, qui plurimas divisiones subiret. Hanc ob rem, Circulum in 12. Signa, seu 360. Gradus, & Gradum in 60. Minuta diviserunt, qui sanè numeri in multas partes possunt subdividi, ut constat ex præsentibus notis.

Habet enim Circulus in 360. Grad. divisus Vnitates 360. Binarios 180. Ternarios 120. Quaternarios 90. & sic deinceps. Vel etiam sic. Habet Circulus 360. Gradus semel: 180. Gr. bis: 120. Gr. ter: 90. Gr. quater: &c.

Eodem modo Numeri 60. partes aliquotas pronuncio. Hic enim Numerus habet Vnitates 60. Binarios 30. Ternarios 30. &c. Vel aliter, Habet 60. Vnitates semel: 30. bis: 20. ter: 15. quater, &c.

Eodem denique modo Numeri 12. partes

360	
1	360
2	180
3	120
4	90
5	72
6	60
8	45
9	40
10	36
12	30
15	24
18	20

60	
1	60
2	30
3	20
4	15
5	12
6	10

12	
1	12
2	6
3	4

aliquotas edico. Habet enim hic numerus Vnitates 12. Binarios 6. Ternarios 4. Quaternarios 3. Senarios 2. & Duodenarium 1.

Aliqui per Duodenas numerare cœperunt: & Circulum in 12. Signa: Signum in 12. Gradus; & Gradum in 12. Minut. & sic deinceps continuâ divisione secuerunt: de quibus redibit sermo, cùm disseramus de Astronomicis supputationibus. In hac Duodenariâ Arithmeticâ sic debêt procedere Revolutiones.

12	1
144	2
1,728	3
20,736	4
248,832	5
2;985,984	6

Hic numerandi Modus, si obtineret, non esset malus, nec nimium à communi differret. Vide interim, quæ *à num.* 146. & *pag.* 90. dicentur.

I'		12	*Duodena.*
		12	
		12	
I''	*Summa*	144	*Duodena Duodenar.*
		144	
		144	
I'''	*Summa*	1728	*Duod. Duod. Duod.*
		1728	
		1728	
I'v	*Summa*	20736	*Duod. Duod. Duod. Duod.*
		20736	
		20736	
Iv	*Summa*	248832	*Duod. Duod. Duod. Duod. Duod.*
		248832	
		248832	
Iv'	*Summa*	2985984	*Duod. Du. Duod. Duod. Du. Duod.*

Mul-

Multiplicandi per 12.methodus est facillima: &, ut vides, scribendo semel, & bis postscribendo, & tres lineas in Summam redigendo, perficitur. Sed de hoc uberiùs *pag.91.a.n.*147.

ARTICVLVS XI.
De Sexagenariâ Arithmeticâ.

Num.XXI.

LOngiori Astronomi Iuniores periodo suam Arithmeticam formãt: nam in primâ Revolutione 60. Vnitates collocant, & ideò illam *Sexagenam* vocarunt. Posteà Sexagenâ pro Vnitate sumptâ 60. numerant Sexagenas, & ad Numerum 3600. perveniunt, & eum *Sexagenam secundariam* appellant. Ex 60. secundariis unicam tertiariam constituunt: & in infinitum progrediuntur, ut apices sequentes repræsentant.

6.0	I.
36.00	II.
216.000	III.
1296.0000	IV.
7776.00000	V.
46656.000000	VI.
279936.0000000	VII.
A B C	

Nascuntur ex Senariâ Arithmeticâ, si successivè zeros, seu nullas addas: nam ab A ad B senaria multiplicatio procurrit; & à B ad C progreditur senariæ denaria. Dat profectò Sexagenarius Numerus, immensam, & infinitæ similem multiplicationem, cùm primum ad sextariam, aut septenariam Sexagenam venitur: ut vel hinc discas Sexagenariam hanc Arithmeticam non indigere multis revolutionibus revolutionum, sed in dividendo, aut etiam multiplicando omnem necessariam præcisionem tenere, si ad tertias, vel quartas perveniat.

Sed, quia hæc Arithmetica esset summè molesta, si singulæ Vnitates haberent nomina simplicia, & characteribus simplicibus scriberentur, ut Sexagenas suas expediat, Arithmeticâ communi juvatur.

Inter præcipuos, qui hac numerandi methodo delectantur, post Regem Alphonsum recensendus est Philippus Lansbergius, qui Vnitatibus concretis utitur: nam *Vnius* nomine, si agatur de loco, intelligit unum gradum; &, si de tempore unum diem. Gradum in 60.minuta,prima,secunda, tertia, &c. dividit, & subdividit; & posteà per 60.in Sexagenas primarias, secundarias, tertiarias, &c. iterum, iterumque multiplicat. Diem in horas non secat, sed in scrupulos; & scrupuli nomine intelligit totius diei sexagesimam partem: quam posteà in 60. secunda, &c. dividit: & demum in dierum multiplicatione, sicut in gradibus, per Sexagenas primarias, secundarias, tertiarias, &c. procedit. Vnde in Astronomicis Tabulis Præcepto III. quem locum Sol anno 139.Maji 30.hor. 6.min.40. expositurus, omnia ad dierum Sexagenas reducit, ut exhibeat,

14''. 02'. 33.=16'. 40''.

hoc est; 14. *sexagenarum sexagenas: 2.dierum sexagenas, & 33.dies: nec-non 16. sexagesimas partes diei, & 40. unius sexagesimæ sexagesimas partes.*

Et quidem non est ita Astronomorum propria hæc numerandi per Sexagenas ratio, ut extra Pædiam Astronomicam locum non habeat,nam etiamnum in Bohemiâ civiles computus per Sexagenas expediuntur, & res minutæ non per Decades, sed per Sexagenas venduntur, & emuntur: & ita suis Sexagenis adhærent, ut Centenarii ponderis nomine, 120. libras, hoc est, duplicem Sexagenam intelligant.

NOTA.

An Rex Alphonsus, omnia ad Sexagenarium Numerum reducendo Mathematicos computus facilitaverit?

Num.XXII.

SVb diversis nominibus Authores de hac Arithmeticæ specie loquuntur. Alii enim *Astronomicam*, alii verò nominant *Sexagenariam*. Nos *à pag.61.& num.*111. illam trademus: & ibi *Astronomicum Calculum* eam appellabimus. Habeo autem ob oculos, dum hæc scribo, Petri Rami Arithmeticam, impressam Hanoviæ, anno 1611. cui in fine adhæ-

adhæsit *Lazari Sconeri Logistica Sexagenaria*, ex quâ pauculas lineas excerpam, ut has Sexagenarias dilucidem Revolutiones.

Illam sub initium sic describit. *Logistica Sexagenaria est, quæ è numeris terminos sexagecuplæ progressionis numerantibus, numerationem* (computationem) *propriam instituit*.

Posteà sic dividit. *Partes Logisticæ sunt tres: Notatio, Numeratio, & Reductio.*

Num. XXIII.

Circa Notationem Arithmetici exorbitant, &, dum facilitati consulunt, Arithmeticas duas. (Denariam, Sexagenariam) toto cœlo diversas immiscent. Denariam ad magnam perfectionem provectam admirantur, & dilaudant Mortales, & ex collatione, & comparatione cum Sexagenariâ, quid in hac desidetur, aut deficiat, videbimus. Attende.

In Denariâ (I) Notatio numeris integris intra Decadem utitur, quos primò simplicibus nominibus, & posteà simplicibus characteribus, notat, designatque, ut discernantur inter se. (II) Nomina sunt *Vnum, Duo, Tria, Quatuor, Quinque, Sex, Septem, Octo, Novem*: & characteres sunt 1.2.3.4.5.6.7.8.9.0. Notæ istæ, seu dictæ, seu scriptæ sunt simplices: non enim 6. dicuntur bis tria: nec 8. bis quatuor: nec indiget Denaria Arithmetica pluribus notis. Vltima, quæ circellus est, [o] & *nulla* à Germanis, & *zero* ab Hispanis vocatur (quas autem, si multæ sint, zeros Hispanus, & Mersennus *Zerones* cum Gallis, & aliis appellat) nihil per se significat, inquit Ramus, ad dextram tamen posita, valet ad alias notas amplificandum. (III) Loca notarum integrarum à dextrâ in sinistram numerantur, & fractarum contrà. Et generaliter loquendo semper præcedens numerat decades unitatum, quas ipsas unitates numerat nota, quæ immediatè subsequitur. Integras à fractis alii aliter, sed ego sic divido [$\eqcirc$] unde mihi 324 $\eqcirc$ 86. sunt $324\frac{86}{100}$: &, ut rem meliùs intelligas, eumdem numerum distinctiùs rescribamus, & accuratiùs contemplemur.

a	*b*	*c*		*d*	*e*
3	2	4	$\eqcirc$	8	6

Res, quas numerat *a*, sunt decuplò numerosiores, quàm, quas numerat *b*: & similiter illæ, quas numerat *b*, sunt decuplò majores, quàm, quas numerat *c*: immò etiam sunt decuplò majores numeratæ à *c*, quàm numeratæ à *d*: & numeratæ à *d*, quàm numeratæ ab *e*. Ergo, si *c* numeret integra (id enim lineolæ $\eqcirc$ sequentes characterem significant) sub *c* erunt 4 unitates: sub *b* erunt 2 decades unitatum: & sub *a* erunt 3 decades decadum, vel tres centuriæ unitatum, &c. Et procurrendo dextrorsum. Si *c* numerat integra, erunt sub illâ literâ 4 unitates: & sub *d* erunt 8 decimæ partes unius unitatis; & sub *e* erunt 6 decimæ partes unius decimæ; &, quia unitates *d* in decimas dividit, unitates *c* dividet in centesimas partes, &c.

Hæ ipsa, quæ de Denariâ Arithmeticâ diximus, nos manuducent, ut Sexagenariam optimè intelligamus. Sic inquam.

In Sexagenariâ Arithmeticâ (I) Notatio numeris integris intra Sexagenam utitur, quos primò simplicibus nominibus, & posteà simplicibus characteribus notare, & designare deberet, ut distinguerentur inter se. Perpende illud *deberet*, nam ex 10. *decem*, ad 60. *sexaginta* utitur, & nominibus, & characteribus compositis, ab Arithmeticâ Denariâ sumptis, ut Sexagenariam scire nequeat, qui Denariam ignoret: quod idem est, ac siquis novuum Idioma conderet, quo uti non posset, qui Latinum nesciret. (II) Si hujus Arithmeticæ perfectio, & simplicitas, procuraretur, numeri 10. 11. 12. 13. 14. &c. 20. 30. 40. &c. usque ad 60. deberent simplicia habere nomina, & simplici charactere scribi: & tunc Sexagenaria à Denariâ nullo modo penderet. Verùm enim verò Logistæ supponentes, omnes eos, qui Sexagenariam addiscerent, jam Denariam præscire, maluerũt facilitati, quàm Artis elegantiæ, & simplicitati consulere, & ideò Denariæ Sexagenariam subalternarunt, & numeros, qui esse deberent simplices, duobus interdum nominibus, aut characteribus composuerunt, addendo utrimque punctum, aut spatium, ut poni duplicem pro simplici cognosceremus. (III) Loca notarum integrarum à dextrâ in sinistram numerantur, fractarum contrà. Et generaliter loquendo semper præcedens numerat sexagenas unitatum, quas unitates numerat immediatè subsequẽs. Quam ob rem, si istos characteres alicubi scriptos invenias,

24''a 32'a 13. 49' 57''

dices hos ipsos numeros, tametsi habeant binos characteres esse simplices. Et tertium

13.

(13) designare gradus integros: secundum (32) sexagenas simplicium, primumque (24) sexagenarum sexagenas: & à 13. progrediendo dextrorsum, dices numerum quintum (49) significare sexagesimas partes unius simplicis, & ultimum (57) unius sexagesimæ partis sexagesimas partes.

Si notæ omnes essent simplices, ut in Denariâ Arithmeticâ contingit, singularum valorem mera positio sufficienter distingueret: verùm, quia interdum sunt simplices, & interdum duplices, necessarium fuit, ut prima à secundâ, & secunda à tertiâ, &c. apicibus distinguerentur. In designandis verò apicibus tres modos hodie apud doctos reperio.

Primus	3''æ	15'æ	7°	50'	34''	23'''
Secundus	48''	10'	54	39'	10''	0'''
Tertius	12``	23`	18	46'	38''	24'''

Porrò numeri, qui in tertiâ columnâ ponuntur, significant res integras (Gradus, aut Dies in Astronomicis) illis circellum aliqui addunt, alii satis esse notatos, si omni notâ careant, existimant. Primum apices scribendi modum apud Lazarum Sconerum *cap.* 1. *n.* 3. invenies; secũdum apud Philippum Lansbergium frequentissimè, & expressè *in suarum Tabul. præcept.* 2. *pag.* 27. tertium verò apud alios. Secundus simplicissimus est, & sexagenas à sexagesimis scrupulis solo loco distinguit. Primus addit literam *æ*, ut sexagenæ cognoscantur. Tertius `` ` à ' '' discernit, ut Lector videat sexagenas sinistrorsum, & dextrorsum sexagesimas partes decurrere.

Num. XXIV.

Circa Numerationem sciendum est totam Sexagenariam Arithmeticam in Regulis quatuor consistere: quæ sunt *Additio, Subductio, Multiplicatio, & Divisio,* quæ, ut nunc est comparata hæc Logistica, sine Reductione expediri non poterunt: nam, si verbi gratiâ addendi sint hi numeri (nempe A. & B.)

0'''	24''	36'	52	49'	56''	A
	58	47	54	38	42	B
	62	83	106	87	98	C
1.	3	24	47	28	38	D

Denaria illos Arithmetica conjunget in C. & posteà Sexagenaria reducet ad D. incipiendo ab ultimo, & dicendo [98. sunt 1. sexag. 38.] subscribit ergo 38. & transit ad alteram columnam dicens [1. & 87. sunt 88. hoc est, 1. sexag. 28.] & subscribit 28. unitatemque ad alteram columnam transferet. Et progreditur dicens [1. & 106. sunt 107. hoc est, 1. sexag. 47.] subscribit igitur 47. & illam unitatem ad alteram columnam transmittit: dicitque [1. & 83. sunt 84. hoc est, 1. sexag. 24.] subscriptisque 24. unitatem transportat, & ait [1. & 62. sunt 63. hoc est, 1. sexag. 3.] subscribit ergo 3. & unitatem exprimit in aliâ columnâ. Sunt itaq; 1''' 3'' 24' 47° 28' 38''. si verbis debeant exprimi, 1. *sexagena sexagenarum sexagenarum*; 3. *sexagenæ sexagenarum*; 24. *sexagenæ, & 47. gradus, nec-non 28. minuta, & 38. secunda.*

Pro Multiplicatione, & Divisione conformandis est Abacus similis Tabulæ Pythagoricæ, qui per 60. cellulas progrediatur: ipse *Tabula Sexagenaria* dici solet, & in Astronomicis libris frequentissimè occurrit. Suas patitur difficultates, ut *pag.* 67. *num.* 124. videbimus.

Num. XXV.

Circa Reductionem adnotato, Tychonem, Longomontanum, Keplerum, & alios communiter in suis Tabulis numerare Motus Medios ad annos, singulos, complexos, &c. ad menses Anni communis, & bissextilis; ad dies: ad horas; ad minuta, secunda, tertia, &c. Hi antiquarunt Alphonsinam Logisticam, quæ est purè Sexagenaria, & pro uno integro sumit Diem in Tempore, & Gradum in Circulo. Componit ergo diebus Rex Alphonsus non menses, non annos mensibus: sed diebus 60. unam dierum sexagenam constituit: quæ posset *Mensis Alphonsinus* audire. Et sexagenis dierum 60. componit sexagenarum sexagenam, quæ posset *Annus Alphonsinus* vocari: & tandem ex 6. sexagenarum sexagenis construit sexagenarum sexagenarum sexagenam, quæ consequenter dici posset *Sæculum Alphonsinum*. Nec esset necessarium ad Sæculorum sexagenas venire, quoniam sunt

Anni Iuliani.	*Sæcula.*	*Anni.*	*Menses.*	*Dies.*
1000	1'''	41''	27'	30
2000	3	22	55	0
3000	5	4	22	30
4000	6	45	50	0
5000	8	27	17	30
10000	16	54	35	0

Hoc est, Anni Iuliani 1000. sunt Sęculum Alphonsinum 1. Anni Alphons. 41. Menses Alphons.

phonf. 27. & Dies 30. &c. Nec est, cur Sœcula Sœculorum numeremus Mortales, cùm Sœcula Alphonsina 16. 54. 35. Annos Iulianos 10,000. exæquent, qui omnem computum Astronomicum superant.

Hoc habet mali modus iste, quòd, cùm simus adsueti in horas 24. diem dividere, & horam in 60. minuta: &c. non libenter audimus diem habere 60. scrupulos, & scrupulum 60. secunda.

Alphonsum sequitur Philippus Lansbergius, & ne Lectorem possit fatigare Reductio, *pag.* 5. ponit Tabulas, quæ Annos, & menses Ægyptios, & *pag.* 6. alias, quæ Iulianos, ad dies, & dierum sexagenas reducunt. Et posteà, ut etiam partes diei, & horæ ad sexagenarios scrupulos reducantur, & contrà, duas opportunas Tabulas *pag.* 7. adducit.

Hunc Alphonsinum per puras sexagenas procedendi modum, quem jam antiquatum, restituit, esse Tychonico anteferendum suadet. * *Primò*, nam Alphonsinus procedendi modus uno semper Canone contentus est, & paucioribus plerumque ingressibus expeditur, quemadmodum *in suis Prutenicis præcept.* 8. Erasmus Reinholdus adnotavit: cùm tamen Tychonica Methodus quinque saltem Canones postulet, (nimirùm, Annorum collectorum, annorũ expansorum, mensium, dierũ, horarum, minutorum, &c.) unde infert manifestum esse, majus compendium, quàm in Tychonicâ methodo, in Alphonsinâ reperiri. * *Secundò*, nam Alphonsina motus æquales exactiùs definit, quàm Tychonica; Hæc enim non transcendit scrupula secunda, cùm tamen illa ad quinta, vel sexta perveniat. * *Tertiò*, nam Alphonsina æquè annis Ægyptiis, ac Iulianis deservit, cùm tamen Tychonica tantùm per Iulianos procedant.

At non statim adquiescas Philippo Lansbergio; quia rationes hæ, quas proposuit, solutionem habent expeditissimam. *

Possunt enim *ad primam* respondere Tychonici, neminem dubitare, quod tempore ad normam Alphonsinam exhibito, motus summâ facilitate, & summâ felicitate per unicum Canonem educantur: addunt tamen multos Canones, & ingressus, ad temporis vulgaris reductionem requiri, & demonstrant clarissimè hoc exemplum ponendo.

Anno à Nabonassare 476. die 20. Mensis Athyr horâ à meridie 18. Alexandriæ fuit observata Stella Martis: hoc est, Goësæ 48″. 10′. 54. 39′. 10″. Et dato hoc tẽpore locus Martis Medius ex uno solo Canone magnâ facilitate reperitur: at illud tempus Alphonsinum eruitur cum maximâ difficultate. Nam (1) ob Meridianorum distantiam hor. 18. Alexandrina, est 15. 40′. Goësana. (2) Illud tempus ad annos 475. menses 2. dies 19. & horas 15. & minuta 40. reducitur. (3) Debet adhuc institui iste Computus.

			Dies		
A. *Anni Ægyptii* 400.	40″	33′	20	0′	0″
B. *Anni* 75.	7	36	15		
C. *Menses Ægyptii* 2.		1	0		
D. *Dies* 19.			19		
E. *Horæ* 15.			0	37	30
F. *Minuta horæ* 40.			0	1	40
	48	10	54	39	10

Anni A collecti sumuntur ex unâ Tabulâ: anni B. expansi ex aliâ: Menses C. ex aliâ. Dies D. etiam reduci debuerunt: erant enim 20. & ablato currente remanserunt 19. Ex aliâ Tabulâ Horæ E, & Minuta F. sumuntur. Ergo, siquam facilitatem transitus ex tempore Alphonsino ad Motuum determinationem habet; ut ex Politico, & vulgari Tempus Alphonsinum resultet, maximæ difficultates præcurrunt.

Num. XXVI.

Ad Secundam Objectionem respondeo, illud, quod à Lansbergio adsumitur, nec esse verum, nec ad rem. Non esse verum; quia etiam Tycho, cùm ratio postulat, ad quarta, vel quinta pervenit, & Franciscus Levera, qui Methodo Tychonicæ insistit, *in Astronomiæ Restitutæ libr.* 1. *cap.* 11. *à pag.* 241. non jam ad quarta, aut quinta tantùm, sed ad septima, & octava descendit. Addo non esse ad rem: quia, etsi nunquam Tycho, aut ullus Tychonicus descendisset ad tertia, id non provenisset ex methodo, sed ex majori, vel minori diligentiâ Artificum; nam Alphonsini potuissent etiam secunda negligere; & Tychonici suos computus poterunt ad decima, & ulteriùs perducere.

Ad tertiam eodem modo respondeo: nam etiam illi, qui Tychonicæ Methodo adhærent, poterunt dare Tabulas, quæ annis Ægyptiis correspondeant, aut saltem Ægyptios ad Iulianos reducant.

Stat igitur Alphonsinæ methodi in designan-

gnandis Motibus compendium, necessariò supponere magnum temporis in Tempore supputando dispendium.

ARTICVLVS XII.
Quænam ex his Arithmeticis admitti debeat?

Num. XXVII.

Hodie, rerum pondera, & mensuræ tam variè, nō solùm in diversis regionibus, sed in eâdem civitate determinata sunt, ut generalem Regulam exhibere non possim: nam Arithmetica, quæ esset Cœlo conveniens, posset inepta esse Telluri: &, quæ esset pecuniis numerandis commoda, posset ponderibus, & mensuris non videri opportuna.

Si essemus in ipso Mundi initio, antequam mensuræ, & pondera determinarentur: quando primos Scientiarum Canones, filios suos erat edocturus Adamus: nam, ut ait Suidas, ΠΑΝΤΩΝ ΤΩΝ ἘΥΡΗΤΕϹ ΠΡΟΤΟΠΛΑϹΤΟϹ ἘϹΤΙ, *omnium eorum inventor protoplastus fuit*, quando videlicet nemo erat, qui falsas, nemo, qui veras incongruo tamen modo traditas, apprehensiones dedoceri deberet, si te Adamus consuleret, fortè suaderes illi, ut in primâ periodo 12. Vnitates assumeret, nam ΔΩΔΕΚΑϹ opportuniores divisiones, quam ΔΕΚΑϹ admittit. Sed monerem statim, ut aliquam rem determinatam, & incorruptibilem (puta globum marmoreum, ferreum-ve) adsumeret, quæ suâ diametro, & suo pondere esset cæterarum mensura. Et, quia ferra, & marmora, si humanis serviant usibus, & sæpiùs in lances mittantur, atteruntur, suaderem, ut duos æquales, & ex eâdem materiâ globos faceret, quorum altero uteretur pro ulnis, & ponderibus examinandis, alterum custodiret, ut, si prior labentibus sœculis imminueretur, posset ad pristinum statum restitui. Hanc cautionem judico necessariam, ut mensuræ, & pondera invariata perennent: nam diligentissimus Mersennus *tract. de Mensuris*, cùm illas 200. annorum spatio decrevisse perciperet, & causam quæreret, sic scripsit.

Cùm autem in illius diversitatis rationem penitùs inquirerem, quæ non poterat in bilances, aut in varias aëris dispositiones, vel in eorum, qui bilances sustinent, vel erigunt, halitum rejici, quibus æquilibrium turbari posset, agnovi varietatem ex ipsis ponderum modulis archetypis, quibus reliqua pondera solent examinari, quæque servantur in Curiâ monetarum, oriri: quandoquidem tres moduli, quorum maximus est 64. medius 32. & minimus 16. marcorum, seu librarum 32. 16. & 8. non ita sibi perfectè respondent, quin differant quibusdam granis, adeo, ut unica unius non sit alterius unica. Sed ne custodum, vel eorum, qui pondera constituunt negligentiam temerè arguas, dico vix, ac ne vix quidem fieri posse, ut ea pondera quovis modo constituta, etiamsi forent adamantina modulum illum accuratum, quem ab initio habuere, perpetuò conservent. Sint enim verbi gratiâ duæ libræ æneæ, quales esse solent sibi, quantum industria fieri potest hominum æquales, hæc æqualitas diu, vel semper servari nequit, cùm enim sæpe numero ad eas provocetur, ut aliæ libræ usuales explorentur, quolibet tactu deteritur aliquid, & quo una movebitur sæpius, eò levior evadet, unde contigit egregio libri pendenti Semillardo, ut spatio duorum annorum suum marcum, seu libræ semissem, 3. granis imminutum repererit, cui propterea spatio 200. annorum 300. grana, & tandem 432. annorum spatio uncia integra, seu grana 576. detererentur.

Num. XXVIII.

Sumpto igitur pede pro primâ, & fundamentali mensurâ, globum illum in diametro pedem continere juberem: & sicut illam in 12. partes dividerem, & subdividerem: sic in 12. ducendo, & superducendo multiplicarem. Ergo hinc sumi possent telarum, & chordarum mensuræ: hinc determinarentur locorum in terrâ distantiæ.

Pondus illius globi sumerem pro aliorum corporum determinandâ gravitate: illudque in 12. dividerem, & per 12. multiplicarem.

Pro liquidorum mensurâ aquam talis determinati fontis, & in tali loco deligerem: & explorarem aquam illud pondus æquantem: & vas, quod illam caperet, sumerem pro primariâ liquidorum mensurâ, quam similiter in 12. dividerem, & per 12. multiplicarem.

Arida possem eâdem mensurâ examinare,

quâ liquida: & ideò non esset necessarium mensuras, aut regulas metiendi alterare.

Et quidem hanc Adami Arithmeticam fuisse videtur probare Annus, quem etiam tunc 12. mensibus componi constat. Et quidquid de ejus antiquitate sit, hæc videretur esse hominibus utilior, & aptior.

Num. XXIX.

CÆterùm, quia jam per Vnitates 10. Arithmetica, quâ utimur periodos complet: nescio, quo fato præstitum, ut tanta in mundo sit monetarum, & mensurarum varietas, inventa tantummodò, ut hominum sine causâ, & sine utilitate fatigentur ingenia. Nam sicut Romanus Ducatum in 10. Iulios dividit, Iuliumque in 10. Bajoccos subdividit, possent & alii facere. Et hunc ipsum observare tenorem in mensuris deberent, Vlnam Libramque in 10. partes distribuendo: & se à molestiâ computuum aliorum liberando.

Voluit Philippus II. Catholicus Hispaniæ Rex omnes in Hispaniâ mensuras, si non ad ΔΕΚΑΔΑC, saltem ad uniformitatem reducere, ita, ut libræ in toto regno essent eædem, &, quæ ex his derivantur liquidorum, & aridorum mensuræ ubique suis ponderibus corresponderent: at inclamarunt Mercatores, opponendo mercium fluxum à computûs varietate, & difficultate pendêre, qui, si facilis redderetur, & ab unoquoque intelligeretur, mercatoriam artem profitentibus præjudicaret: quæ tamen ratio (gravis, aut levis fuerit) obtinuit, ut omnia, ut erant, relinquerentur, & nihil Optimus Monarcha alteraret.

Resolutiones.

Num. XXX.

STat igitur Primò, *Esse possibiles plurimas Arithmeticas, quæ sint inter se differentes*: nam sicut sunt variæ in Mundo linguæ, sic esse possunt inæquales, & variæ in primâ Revolutione Vnitates: puta, 2. 3. 4. &c. ut superiùs ostendimus.

Stat Secundò, *Has omnes Arithmeticas esse analogas*: nam sicut omnes linguæ analogicè in suo fluxu conveniunt, sic etiam, aut certè strictiùs Arithmeticæ inter se conveniunt. Nam sicut Denaria Arithmetica, pro primâ revolutione 10. Vnitates adsumit, & posteà Denarios, ceu Vnitates numerans, per Decades decem progreditur: & harum 10. Decadum aggregatum *Centenarium* appellat: & posteà 10. numerat Centenaria: &c. Sic similiter Quinaria Arithmetica pro primâ revolutione 5. Vnitates adsumeret, & posteà Quinarios, ceu Vnitates numerans, per Pentadas quinq; progrederetur: & harum 5. Pentadum aggregato nomen opportunum imponeret: & posteà pergeret, &c. Sic similiter Duodenaria: sic etiam Sexagenaria: sic etiam reliquæ. Præterea, in omnibus essent quatuor Regulæ (videlicet, Aggregandi, Subtrahendi, Multiplicandi, & Dividendi) quæ essent analogæ Regulis, quæ in Arithmeticâ communi traduntur: & tandem in cæteris omnibus proportionem debitam observarent.

Stat Tertiò, *Ante Mentis operationem, nec Numeros esse, nec Arithmeticam: adeoque Numeros esse Entia ab Intellectu fabricata: & eorumdem Numerorum Revolutiones à liberâ hominum voluntate pendere; & has per tot, & non per plures, aut pauciores Vnitates ad initium redire, quia sic, & non aliter primo Arithmeticæ Conformatori placuit*. Sanè ante Intellectûs operationem nullos Numeros esse, sub initium probavi.

Num. XXXI.

AN-ne hinc inferat aliquis, omnes Numeros esse Entia rationis, & Arithmeticam non esse Scientiam, sed quamdam Inertiam Chymœricam? Minimè. Quia non dantur Entia rationis; sunt enim Entia linguæ, quæ *Entia rationis* in Scholâ vocantur. Sed, esto, indulgeamus Peripatui, & dari rationis Entia asseveremus: nihil inde resultare unquam poterit contra Numerorum Veritatem. Quoniam, etsi darentur Entia rationis, Numeri illis accensere non possent: nam ipsi, sicut etiam Vniversalia Thomistica, non finguntur ab Intellectu, sed formantur, & post mentis operationem verè in rebus existunt, cùm tamen Entia rationis, nec ante, nec post operationem intellectûs existant. Attende. Petrus & Ioannes sunt ejusdem speciei; non, quia intellectus cogitat, & intelligit in eis similitudinem, quæ non erat, sed, quia concipit rationem Hominis, in quâ sunt similes; quam mens rationem non facit, sed à Petreitate, & Pauleitate, quibus idemtificatur, separat, & præcidit. At verò, hoc Ens rationis, *Cadaver vivum*, si mente apprehenderetur, non ideò esset in rebus, sed cogitaretur; &

pro-

propter hanc cogitationem cadaver nullam veram, & realem vitam reciperet, nam ejus vita eſſet objectivè in intellectu,& ſubjectivè nullibi. Modò redeamus ad Numeros. Cùm dicimus hos Soles ☼ ☼ ☼ eſſe tres,nihil fingimus, nullum rationis Ens committimus, non enim hæ Poſitiones, *Hi Soles ſunt tres*, & *Cadaver eſt vivum*, ſunt ſimiles: nam intellectus hos Soles ſumens, & ab aliis Solibus præcidens, facit Ternarium Numerum; non enim hi Soles eſſent tres, ſi plures, aut pauciores intellectus adſumeret. *Ternarius* igitur, ſicut & *Animal* non fingitur, ſed fit ab intellectu: nam, ſicut *Animal* eſt ratio quædam objectiva, vitalitatem, & ſenſibilitatem includens, ab ulterioribus differentiis præciſa (quæ, ſi ſenſibilitate careret, non eſſet *Animal*, ſed *Vivens*: &, ſi rationalitatem haberet, non eſſet *Animal* tantùm, ſed *Homo*) ſic etiam Ternarius eſt quædam Vnitatum pluralitas, unam, & unam,& unam Vnitatem includens, & ab ulterioribus Vnitatibus, non tantùm abſtractivè, ſed etiam negativè præciſa (quæ, ſi aliquâ ex illis Vnitatibus careret,non eſſet *Ternarius*,ſed *Binarius*; &, ſi aliquam de novo adquireret, non jam *Ternarius*, ſed *Quaternarius* eſſet. Hæc, quæ dicimus, Continua Quantitas adfirmat: nam ſicut lapis eſt 8. pedibus longus, & non major, aut minor, quia illum Artifex (Deus, Homo) tantum eſſe decrevit: & eſt, & non longior, aut brevior; quia ibi fuit divinitùs, aut humanitùs ſciſſus, ne aut citeriùs deſineret, aut progrederetur ulteriùs, ſic etiam hi Soles (☼ ☼ ☼) quos depinxi, ſunt tres, quia, nec omiſi tertium,nec quartum addidi. Porrò, quamdiu non fuerunt Numeri, nec Scientia numerandi eſſe potuit. Et quidem primus Arithmeticæ Conditor, potuit inire viam Rectam, quæ nunquam ad initium rediret: decrevit tamen inire Circularem:laudo Reſolutionem; quia Recta eſt infinito ſimilis, & de infinito, non ſolùm ſcientia, ſed, nec clara cognitio apud Mortales invenitur. Cæterùm,quando ΠΡΟΑΡΙΘΜΗΤΗϹ decrevit viam Circularem inire, potuit aſſumere tantam, aut tantam, (puta, quæ poſt tot, aut tot Vnitates,& non poſt plures,aut pauciores ad initium rediret)& tamen elegit periodum, quam paſſibus denis totam præcedentem periodum ſumendo pro unitate percurreret, non quia ſic debuit, ſed, quia ſic voluit facere.

Stat Quartò, *Induſtriam, quam* ΠΡΟΑΡΙΘΜΗΤΗϹ *adhibuit,quando Numeros condidit, & quando conditos revolvi juſſit, fuiſſe Practicam: quam verò nos adhibemus, ut Numeros ab eo conditos, & revolutiones ab eo formatas conſideremus, eſſe Speculativam*.

Vt hanc Reſolutionem intelligas, adnotato, Speculativum, & Practicum non differre ſpecie, ut Homo, & Brutum, ſed differre accidenti, ut Homo quieſcens, & Homo currens:omnes enim Artes,& Scientiæ ſunt Speculativæ, ſed non omnes ſunt tantummodò ſpeculativæ:nam aliquæ etiam operantur:unde ſcitè dixit S. Thomas, *Intellectus Speculativus extenſione fit Practicus.*

Adnotato etiam omnes Artes,& Scientias eſſe directivas: omnes enim Hominem dirigunt, ut aliquid contempletur, operetur, aut faciat. Vnde meritò diſtribui ſolent in tres claſſes: aliæ enim tantùm ſpeculantur; aliæ non ſolùm ſpeculantur, ſed, & operantur immanenter; & aliæ operantur tranſeunter. Ad primam claſſem pertinet Aſtronomia, quæ hominem dirigit, non ut Solem, Lunam, aut Sydera faciat, aut moveat; ſed, ut illorum motus, & loca contempletur. Ad ſecundam Logica, Ethica, Muſica, Grammatica, Rhetorica, Poëtica, &c. Tripudiatoria, &c. dirigit enim motus Intellectûs Dialectica: motus Voluntatis Ethica: motus linguæ ſonoros Muſica: ſignificativos Grammatica, quos exornat Rhetorica, & metitur Poëtica: & motus manuum, aut pedum dirigit Tripudiatoria, &c. Operativæ Facultates, nullum artefactum externum permanens fabricantur. Ad tertiam ſpectat Architectura, Pictoria, Statuaria, &c. quoniam Architectura, v. gr. Hominem dirigit, ut domum faciat, quæ extra ipſum ſit, & ſemel facta ſine ipſo permanere poſſit.

His itaque præmiſſis inquiritur, *Ad quam ex iſtis claſſibus Scientia numerandi pertineat?* (1) Illam Factivarum cenſui adſcribendam non eſſe, certum eſt: quoniam nihil extra hominem, quod ſine homine permaneat, fabricatur. (2) Eamdem eſſe Speculativam etiam eſt manifeſtum: quoniam, ut dicebamus, omnes Scientiæ, & Artes ſunt Speculativæ. Dubium igitur eſt, An ſit tantummodò Speculativa? an etiam ſpeculando aliquid operetur?

Reſpondi Scientię Inventorem ab ejus Di-

ſcipulis diſtinguendo. Ille enim intellectu ſuo formavit Numeros, & hoc practicè. Ille formatos Numeros coëgit in circulum: & practicè etiam hoc. At poſteà ille ipſe Numerorum jam formatorum, & ad opportunas periodos reductorum paſſiones, proprietates, combinationes, illationes, &c. conſideravit: hoc autem purè ſpeculativè. Nos jam Numeros abſtractos non facimus, Revolutionem illam denariam non invenímus, aut formamus: ſed Numeros à Proarithmete factos, & Revolutiones ab illo ingenioſè formatas, & utrorumque paſſiones, proprietates, combinationes, illationes, &c. conſideramus, purè ſcilicet ſpeculativè.

Stat Quartò, *Arithmeticam eſſe homini, & præcipuè Chriſtiano, maximè neceſſariam.* Porrò ſine Arithmeticâ, quis ruſticus ſuas cuſtodiat pecudes, ſua grana colligat, tributa pendat, & onera publica ſuſtineat? Quis Princeps conſcribat militem, & regionem propugnet? Quis Senatores eligat, qui publicè cauſas decidant? Quis divitias conſervet, & in teſtamento legatarios inſtituat? Quis domum, quis palatium, quis arcem erigat, & hoſtium conatus retundat? unde in Evangelio Chriſtus Dominus (Luc. 14.) *Quis ex vobis volens turrim ædificare, non priùs ſedens computat ſumptus, qui neceſſarii ſunt, ſi habeat ad perficiendum: ne poſtquam poſuerit fundamentum, & non potuerit perficere, omnes, qui vident, incipiant illudere ei dicentes, Quia hic homo cœpit ædificare, & non potuit conſummare. Aut quis Rex iturus committere bellum adverſus alium Regem, non ſedens priùs cogitat, ſi poſſit cum decem millibus occurrere ei, qui cum viginti millibus venit ad ſe?* Et tandem hodie apud Chriſtianos, cùm poſt naufragium tabula ſit Pœnitentiæ Sacramentum: & hoc exponi in confeſſione numeros, & ſpecies peccatorum præcipiat, qui numerare omninò ſponte neſciat, non poterit ſatisfacere confeſſionis præcepto, ex quo vita æterna dependet. Conſultò illud *ſponte* poſui: nam Deus ſuas leges humanæ attemperat capacitati: unde, qui culparum numerum invincibiliter ignorat, undecumque hæc invincibilis ignorantia naſcatur, ſatisfaciet præcepto, ſi ſuam exponat conſcientiam, ut poteſt; quia ad impoſſibile nemo tenetur.

Stat Quintò, *Nos eſſe in iſto Syntagmate Denariam Arithmeticam illuſtraturos.* Si enim aliquis loqui doceri in Italiâ voluerit; non illum docebo linguam Braſilam, nam in Italiâ hodie nullus eſt Braſilienſis, quem ſciam: non illum docebo linguam aliquam poſſibilem, quæ hodie non ſit in uſu: nam loquutio eſt ad alterum, & nemo loqui cum hominibus poteſt, qui illam linguam non ſciunt. Quam ob rem, Italicam illum docebo, quæ eſt in hac regione communis. Ergo, ſi aliquis Arithmeticam doceri velit, non illum docebo Quaternariam, quâ utuntur Paraguayenſes, ut exiſtimo: non Quinariam, Senariam, aut aliam, quæ ſit merè poſſibilis, & modò à nullâ natione recepta; ſed Denariam, quæ eſt hodie in orbe terrarum communis.

Hanc ergo hoc primo Syſtemate traditurus, & dilucidaturus, nolo ulteriùs in Procœmiali controverſiâ diffundi, & ideò alia minùs neceſſaria intermittens, finem huic impono Diſcurſui, & ad rem venio.

ARTICVLVS XIII.
De Arithmeticis Notis.

Num. XXXII.

De Numerorum myſteriis P. Athanaſius Kircher, ſubtilium Ingeniorum prodigium, doctiſſimum librum ſcripſit, in cujus Parte I. de priſcis Notis, & earum origine, & fabricâ, copioſè diſſerit, & multa ex Antiquitatis tenebris eruit, quæ noſtris hominibus ſunt inaudita. Vtar liberè teſtimoniis, quæ adducit: illaque ita interpretabor, ut videat Lector, ex ejuſdem Materiæ potentiâ diverſas Formas poſſe educi.

Adamus omnium Facultatum, & Artium Scientiam infuſam habuit; nam, ut teſtatur Suidas. *Adamus, primus homo, Dei manu effectus, & ad imaginem, & ſimilitudinem Dei efformatus jure* Primus Sapiens *appellari poteſt.* [Et quidem *Primus*, nam fuit antiquior: *Primus*, nam eminentior.] *Ejus ſunt Artes* (omnes) *& Literæ: ejus Scientiæ rationales, & nonrationales* (hoc eſt, mechanicæ) *ejus omnes Inventiones, & quæcumque ad vitam neceſſaria ſunt. Omnium eorum Protoplaſius Inventor fuit.*

fuit. Si omnes Scientias, & Artes scivit Adam, Arithmeticam ignorare non potuit. Ergo sicut habuit literas, quibus Psalmos, quos composuit, & fuit modulatus scriberet, sic necessariò habere debuit notas, quibus numeros occurrentes scriberet. Fallitur ergo Rambam, (Rabbi Moyses) dum *in suo More Nebuchim* ex Hebræorum Doctorum opinione affirmat numeraria signa à filiis Adami fuisse inventa: nam ipsi habuerunt, quæ à suo patre, & magistro didicerant. Ejus verba sunt hæc. *Primi filii Adami, ut Rabbini nostri, piæ memoriæ, tradunt, invenerunt Notas Computuum, quarum erant figuræ similes literæ* י *Iod.*

Primi ergo homines, ab Adamo per ejus filios docti, Numeros per Iodim exprimebant: nimirùm per unum י unitatem, per duas יי binarium, per tres ייי ternarium, &c. Vnde in Thargum Deus hoc charactere ,י, repræsentatur: ut in Deitate Vnitas, & ⩪ in Trinitate adoretur Æqualitas. Qui character ita apud alias gentes invaluit, ut inter alia literarum compendia, quæ in Abecedariâ Michaëlis Carrillo jubebamur cantare, modularemur.

Tres puntillos, y vn A. que dirá?
La Sanctissima Trinidá.

In illo autem charactere Thargumico ⩪ tria puncta, & unum ⩪ *a.* Deum Trinum, & Vnum significant.

❧ Num. XXXIII.

Sanè, si hic notas scribendi modus nullum habuerit recursum (ut nec apud Romanos, & Volscos olim habuit annorum computatio, quæ fiebat per clavos in templo Nortiæ, Deæ Hetruscæ, suffixos, ut superiùs tradidimus) fuerit longissimus, & molestissimus; unde, ut tædium sublevet, ex Rabbinorum traditione has notas Kircher *loc. cit.* exhibuit.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
י	יי	ייי	יייי	יייייי	יייייי	ייייייי	יייייייי	ײײײײײ	׳

11	12	13	14	15		21	31	41	
׳י	׳יי	׳ייי	׳יייי	׳יייייי	&c.	׳׳י	׳׳׳י	׳׳׳׳י	&c.

At hic modus, si apices loco decadum, & jodim loco unitatum ponit, est perplexus, & ultra centenarium non transit, nisi fortè præter jodim, & apices, tertium punctorum genus esset addendum, & tunc jodim unitates, apices decades, puncta denotarent centurias; & quid tunc significaret chiliades? An aliud punctorum genus deberet addi? Semper manet hanc scribendi notas formam imperfectissimam, & implicatissimam esse.

Sed quamdiu apud homines in usu fuit? Kircher *loc. cit. pag.* 4. [Cùm succedentibus sæculis, hominibus experientiâ doctioribus, modus hic incommodior visus fuisset, quàm, ut omnes numerorum species eo aptè exprimerentur, Hebræi paulatim neglectâ punctorum coacervatione, Alphabeti (*lego,* Alephbethi) literis loco numerorum usi sunt, cujus Artificii Invẽtorem Eusebius Nierenbergius Abrahamum non incongruè *libr. de Origine Sacræ Script. literarumque* facit.] Hebræi equidem etiam hodie sic literis pro Arithmeticis notis utuntur.

9	8	7	6	5	4	3	2	1
ט	ח	ז	ו	ה	ד	ג	ב	א
90	80	70	60	50	40	30	20	10
צ	פ	ע	ס	נ	מ	ל	כ	י
900	800	700	600	500	400	300	200	100
ץ	ף	ן	ם	ך	ת	ש	ר	ק

Si addatur supra literam pũctum, aut apex valor millecuplatur; unde ׳א est 1000. ׳י 10000. ׳ק 100000. &c.

Chaldæi, & Syri easdem habent literas, ac Hebræi ad faciliores ductus tractas, & eumdem valorem conservant.

Ab Hebræis literarum Arithmeticus usus ad cæteras Gentes descendit: unde *loc. cit.* Kircher. [Quos (Hebræos) deinde sequuti sunt Ægyptii, ex Chami progenie nati, omnium primi, qui post cataclismum Scientiarum, Artiumque cultu, nec-non Arithmeticæ inventione, teste Iosepho, celebres in mundo claruere. Hebræos, Ægyptiosque sequuti sunt Chaldæi, & successu temporum Syri, & ab hisce tandem Græci, à Græcis Romani, numerorum per Alphabeti literas exprimendorum modum mutuati desumpserunt.] Et posteà *pag.* 44. hæc habet. *Sciendum est, duplicem apud Arabes Arithmeticarum Notarum formas usitatas fuisse, priorem ex literis Alphabeti Arabici constitutam luculenter patet, in quo Alphabetico literarum ordine neglecto Arabes veluti adamussim quamdam Hebraïcarum literarum & ordinem, & methodum sequuntur: atque hujusmodi numerorum Notis plerique Scriptores Arabici, uti Abensina, Averroës, Abenragel, Abenphragi, aliique innumeri, uti, & Euclidis Interpres, Thausi Arabs, usi sunt. Posterio-*

rioribus verò siphrarum promiscuè unà cum literarum notis usos reperio. &c.

Græci, non immediatè ab Hebræis, sed ab Ægyptiis numerarias literas recepisse, Numerus Senarius evidenter demonstrat: nam hoc ordine, & valore literas Alphabeti prosequuntur.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
α	β	γ	δ	ε	ϛ	ζ	η	θ
10	20	30	40	50	60	70	80	90
ι	κ	λ	μ	ν	ξ	ο	π	ϟ
100	200	300	400	500	600	700	800	900
ρ	σ	τ	υ	φ	χ	ϯ	ω	9

Apex infra literam auget valorem per 1000. unde α̦ est 1000. η̦ 8000. φ̦ 800000. & sic in cæteris. [Et quidem sexto loco literam ϛ Græcus non habet: Coptus habet: ergo ab Ægyptio Græcus Arithmeticum valorem literarum suscepit.]

Successu temporis Arithmetica potestas venit ad paucas literas, & cæteræ ab Abaco fuerunt proscriptæ. Manserunt itaque I. Π. Δ. H. X. M. Prima valorem à figuræ simplicitate sumpsit: & cæteræ nominum sunt initiales.

1	I	Simplex linea.
5	Π	Pénte.
10	Δ	Décas.
100	H	Hécaton.
1,000	X	Chílias.
10,000	M	Mý rias.

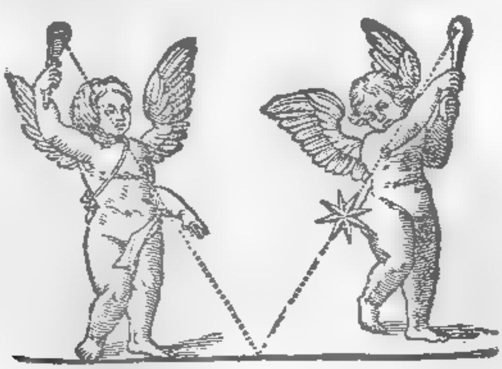
Aliqui volunt notam centenarii esse H, hoc est, duplicem Π alterum rectum, & alterum inversum, qui audiri possent, si H esset nota Denarii, nam Π est 5. & bis Π 5. non sunt 100. sed 10. Et quidem H non est E long. græc. ut bene advertit Kircher *loc. cit. pag.* 9. dicens. [Qui hanc Centenarii notam ab initiali literâ Ἡ ΚΑΤΟΝ, quod Ionicè *centum* significare putant, originem suam sumpsisse volunt, audiendi non sunt, cùm vox Ἑ ΚΑΤΟΝ in omni Græcorum dialecto nunquam cum Ἡ scripta reperiatur.] Sanè, cum Ἡ vocali aspiratâ non reperitur, at, cum H nota adspirante olim scribebatur, non Ἡ ΚΑΤΟΝ, sed ΗΕ΄ΚΑΤΟ, *hécaton*: ut H ibi non sit *e* voc. long. sed *h*.

Posteà compendii gratia in ipsâ Π, inter crura scripserunt Δ, H, vel M. (10. 100. 100.) unde Π si habebat inscriptam Δ (10) valebat 50: si H (100) valebat 500. &, si M (1000) valebat 5000.

Nota Millenarii magnam varietatem admittit, ut Lam. I. Figur. II. conspicitur. Hanc ultimam Græcorum dispositionem sunt sequuti Latini, apud quos non omnes Abecedarii literæ, sed aliquæ tantùm assumuntur pro numeris, videlicet, I. V. X. L. C. D. M.

Lilius Giraldus totum Abecedarium ad Abacum numerarium reducit, sed quo fructu? Hìc non quæritur, quid potuerit fieri, sed quid à Latinis sit factum. P. Kircher ejus Tabulam *pag.* 27. producit, &, quia urbanissimus est, ne affingi literis valores à Giraldo dicat, sic ait. *Lilius Giraldus alium veterum Latinorum in significandis per literas numeris modum tradit; qui utinam etiam addidisset, ex quonam Authore illa extraxisset: hoc enim ipso multos à variis dubiis liberasset.*

Vt numeros majores exprimerent Veteres his literis utebantur CIↃ. 1000. & CCIↃↃ. 10,000. nec-non CCCIↃↃↃ. 100,000. Et *part.* 1. *cap.* 3. *pag.* 38. ait Kircher. *Ex supradictis patet, antiquioribus illis non fuisse notam, quæ numerum ultra centum millia significaret.* Hoc evidenter Romæ firmat Columnæ rostratæ fragmentum, quod etiamnum conspicitur, & legitur in Capitolio, quod Petrus Ciacconius eruditè supplevit, ut sequitur.



C. Bi-

C. *Bilios* M.F. *Cos. aduorſom Cartacinienſeis. en. Siceliad rem. Cerens,eceſt* ANO*s. cocnatos Po-pli.* R*omani. artiſumad obſedeone* D. *e*XEMET. IECION*cis. Cartacinienſeis. omneis m*A-XIMOSQVE. MACISTR*a*TOS. L*ucaes. bouebous. relicteis no*VEM CASTREIS.EXFO-CIONT. MACEL*am. moenitam urbem p*VCNANDOD. CEPET. ENQVE. EODEM. MAC*eſtrated proſpere r*EM. NAVEBOS.MARID.CONSOL PRIMOS C*eſet reſmecoſq. c*LASESQVE NAVALES. PRIMOS. ORNAVET. PA*rauetque. diebous.*LX.*c*VMQVE. EIS NAVEBOVS.CLASEIS. POENICAS. OM*nis parataſq. s*VMAS COPIAS CAR-TACINIENSIS PRAESENTE*d. maxumod d*ICTATORED. OI*or*OM. IN. ALTOD M*a*RID. PVC*nandod. vicet.* xxxQVE.NA*ueis cepe*T. CVM.SOCIEIS. SEPTE*m res mom-queducis quin res m*OSQVE TRIRESMOSQVE NAVEIS Xx. *depreſet auro*M CAP-TOM. NVMEI. ↀↀↀDCC.
*arcen*TOM. CAPTOM. PRAEDA. NVMEI. ccclɔɔɔ c *craue.* CAPTOM. AES.ccclɔɔɔ ccclɔɔɔ. *pondod triom-p*OQVE NAVALED. PRAEDAD POPLOM. *romanom donauet captiuos* CARTACI-NIEN*ſeis. ince*NVOS. D*uxet ante curom. primeſque* C*onſol. de ſice*LEI*s. claſeque* CART*a-cinienſeom triompauet earom. rerom. erco* S. P. Q. R. *ei hance columnam.* P.

Notent alii priſcam Idiomatis Latini barbariem: non id ego, nam voces ſignificant ad placitum, & illa lingua, quæ modo barbara, & inculta putatur, illo ævo erat eloquentiſſima, quo riſus fuiſſet Cicero, ſi tunc dialecto hodiernâ declamaſſet. Puto igitur aliter loquutos fuiſſe Veteres, non autem barbarè.

Et hìc obiter ſolœciſmos à dialectis diſtingue: nam dialectus dat varietatem, ubi non requiritur uniformitas; ſolœciſmus autem, ubi analogia ſervari debebat, exorbitat. Sanè ſub initium dialecti, inſolentes fuerunt ſolœciſmi: &, qui illas introduxerunt, errarunt: ſed, quia error multorum obtinuit, ſolœciſmus in dialectum tranſiit. Hinc Itali, Galli, & Hiſpani, ſub initium male loquebantur Latinè; &, quia multorum error in ſuo genere cœpit eſſe uniformis, deſiit vocari error, & prævaluit, & dialectos Italicam, Gallicam, & Hiſpanicam genuit. Sed hoc breviter inſinuaſſe ſufficiat, ad Arithmeticam redeamus.

Conſtat hinc non habuiſſe Romanos illo tempore ullum in ſuâ Arithmeticâ characterem numeroſiorem ccclɔɔɔ. quo 100,000. ſignificabant: non enim putaverat Latinus Proarithmetes, fore unquam, ut ad illum numerum perveniretur. Sed neque auſi ſunt poſteà Iuniores novum characterem exprimere, etſi facilè poſſent: nam, ſi cIɔ. eſt 1000. *mille*, & ccIɔɔ. 10,000. *decies millia*: & ccclɔɔɔ. 100,000. *cêties mill.* cur nõ nota cccclɔɔɔɔ. *decies centena millia* ſignificaret? Vigeſies ſemel hanc notam repeti C. Duillius, tædioſo, & importuno linearum apparatu curavit: qui tamen, ſi auſus fuiſſet, has tantùm notas cccclɔɔɔɔ. cccclɔɔɔɔ. ccclɔɔɔ. ſculpi juſſiſſet, numerumque 2100000. vigeſies ſemel centena millia (duos milliones, & centum millia) breviſſimè ſignificaſſet.

Habita fuit hæc C. Duillii glorioſa victoria contra Carthaginenſes in Siciliâ, anno Vrbis CDXCIII. 493.

ARTICVLVS XIV.

De Notis Arabicis, quibus etiamnum utimur. Quando, & quâ occaſione ad Hiſpaniam, & per Hiſpaniam ad alias Nationes tranſiverint?

Num. XXXIV.

ALiquas voces Græcas donarunt Arabiâ Saraceni, quas nos poſteà in Idiomate Latino, aut etiam Hiſpano uſurpavimus: è quibus explicabo duas *Almageſtum*, & *Algorithmus*, ut poſſit Lector, de omnibus aliis judicare.

Sanè *Almageſtum* vox Græca eſt ad Arabicam pronunciationem detorta. Quod enim ΜΕΓΙΣΤΟΝ, *Maximum*, Græcè dicitur, hoc Arabicè, addito articulo *Al*, dicitur *Alma-*

magestum, ΤΟ ΜΕΓΙCΤΟΝ. Apud Hispanos articuli Arabici in partes vocabulorum transeunt, & addito altero articulo, sicut dicimus *el Alferez*, *el Alcalde*, *el Alcayde*, *el Alcazar*, &c. sic etiam dicimus *el Almagesto*.

Variam etiam fortunam passa est vox *Algorithmus*, quæ à voce Græcâ ΑΡΙΘΜΟC derivatur, nam *Al* in Arabicâ linguâ est articulus (Græcè ὁ, Hispan. *El*) & spiritus Græcorum lenis conversus fuit in illud *g*, quod est densa quædam gutturis pronunciatio. Nos *el guarismo* dicimus, nam Θ, *th*. ab Arabibus profertur, ut *t* in vocibus *Lucretia*, *Prudentia*, hoc est, ut *ç*; unde posteà in literam *s* transire potuit.

De utriusque vocis desiguratione egit Petrus Ramus, qui *libr. Scholar. Mathem.* sic inquit. *Itaque eorum* (Arabum) *Scripta multa exstant in Philosophiâ, Medicinâ, Mathematicâ; unde* Algorithmus *pro Arithmeticâ*, Almagestum *pro Syntaxi magnâ; quia al Arabibus Articulus est*, 'ΑΡΙΘΜΟC *verò Græcè* Numerus, *&* ΜΕΓΙCΤΟΝ maximum: *permistis itaq; ex Arabico, & Græco vocabulis facta sunt nomina* Algorithmus, *&* Almagestum.

Hos characteres Arabes ab Indis accepisse videntur: nam illos *Haruph el Hend*, quod est, *Literas Indicas* nominant. Vnde Abenragel Arabs *in Introductione ad Astronomiam*, sic inquit. *Et hi Numeri* (agit de Notarum figuris) *sunt numeri Indiani, à Brachmanis Indiæ Sapientibus ex formâ secti Circuli, inventis*. Ab Arabibus transivere ad Hispanos, & ex his ad Græcos, Gallos, Germanos, Italos, & reliquos Europæ populos. Sed, quâ ad Hispaniam illi occasione venerunt? Exponam.

Num. XXXV.

Anno 1240. Alphonsus Hispaniæ Princeps, Ferdinandi, sanctissimi Hispaniarum Regis filius, incepit observare sydera, & evidenter percipere tam Planetas, quàm affixas Stellas à Ptolemæi Tabulis exorbitare. Aberat ab Eclipticâ à Ptolemæo descriptâ Sol: prædefinito Luna tempore non redibat: & singulæ Luminarium eclipses erant irregulares. Cùm itaque veterum Tabularum errores, & videret oculis, & manibus quasi palparet, de veterum correctione, aut de Novarum formatione incepit seriò cogitare: majorem ex illis apud posteros gloriam, quàm ex Regiâ Majestate se debere indipisci supponens. At tanto oneri non erat unus homo sufficiens: ergo discere voluit, ubinam terrarum Mathematicæ Scientiæ florerent, & Astronomia præcipuè, ut sciret, à quibus posset in re arduâ, & periculosâ juvari. Fama erat florere in Africâ Saracenos, qui accuratè Sydera metirentur, & novas conficerent Tabulas, & ideò celebriores advocavit Toletum, & Regiâ Clementiâ ditavit. Inter alios nominis obscurioris eminebant Alfarabius, Abenragel, Profatius, Mahumed, Haomar: quibus nonnulli adhæserunt Iudæi, quorum Choragus erat, Isaac Hazan Toleranæ Synagogæ Cantor. Horum ergo labore, & industriâ Tabulę sunt Alphonsinę constructę, quę magno applausu ab Scholis susceptæ, suum Authorem glorioso *Sapientis* nomine, quod etiamnum conservat, donarunt. Vide August. Riccium *in Præfation. ad Almag. Ptolemai.* Kircherum, *ubi supra, cap. 4. pag. 49.* & alios, qui de constructione Tabularum Alphonsinarum disputarunt. Communi studio in Tabularum formatione allaborare ab anno 1240. inceperunt; & post duodennium eas tandem absolverunt, & publicarunt.

Edidit ergo Tabulas anno 1252. Alphonsus Sapiens, eo videlicet anno, quo Pater Ferdinandus vixit Hispali, & ipse coronatus est: ut uno, & eodem tempore inciperet latis legibus Terrestria, & Cœlestia gubernare.

Expensæ quidem fuerunt maximæ. Sed quantæ? Alii 400000. alii 4000. asserunt. Audi P. Ioannem Ricciolium *in Chronico, suo Almagesto præfixo*. verb. *Alphonsus* X. dicentem. [Is vivente adhuc patre convocarat ab anno 1240. doctissimos quosque Mauros, Arabas, ac Iudæos, ut Tabulas Astronomicas instauraret: ferturque in libros, Instrumenta, & alimenta prædictorum impendisse quadringenta millia aureorum, ut refert Ramus *libr. 3. Scholar. Mathematic.* & Reinholdus *in præfatione ad Prutenicas*, & Tycho *in præfatione ad Rodulphum II. tom. 1. Progymnasmatum*: esto Bullialdus *in Prolegomenis ad Astronomiam Philolaicam* pro 400,000. ponat 4000.] P. Gaspar Schottus *in Mathem. Cursu libr. 7. part. 3. pag. 246.* Reges, quos Astronomia claros reddidit, proponit, & postquam Atlantem Maurum, Iulium Cæsarem Romanum, Ptolemæum Ægyptium dilaudaverat, ait. *Inter Hispanos Alphonsus Castellæ Rex, qui in Astronomiæ instaurandæ studio non dubitavit aureorum quadringenta millia profundere*, & consonat Petro Gassendo, & aliis.

At

Num. XXXVI.

At P. Athanasius Kircher Bullialdi numeros avaros judicans, & cæteros prodigalitatis appellans, viam mediam init, & *lib.cit.pag.* 50. sic ait. *Opus verè Regium, utpotè, in quo quadraginta aureorum millia expensa dicuntur.* Multi fuerunt Astronomi vocati ex Africâ, multi venerunt non vocati, omnes Regiâ liberalitate conducti, eximiâ magnificentiâ in aulâ tolerati, donati muneribus, & dignè in suam Patriam dimissi: ergo, si Arithmetici sumus, & sciamus, quo modo expendantur pecuniæ, etiam sciemus quadraginta aureorum millibus (ut nihil dixerim de quatuor millibus, quæ, vel uni solent Viro docto nomine Minervalis donari) nō posse annis duodecim, octo, aut decem, aut plures familiæ Regiâ munificentiâ tolerari, honorariis donari, & decenter dimitti. Stat igitur non excedere fidei humanæ terminos, qui Alphonsum 400,000. (quadringenta aureorum millia) in Instrumentis, nec-non eorum, qui eis utebantur stipendiis, & honorariis impendisse testantur: non enim remissiùs Astronomiā colebat, quàm Tycho, & liberaliùs poterat pecunias expendere, quàm Tycho, qui tamen 100,000. (centum aureorum millia) in solâ Instrumentorum fabricâ dicitur erogasse. Franciscus Levera *in Astronomia restituta libr.* 1. *cap.* 2. *pag.* 37. *b.* [Nobilissimus Tycho, &c. non ex defectu observationum, &c. neque ex defectu Instrumentorum, atq; sumptuum, in quibus de proprio patrimonio ultra centena thalerorum millia erogavit, præter alia plurima, quæ habuit à Friderico Rege Danorum, ut legitur in Præfatione libri I. Progymnasm. & à Rodulpho II. Imperatore.] Et me judice, mirabilius est, privatum Nobilem 100,000. quàm unum potentissimum Regem 400,000. expendendo, Astronomiæ restaurationem procurasse.

Vt omni ex parte essent novæ, perfectæ, & dilucidæ Tabulæ, omisso illo antiquo, & tædioso modo numeros exprimendi per literas, qui erat in Europâ præscriptus, notis Arabicis Alphonsus calculum expediri præcepit, ut esset brevior, & facilior. Fuerunt hæ Tabulæ tanto desiderio receptæ, [ut beatum se quispiam diceret, ut inquit Kircher, cui describendi operis copia concederetur.] Et hanc ob rem, intra paucos annos multiplicatis manuscriptis (nec enim tunc erant Typographi) hanc characterum Arabicorum formam Europæi didicerunt: &, quia erat præstantior, quàm antiqua, libenter susceperunt, fideliter manutenuerunt, feliciterque propagarunt.

Arabicas hac occasione Notas ad Hispaniam ex Africâ, & per Hispaniam ad alias Europæ gentes devenisse testantur Scriptores communiter. Porrò *in quâdam Epistolâ ad Marcum Freherum* Scaliger. *Argumento sunt characteres Arithmetici, qui ante trecentos, aut paulò plures annos ab Arabibus ad nos transierunt.* Et post pauca. *Illos characteres primi omnium Christianorum Hispani à Mauris, ab Hispanis reliqui Latini Christiani, ab illis Græci acceperunt, si modò acceperunt.* Et quidem ab anno 1252. quo Tabulæ sunt in lucem missæ, ad annum 1606. quo illam Epistolam scribebat Scaliger, anni 354. hoc est, *trecenti, & paulò plures* numerantur. Gruterus *in Face Artium*, & Hermannus Hugo *in libello de scribendi origine*, idipsum fatentur his verbis. *Barbaricæ Arithmeticorum Notæ, quibus hodie utimur, ante trecentos circiter annos tantùm ad nos venêre ab Arabibus: & Hispani quidem primum eas acceperunt à Mauris, Latini deniq; omnes ab Hispanis.* Lucas Gauricus in Oratione quâdam Ferrariæ habitâ *de laudibus Astronomiæ*, ut quanti sint faciendæ hæ Arabicæ Notæ, cognoscamus, sic inquit. *Nec minùs nobis in scribendo profuerunt Arabes cum plerisq; recutitis Sabbatariis, qui suas ad nos inventiones induxerunt: quorum plerique in Hispaniâ Alphonso Regi auxiliares in Astronomiâ instaurandâ manus porrexerunt; Omar, Haly, Abenragel, Geber Hispalensis, Zacutus, Calo Calonymus, & alii, quàm plurimi.* Petrus Nonius *in Præfatione ad Sphæram Ioannis de Sacro-bosco* agens de superstitionibus Saracenorum nihilominus Mathematicos illorum labores dilaudat: aitque, *Arabes desertam à Græcis possessionem magnâ vi invaserunt; adeò, ut has artes in Occidentem, & Hispaniam usque propagaverint*, &c. Theatrum vitæ Humanæ *tom.* . *fol.* 64. consonat: inquit enim. *Notæ Barbaricæ, quas Siphras vocamus, recentiores sunt, quàm quidam existimare possent, à Mauris in Hispaniam primum introductæ, & ab his cæteris Europæ provinciis communicatæ.* Et huc etiam spectant, quæ edisserit Matthæus Horstius *in libr. de rectâ numerandi ratione.*

Si interroges, quo ordine Notæ Arabicæ sint propagatæ? respondebit *loc. cit.* Kircher.

[Ioannem de Sacro-bosco, cujus mentionem facit Ramus, primum fuisse, qui in Franciâ libros suos hisce Notis insignierit.] Suam profectò Sphœram edidit Sacro-boscus eodem anno, quo Rex Alphonsus suas Tabulas, ut Ricciolius *in Præfatione ad suum novum Almagestum* testatur.

Num. XXXVII.

ET hìc obiter nota, multa esse in mundo, & communia, & iniqua: quod in his ipsis Notis manifestè conspicitur. Vocantur *Barbaræ*; & tamen sunt ingeniosissimæ: ut potiùs Nomenclator, qui eas barbaras vocari jussit, barbarus nominari deberet. Audi Petrum Ramum *libr.4. Scholarum Mathemat.fol.* 117. dicentem. *Quicumque autem fuerit Inventor decem Notarum, laudem magnam meruit. Res ipsa certè tantùm placuit, ut omnem gentium consensum meruit, quod è libris Latinè, Græcè, & Hebraicè editis patet: hodieque omnes hæ Notæ* Siphræ *vocantur, & hìc* numerare, *idem est, ac* siphrare.] Ergo, qui tantam fuit laudem promeritus, non fuit barbarus.

Easdem aliqui *Ziphras* malunt vocare, quàm *Siphras*, hæc autem vox sumitur à radice ספר .*Saphar*, quæ est *scribere*, & per S. non autem per Z, aut per ç pronuntiatur.

Hodie siphræ, quibus utimur; & illæ, quibus utuntur Arabes, aliquam differentiam præ se ferunt: sed hoc non tollit unitatem: nam forsan ab Arabibus facta est mutatio, & non ab Europæis. Vtut sit; Hispani, Galli, Flandri, Germani, Itali, &c. suas singuli voces literis Latinis scribunt, & tamen characteres non omninò conveniunt, ut neq; ipsæmet Siphræ, quæ aliter, & aliter ab his, vel illis figurantur.

Et quidem dolendum est Alphonsum, qui tantâ Cœlestes Tabulas authoritate publicavit, sicut mutavit Arithmeticas notas, non etiam numerum Signorum mutavisse: si enim Circulum ipse in 10. Signa, Signumque in 100. Gradus, Gradumque in 100. Minuta, &c. divisisset, promovisset ad summam facilitatem calculum, & obscuris labyrinthis liberasset Astronomos: qui hodie, cùm nec in Circulum, nec in Signa, nec in Gradus audeant, saltem Gradus per 100. cum Henrico Gellibrando dividere, aut etiam subdividere incipiunt.

ARTICVLVS XV.

An Arabicas Numerorum Notas, priùs Græci, quàm Hispani susceperint?

Num. XXXVIII.

NOtas illas, quas Arabicas dicimus, esse in Græciâ antiquissimas, duobus aliqui argumentis demõstrare conantur. *Primò* enim ex Constantini Imperatoris nummo argumentum desumunt; nam in illo leguntur, cùm tamen certum sit, in nullâ natione pecuniam cudi literis exteris, & peregrinis. *Secundò* autem producunt Maximi Planudis Institutiones Arithmeticas; nam ille Scriptor antiquissimus est; & tamen sunt Arabicis Notis, fuit usus. Hæ sunt rationes, quæ Siphrarum antiquitatem apud Græcos persuadere videntur.

SEquens ex Nummo Critici ratiocinium efformant.

Nullus nummus extero charactere percutitur.

At Constantinæus Arabicos Numerorum characteres præ se fert.

Ergo hi erant jam tum vulgares in Græciâ tempore Constantini.

Si hic Syllogismus stat, non sunt illos dicendi Græci recepisse ab Hispanis.

At verò, alii veteres Græcos Notis Arabicis caruisse existimant: unde Petrus Ramus *libr.4. Mathematic. Scholarum* sic inquit. *Numeri, seu Notæ, quæ hìc describuntur, recentes sunt; his enim Euclides, vel Theon nunquam usi sunt: nusquam Archimedes, aut Veterum quisquam. Nicomachus ait,* Numeri significationem per unitates esse ΦΥΣΙΚΗΝ ΚΑΙ ᾿ΑΜΕΘΟΔΟΝ, adeoque simplicissimam. Græcas verò literas ΝΟΜῼ ΚΑΙ ΣΥΝΘΗΜΑΤΙ, lege, & constitutione hominum significare. *Denique apud Veterum neminem notare potui has Notas 1.2.3. &c. Alii referunt ad Phœnices Arithmeticæ Inventores, propter eamdem commerciorum rationem. Alii ad Indos.*

dos. Ioannes à Sacro-bosco, cujus sepulchrum est Lutetiæ in Comitio Maturinensi, refert ad Arabes: nec opinio aliena est. Cùm Orbe Arabes potirentur, etiam disciplinarum potiri potuisse, haud à vero abludit, &c. Ergo Veteres Græci nihil sciverunt de istis Notis.

Ex hoc autem fundamento Scaliger eruditè procedit, & aliter argumentum disponit; discurrit enim sic.

Constantini Imperatoris ævo Notæ illæ Arabicæ nondum erant in Græciâ: nam ante 300. annos fuerunt à Latinis admissæ, & ante 100. ad formam, quam nunc habent, & in Nummo exprimuntur, desiguratæ.

Sed hæ Notæ in argenteo isto Nummo leguntur.

Ergo argenteus hic Nummus, non fuit Constantinopoli, imperante Constantino, percussus; sed ante 100. annos (nostrorum proavorum ætate) ab aliquo viro ingenioso, & leviter Historiarum cognitione perfuso, conformatus.

Hæc est Scaligeri ratiocinatio, quam ipse uberiùs epistolâ ad Marcum Freherum datâ ann. 1606. edisserit, & probat his verbis.

Nummus ingens argenteus clarissimi Viri Marguardi Freheri, quam recens sit, argumento sunt characteres Arithmetici 2.3.4.2.3.5. qui ante trecentos, aut paulò plures annos ab Arabibus ad nos transierunt, ac primo quidem dissimiles his nostris hodiernis, posteà memoria proavorum hac formâ interpolati, qua hodie nobis in usu est: itaque nummus hic cusus, aut conflatus est, non illo sæculo, quo ii à Christianis recepti sunt, sed illo, quo interpolati, hoc est, memoriâ proavorum, propterea, an unquam à Græcis usurpati sint, meritò, ut dubitem, faciunt libri multi Astronomici, Logistici, & Computorum Ecclesiasticorum paulò ante, aut post eversionem Imperii Constantinopolitani conscripti, quorum omnium numeri non his peregrinis characteribus concepti sunt, sed literis Græcis. Deniq; illos Characteres primi omnium Christianorum Hispani à Mauris, ab Hispanis reliqui Latini Christiani, ab illis Græci acceperunt, si modò acceperunt; & quidem concedamus accepisse, ii tamen apud Græcos nunquam vulgò noti fuerunt, ut non opus fuerit eos in hoc nummo cudere, ut à paucis tantum intelligerentur. Nobis igitur constat, recentissimam quidem nummi conflaturam esse, formas autem inclusas, & veteres esse, & ex aliquo vetusto libro, aut picturâ Ecclesiæ alicujus desumptas, cujusmodi multas hodie videmus in gemmis, novitiæ quidem celaturæ, sed vetustissimi argumenti.

Ego aliter adhuc conformabo argumentum pro Scaligeri resolutione, & sic dicam,

Constantini ævo nondum Arabes illos habuerant characteres: nam multis annis post eosdem receperunt ab Indis.

Ergo nondum illos ab Arabibus receperant Græci tempore Constantini.

Antecedens ex illis positionibus est, quæ refelli non potest. Audi Kircherum, *ubi suprà. pag.* 43. dicentem. [Siphras itaque Arabum, quas ipsi *Haruph el Hend.* id est, *Indicas Literas* vocant, ab Indis processisse non solùm dicti Arabes, sed, & Græci fatentur. Quo autem anno hæc translatio facta sit, magnum est omnium silentium, quantum tamen conjecturis consequi possum, contigit id ætatis Mahumetis, quam *Hegira Mahumet* vocant 300mo anno: à Christo verò nato 900mo: quo annorum curriculo Arabes juxta Saracenicam Historiam, totam illam Persiæ, Carmaniæ, Indiæq; oram suo subjiciebant Imperio. Itaque ex Indorum, cæterarumq; circumjacentium regionum commercio hasce Notas, seu Siphras primum introductas fuisse haud absimile putamus. &c.]

Num. XXXIX.

A Maximi Planudis libro hoc etiam argumentum efformant.

Floruit Maximus antequam Arithmeticæ Notæ ad Arabes, & Mauros transiissent.

A Mauris illas serò receperunt Hispani, & ab Hispanis universi Latini.

Ergo Græci immediatè ab Indis has receperunt Notas, & multis annis antequam illas Hispani, & cæteri Latini admiserint.

Majorem probat, ut dicunt, ipsemet Libri Titulus, qui est conceptus his verbis.

[*Sapientissimi Philosophi Monachi Domini Maximi Planudis Calculatoria secundum Indos: sic dicta ab aliis Astronomis sapientissimis, quod magnâ diligentiâ, in subsidium scilicet Numerorum excogitata sit: cujus sunt hæc novem schemata* 1.2.3.4.5.6.7.8.9.0.] Forma autem ipsorum est Arabica.

Num. XL.

Sed hæc ratio non urget: quia sicut nomina Patronymica apud Poëtas jam à Patre, jam ab Avo sumuntur, sic hæ eædem Notæ, quas CXHMATA appellat Paludes, possunt vocari *Indicæ*, nam ab Indis inventæ, & pos-

ſunt vocari *Arabicæ*, nam ab Arabibus ſunt Hiſpanis, & cæteris communicatæ.

Vnde quidquid ſit de nomine, ad rem veniendum eſt, & exponendum, quo Planudes tempore ΨΗΦΟΦΟΡΙΑΝ (*Calculatoriam*) ſuam ediderit. Audi Kircherum, qui *libr. cit. pag.46.* rem examinat, & ſic ſtatuit. [Cùm Planudes, inquit, nonnulla ſua Opera Michaëli Palæologo Orientis Imperatori inſcripſiſſe legatur, ex eo luculenter ſanè patet tempus, quo vixerit; quodq; pereruditus Leo Alatius invenit fuiſſe circa annum 1270. cui & Hiſtoriæ, cùm Græcorum, tum Latinorum conſentiunt.] Suas evulgaverat Alphonſus Tabulas anno 1252. Ergo annis octodecim poſt, ſuam Arithmeticam Planudes ſcripſit.

Stat igitur ab Indis Arabas, ab Arabibus Mauros, à Mauris Hiſpanos, ab Hiſpanis omnes Europæos, tam Latinos, quàm Græcos Siphras Arithmeticas recepiſſe.

NOTA I.

De Abſtractione Arithmeticâ.

Num. XLI.

Arithmetica universìm ſumpta abſtrahit à materiâ ſenſibili, & intelligibili: cùm enim *quatuor* v.g. dicit, nec dicit quatuor alba, vel nigra; nec quatuor calida, vel frigida; nec quatuor dulcia, vel amara; &c. ſed neque quatuor homines, vel quatuor equos, vel quatuor arbores. Ergo conceptus numeri Quaternarii eſt ratio quædam abſtractiſſima, & universaliſſima, quæ non ſolùm ab omni Ente materiali, ſenſibili, & intelligibili, ſed, & ab omni Ente ſpirituali præſcinditur. Et hoc demonſtratur clariſſimè; quoniam, ideò dicimus *Animal* ab Homine, & Bruto eſſe præciſum, quoniam de utroque prædicatur: ſi enim Rationalitatem includeret, non poſſet de Bruto; &, ſi Irrationalitatem, non poſſet de Homine verificari. Habemus ergo Abſtractionis clarum, & manifeſtum characterem, qui non poſſit ab illâ ſeparari. Hac doctrinâ præmiſsâ, redeo ad Arithmeticam, & eſſe ab Ente Materiali, & Immateriali abſtractam, & præciſam oſtendo. Sanè, ſi in Numeri 4. conceptu includeretur aliquid ſpiritualitatis, non poſſet prædicari de rebus corporeis, nec enim dicere poſſemus, *Adamantem, Saphirum, Smaragdum, Rubinumque eſſe quatuor lapides*. Si autem in ejuſdem Numeri 4. conceptu aliquid materialitatis, aut corporeitatis involveretur, nemo *quatuor Angelos, aut Rationales Animos* numeraret.

Ab Ente etiam Reali, & Morali abſtrahitur Numerus; ſi enim eſſet per Moralitatem contractus, de Realibus non verificaretur; &, ſi Realitatem includeret, non poſſet de Moralibus verificari: nos autem ſicut Entia Realia, ſic etiam Moralia numeramus; ſicut enim dicimus *Digitos manuum eſſe decem*, ſic etiam dicimus *Theologicas Virtutes eſſe tres*, & *Septem eſſe Capitalia peccata*.

Abſtrahitur etiam ab Ente Exiſtenti, & Poſſibili: nam, ſicut Exiſtentia, ſic & Poſſibilia numeramus: in hac enim voce ROMA, eſt una exiſtens, & 23. aliæ poſſibiles combinationes.

Dari Rationis Entia communis affirmat opinio, quam eſſe falſam in Metalogicis evidenter oſtendo: interìm, ſi darentur, etiam ab Arithmeticâ numerarentur, & Numerus, qui de Realibus, & Chymericis diceretur, eſſet ab utriſque præciſus.

Qui infinitam multitudinem rerum, poſſibilem eſſe aſſeverant, Infinitates poſſe numerari pronuntiant, nam una Angelorum Infinitas, & una Hominum Infinitas, eſſent duæ infinitates. Nos repugnare duo Entia infinita ſentîmus, non ſunt ergo numerabiles Infinitates. Sed cur? quia, nec dantur, nec dari poſſunt Infinitates plures: Cæterùm, ſi darentur, etiam ab Arithmetico numerarentur. Ergo Numerus à Finito, & Infinito abſtrahitur.

Vix erit igitur in Conceptuum theſauris aliquis, qui ſit Numero univerſalior, & abſtractior: quò videntur reſpexiſſe illi Veteres, qui abſtractiſſimum Ens in Vnum, & Multa diviſerunt, ut Numerum componerent cum Vnitate.

Numerus ergo iſte abſtractiſſimus, & præciſiſſimus eſt objectum Arithmeticæ, quam illuſtramus.

Contractus ad Quantitatem continuam, ediſſeritur à Geometriâ: quæ non conſiderat Quantitates indefinitas, nec interminatas: ſed finitas, terminataſque: quam ob rem, ſi non diſtinguatur magnitudo à Materiâ, & ſine corpore intelligi non poſſit ſpatium, quod multi, & doctiſſimi ſtatuunt, dicenda erit Geometria à Materiâ ſenſibili, non autem ab intelligibili abſtrahere.

Nu-

Numerus ad ſonos contractus à Muſicâ conſideratur, unde hæc Scientia à ſenſibili materiâ non abſtrahit.

Ex hominibus formantur exercitus, & militum numeri diſtribuuntur per lineas, & ordines. Ars ergo Militaris, quam aliqui nominant *Tacticam*, armatorum hominum Numeros conſiderat. Ergo Numeros ad homines,& arma contractos.

Sydera aliqua metitur, & numerat Aſtronomia; ergo ingenioſè ipſa ad Cœlos,& Stellas contractos Numeros ſpeculatur. Conſultò *aliqua* dixi; quoniam Syderum numerus, humanitùs conſideratus, caret numero; unde tanquam de re impoſſibili Abrahamo dicitur, *Numera Cæli Stellas, ſi potes*: ſunt enim tam multæ,tam remotæ, & tam variæ, ut oculos, etiam inſtrumentis Opticis armatos fugiant, & tantùm recenſeantur divinitùs; eſt enim ſolus Deus, ut ait Pſaltes, *qui numerat multitudinem Stellarum, & omnibus eis nomina vocat.*

Tandem pondera formaliter conſiſtunt in menſurâ; menſuræ in numero; unde omnes Artes Mechanicæ ſpeculantur Numeros ad hanc materiam,aut ad illam contractos.

NOTA II.

De Arithmeticâ ab omni Numero ſenſibili, & intelligibili abſtractâ.

Num. XLII.

NON dari Entia rationis dixi,& modò Entia rationis videor loqui, cùm ex abſtractiſſimâ Arithmeticâ ad abſtractiorem adhuc meum Lectorem conduco, &,ut ultra cogitabiles metas progrediar, illam ab ipſiſmet Numeris abſtraho. Arithmetica ab ΑΡΙΘΜΟΙ fuit dicta: quia Arithmos,ſeu Numeros ſpeculatur. Ergo, ſi à Numeris abſtrahitur; in Objecto ſuo ipſa Numeros ab omni Numeri ratione præciſos contemplatur. Ergo,& Chymœrica Facultas eſt, & Chymœricum Objectum habet.

Sed non.Quia prẹter Arithmeticam Communem, & alias poſſibiles, quas hæc Meditatio inſinuavit, datur adhuc quædam ulterior Arithmetica, illis omnibus præciſior, & abſtractior. Omnis enim Arithmetica tot, & tot Vnitates conſiderat, non autem omnis Numeros;ſed altera Numeros, & altera Proportiones, aut etiam Proportionalitates.

Vt id intelligere poſſis,adnotato,duplicem eſſe Vnitatem:nimirùm Determinatam,& Indeterminatam.

Determinata,eſt Vnitas magnitudinis notę;ut,exempli gratiâ,*unum Centenarium*,quod ſumimus pro Vnitate, & multiplicamus dicendo 100(200)300(400)500. &c. & dividimus dicendo 100(50)25(12≐5)6≐25. &c.ſemper enim determinatè ſcimus,quid dicamus.

Indeterminata Vnitas, eſt Hiſpanicè *una Coſſa*; hoc eſt, quidam numerus indefinitus; qui,nec eſt 1.nec 2.nec 3.nec quiſquam alius determinatus;ſed eſt numerus,ut ſic,ab omni differentiâ, & taleitate præciſus. Hanc indeterminatam Vnitatem multiplicamus dicendo *Simplum, Duplum, Triplum, Quadruplum*, &c. & hanc ipſam dividimus, dicendo *Simplum, Subduplum, Subtriplum, Subquadruplum*, &c.

Quando audio,vel lego 4.*Centenaria*, ſcio me audire, aut legere 400.Et quando audio, vel lego *Centenarii quadrantem*, ſcio me audire,aut legere 25.Sed,quando audio, vel lego, *Saracenus exercitus erat octuplò major, quàm Venetus; & tamen ex quartâ parte deletus,ex quartâ alterâ captus, & ex ſemiſſe fuſus fuit*; Venetorum conſtantiam generoſam admiror,proportiones intelligo,ſed nullum numerum determinatè.Si enim interroges,quot fuerint Turcæ occiſi? quot capti? quot fuſi? reſpondere non potero,quouſque indeterminatus aliquis numerus, vertatur in determinatum. Si enim occiſi v.g.fuiſſe dicantur 10,000:hæc determinatio omnes alios Numeros indeterminatos reſtringet, & determinabit: tunc enim captivi eſſent 10,000: fuſi autem 20,000: adeoque totus Infidelium exercitus 40. millia militum complecteretur; & Chriſtianorum copiæ 5. millia militum non ſuperarent.

Hinc neceſſarium fuit,ut præter Communem Arithmeticam,quæ *Numeros determinatos* contemplatur, inveniretur altera, quæ *indeterminatos Numeros*, & eorumdem habitudines proportiones, proportionalitateſq;conſideraret. Illa citerior eſt; antiquum præſcriptumq;nomen conſervans, *Arithmetica* vulgò vocatur: hæc,eſt ulterior: &,ut ab illâ diſtin-

guatur, aliter denominari debuit. Arabicè dicitur AL MUCABALA, ab Europæis autem COSSICA, & vocabulo notiore ALGEBRA. Nos autem de citeriori Arithmeticâ Syntagmate I. de ulteriori verò Syntagmate II. disputabimus.

NOTA III.

De Arithmeticâ, quæ Numeros Hypotheticos, seu Artificiales meditatur.

Num. XLIII.

AB ipsius Mundi initio ad usque nostrum sœculum duæ tantùm fuerunt in Scholâ Arithmeticæ; Citerior, & Vlterior; Communis nimirũ, & Algebra. Prior, ut diximus, determinatos Numeros, posterior indeterminatorum Proportiones feliciter considerabat. Tota erat Cossica, ut meditaretur proportiones differentes specie; &, si fortè distinctas numero meditaretur, illas non numerabat. Cæterùm nostrâ ætate, Ioannes Neperus, Mathematicus ingeniosissimus, inventione felici, voluit in Algebrâ arithmeticari. Hic distinctas numero proportiones, quas alii videbantur negligere, incepit numerare; & illarum numeros vocavit *Logarithmos*, & tertiam Arithmeticam, quæ hos eosdem numeros edisserebat, LOGARITHMICAM denominavit.

Porrò, quantum Algebra difficultate Arithmeticam Communem superat, tantum Logarithmica eamdem Communem superat facilitate: quæ enim Pythagoricâ methodo integrâ die expedires, unâ horâ, aut citiùs expedies Neperianâ: nam à Pythagorâ Computus formare didicisti, at à Nepero, ut cum Ioanne Keplero loquar, eosdem recipis quasi formatos. Vt meritò communem jam Artem numerandi fastidias, & Logarithmicam solam exerceas.

Omnia sub initium balbutiunt, & Scientiæ etiam habuerunt suam infantiam; & hanc ob rem, ipsamet Logarithmica, tametsi felicibus auspiciis concepta, sub initium balbutiit, & deformes nonnullas Infantiæ imperfectiones habuit. Communis enim Pythagoræ Arithmetica, numero denario convolvitur, quoniam 10. digitos, 10. decades, 10. hecatontades, 10. chiliades, 10. myriades, &c. numerat; &

Pythagoras.	*Neperus.*	*Briggius.*	*Caramuel.*
10,000;000,000	00000	10.00000	0.00000
1,000;000,000	02303	9.00000	1.00000
100;000,000	04605	8.00000	2.00000
10;000,000	06908	7.00000	3.00000
1;000,000	09210	6.00000	4.00000
100,000	11513	5.00000	5.00000
10,000	13815	4.00000	6.00000
1,000	16118	3.00000	7.00000
100	18421	2.00000	8.00000
10	20723	1.00000	9.00000
1	23026	0.00000	10.00000

divisiones, multiplicationesque per 10. summâ facilitate resolvit, ut prima Columna præ se fert. Hanc Arithmeticæ communis perfectionem non retinent Neperi Logarithmi, quoniam, si numerus multiplicandus, aut dividendus sit per 10, debet amittere, aut adquirere 02303. unitates, ut vides in secundâ Columnâ. Vt hanc imperfectionem Henricus Briggius tolleret, condidit novos Logarithmos, quales tertia Columna repræsentat: in quâ multum ingenii, & studii invenitur, quoniam (1) *Vnitatis* Logarithmus est 0.00000. *Nihil*: & posteà Numeri, qui ante punctum ponuntur, decuplas Proportiones enumerant: ita, ut charactericam (sic notam illam, quæ punctum præcedit, vocamus) unitate augere, sit Numerum Realem in 10. ducere; eamdemq; per unitatem diminuere, sit Realis Numeri decimam partem retinere. At Briggius, dum de Logarithmorum perfectione cogitat, quæ in revolutione consistit, construxit Logarithmos, qui alterâ perfectione, quam Neperiani habebant, carent. In Trigonometriâ Sinus Totus frequentissimè occurrit; &, quia Nepero is erat 00000. *Nihil*: ejus additio & subductio erat facilis: sed, quia Briggio is est 10.00000. ut expediatur computus, huic numero debent alii conjungi, aut etiam ab eo decircinari. Ego tandem, ut Neperianorum, & Briggianorum perfectiones conjungerem, novos Logarithmos inveni, quos *Perfectos* dixi; & in illis Sinum totum esse 0.00000. & (1) Vnitatem esse 10.00000. statui, ut in quartâ Columnâ conspicitur. Sed de hoc Syntagma V. quod Tomi II. primum est, fusè, & accuratè disputabit.

CARA-

CARAMVELIS ARITHMETICA,
CVIVS PARTES TRES SVNT, VIDELICET
Proarithmetica. Synarithmetica. Metarithmetica.

IN tres partes Arithmeticam divido; nimirùm, in Proarithmeticam, Synarithmeticã, & Metarithmeticam. §. Proarithmetica erit quædam Procemialis Arithmetica, in quâ de omnibus, numeris breviter differam, ut quâdam quasi generali adquisitâ notitiâ satis simus instructi, ut in Scholã ingrediamur. §. Synarithmetica erit ipsa τέχνη ἀριθμητική, *Numerandi Ars*, & quinque tradet regulas, quibus omnis computus expeditur. §. Tandem Metarithmetica erit quædam ulterior Arithmetica, quæ Auream Regulam, Radicum (Quadratę & Cubicæ) Extractionem, & numerorum Perfectiones edifferet.

I. Addam Nummariam & Astronomicam Arithmeticam, quarum illa diversas monetas comparans Rei Politicę serviet: hęc partes Circulorum emetiens, Vraniæ Musarum nobilissimæ prodesse poterit. Subdelineabo etiam Scalam, (Opus breve) quam si quis extendat (nam in parvo aut magno Opere eadem est Methodus) quoscunq; difficiles computus facillimè expedire poterit.

Sed & novam subjiciam Arithmeticam, quę olim Romanis fuit in usu, & posteà multis Rei Sydereæ Professoribus placuit, & fortè aliquando obtinebit, ut apud Astronomos sola permaneat.

PARS I.
PROARITHMETICA.

ANTEQUAM ingrediamur Scholam, & Methodum numerãdi practicam incipiamus addiscere, de Arithmeticę Essentiâ, Objecto, Definitione, Divisione, Inventoribus; & de Numerorum Numero, Nominibus, Characteribus, Loco, Situ, & Connexione differamus.

Quid sit Arithmetica?

ARithmetica *est Scientia bene numerandi.* An istud *bene* à definitione exesse

debeat, ſubtiliter Ramiſtę examinent: fatebor tamen bis illud poni, quoniam non datur Scientia male numerandi; practicæ enim Artes & Scientiæ neſcias erroris vias Philomuſis præſcribunt. Ergo, ſi ſtare rigori velimus, eadem eſt Scientia numerandi, ac Scientia bene numerandi. Ergo illud *bene* à definitione removeas, vel ſi velis, majoris claritatis gratiâ retineas.

II. Dicitur ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΗ Gręcè, quę Latinè poſſet *Numeratoria*; habet enim nomen *ἀπὸ τοῦ ἀριθμεῖν, numerare*: vnde ΑΡΙΘΜΟΣ, *Numerus*; hoc enim deberi videtur Magiſtris & Majoribus noſtris, ut non ſolùm illorum opiniones, ſed & verba teneamus. Cicero 3. de finib. *Quanquam ea verba, quibus ex inſtituto Veterum utimur pro Latinis, ut ipſa* Philoſophía, Rhetorica, Dialectica, Grammatica, Geometría, Múſica, (*adeoq; &* Arithmetica) *quanquam ea Latinè dici poterant, tamen quoniam uſu percepta ſunt, noſtra ducamus.*

Hujus Scientiæ Inventores.

Latinos non eſſe Artis Numeratorię Inventores, nomen ipſum demonſtrat; nam etiam à Latinis dicitur *Arithmetica*, ut vel inde probetur à Græcis illam ad Latinos veniſſe.

III. Sed neq; Græciæ debetur hæc illuſtris facultas: quod ipſum hoc brevi argumento demonſtro. Græci utuntur Alphabeti literis pro Arithmeticis notis hoc modo,

α	β	γ	δ	ε	ϛ	ζ	η	θ.	&c.
1	2	3	4	5	6	7	8	9.	&c.

unde ergo inter ε & ζ ponitur ϛ? illam literam ibi Gręcum Alphabetum non habet. Dicam. Lingua Coptica, quæ in Ægypto olim floruit, hoc ordine diſponit literas Alphabeti, & inter Epſylon & Zeta illum characterem interponit, qui reſpondet Senario. Eundem vocat *So*, & pronunciat ut *S*, ſono quodam adulterino. Accedit, quòd ille etiam character, quo Græci numerum 90 ſignificant, non ſit Græcus ſed Copticus. [Vide Petrum de Valle, in ſuis peregrinationibus, *Epiſtolâ XI.* data Cairi 25. Ianuarii 1616. juxta editionem Romanam anni 1657: nempe, *pag.* 392. &c.] Græci igitur non invenerunt Arithmeticam; ſed ab Ægyptiis illam receperunt, receptam promoverunt, & inventis ulterioribus nobilitarunt.

Arithmeticæ in Naturalem & Artificialem diviſio.

IV. Ingenium humanum Scientiarum omnium ſemina continere, ratio probat, & experientia quotidiana confirmat. Hinc Scientiæ in Naturales & Artificiales dividuntur: è quibus illæ naturæ ductu, iſtæ labore & ſtudio adquiruntur.

Sunt profectò imperfectæ Scientiæ iſtæ Naturales, & niſi accedat diſciplina, pauperes, & erroribus multis obnoxiæ: & ideo magno ingenio & labore à Viris Eximiis promoventur, ut ſtudium & labor naturam ceſpitantem perficiant.

Arithmeticæ & Geometriæ collatio.

V. Si interrogas, *Vtra ſubtilior ſit?* Stabit à Geometriâ Cardanus: & ab Arithmeticâ Scaliger *de ſubtilit. exercit.* 322. at verò rationes, quæ ab alterutro afferuntur, neutrum probant.

VI. Stando doctrinæ Ordini Arithmeticam eſſe priorem Geometriâ conſtat evidentiſſimè; nam in Scholis omnibus traditur ante Geometriam, & meritò, quoniam plurimę Geometrarum demonſtrationes aut expediuntur numeris, aut numeris dilucidantur. Geometria igitur Arithmeticam, velut fundamentum ſupponit. Infert hinc unam curioſam conſequentiam Ioannes Henricus Alſtedius *Encyclopædiæ tom.* 2. *libr.* 14. *cap.* 1. *regul.* 1. dicens, *Porrò, ſi Arithmetica prior eſt Geometriâ, prior etiam eſt reliquis partibus Matheſeos; quippe quæ dependent, vel ab Arithmeticâ, vel à Geometriâ, vel ab utrâque.*

VII. Stando verò Ordini naturæ, utra eſt prior? Multi palmam & principatum Geometriæ deferunt, & ſic argumentantur. Objectum Geometrię eſt continuum; & continuum quà tale, unum eſt. Objectum Arithmeticæ eſt numerus; & iſte quà talis multitudinem dicit, nam ex unitatibus numeri fiunt:

fiunt: unde Euclides, *Numerus est multitudo ex unitatibus conflata*. At unum est prius, quàm plura: ergo objectum Geometriæ est prius, & Arithmeticę objectum est posterius.

VIII. Sed nihil evincit hæc ratio. Nam Geometria non considerat continuum, ut sic, & in universali; sed ut tantum: puta lineam longam quatuor pedibus: superficiem latam sex pedibus: corpus profundum novem. Ergo in suo ipso objecto reperit numeros. Ergo etiam stando Ordini naturæ Arithmetica est prior.

Quid sit Numerus? Et, An Vnitas Numerus sit?

SVnt connexæ Quæstiones, nam posterior à primâ dependet, & contrà. Primæ & valde communis resolutio: nam postulata definitio solet istis verbis proponi. *Numerus est unitatum collectio*. Et, qui illam admittat, debebit necessariò concludere Vnitatem non esse numerum, quia in illâ nulla est unitatum collectio. Hoc philosophantur modo plurimi, qui Euclidem se sequi gloriantur. Sed & alia est in Scholis valde recepta definitio: videlicet, *Numerus est, quod numeratur*; cumque non nisi unitates immediatè numerentur, consequens est, ut unitas sit primarius numerus, & cæteri sint secundarii, & ab unitatibus orti. Nec contra hanc definitionem Euclides militat, possumus enim illum congruè interpretari asserendo, non illum numerum ut sic & universè; sed talem numerum (secundarium videlicet) definivisse. Hanc secundam definitionem deligemus, & juxta illam aliorum placita examinabimus.

IX. Vrstisius ait. *In Arithmeticis numerationibus Vnitas pro Numero sumitur, latè acceptâ vocis significatione*. At ex nostrâ definitione constat Vnitatem propriè & strictè esse numerum; imò priùs & immediatiùs, quàm Binarius.

X. Bernardus Salignacus sic inquit. *Vnitas adeò est numerus, ut & Vnitatis partes veri sint numeri. Itaq; Vnitas, est numerus seipso numerabilis.* Ad mentem ejus aliqui sic argumentantur. Vnitas est quantitas discreta: ergo & numerus. Antecedens probatur: quia ei æqualitas & inæqualitas tribuitur, quia potest dividi in æquales & inæquales partes. Sed Salignacus & ejusdem discipuli, non intelligunt difficultatem, quando illam resolvisse se putant. Non quæritur, utrùm Vnitas, quando est in centum partes divisa, sit numerus; sed, An Vnitas indivisa, sit numerus; puta, si Angelos aut alias res indivisibiles dinumeremus? & huic secundæ Quæstioni Salignacus nullo modo satisfacit.

XI. Goclenius. *Etsi occupatum est consuetudine, ut Vnitas etiam numerus dicatur; tamen rigorosè loquendo non est numerus, quia non est quantitas discreta, dividi enim per se non potest, ut nec punctum magnitudinis.* Supponit Goclenius numerum esse, qui dividi possit: nos autem eum rejicimus, quia numerum à numerando dici credimus, & numerum esse, non, qui possit dividi, sed qui possit numerari putamus. Cùm ergo rigorosè loquendo Vnitates numeremus, debet Vnitas rigorosè loquendo *numerus* appellari.

Objectum Arithmeticæ.

NVmerus est duplex abstractus & concretus: ille consideratur ab omni materiâ præcisus, ut cùm dicimus *quatuor*: iste ad rem aliquam determinatus, ut cùm dicimus, *quatuor Angelos; quatuor Homines*, aut *quatuor lapides.* Et sanè Arithmetica est sciẽtia mathematica abstracta, & numeros non concretos, sed abstractos considerat, & ideò resolvendum est, *Arithmeticæ objectum esse numerum ab omni materiâ aut subjecto sensibili & intelligibili abstractum*. Vocem Græcam Arabes more suo corrumperunt addentes articulum אל *al*, unde quem ἀριθμὸν deberent, *Algorithmum* vocarunt; à quibus Hispani (quorum articulus est *el*, non *al*) deduxerunt nomen *El guarismo*. Alstedius *in Cyclopædiæ tom. 2. libr. 14. cap. 3. reg. 1.* Algorithmus *est vox Arabico-Græca, ex* AL *articulo Arabico, &* ΑΡΙΘΜΟΣ. *Tam latè itaque patet, quàm latè Arithmetica, ut VVitekindus* in Logisticâ *rectè observat. Atq; hinc est, quòd Christophorus Rudolphus* in Cossâ *hanc observat methodum. Algorithmus est vulgaris, vel cossicus*. &c.

Numerorum divisio.

NOtæ sunt decem, & constituuntur hoc ordine 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0. ex quibus ultima, quæ *Ciphra* vel *Nulla* vocatur, ibi ponitur, ubi nulla alia locum habet. *Hæc profectò* Numerorum divisio omnibus visa fuit sufficiens, & ab universis recepta, hodie obtinet:at occœperunt Astronomi per Sexagenas & Sexagenarum sexagenas procedere; non tamen prudentioribus placuit periodus tam longa: Majori nos utilitate & brevitate ad Duodenas & Duodenarum Duodenas periodos numerarias reduximus: illæ specialem librum postulant, habentque: atq;hanc ob rem impræsentiarùm antiquum Numerorum numerum retineamus. Notemus tamen obiter, Arabes loco ciphræ non ponere (o) sed punctum (.) non tamen placent, quia nos utimur etiam punctis, ut mille à millies millibus dividamus, nobis enim duo puncta (:) millionem millionum significant: hypocolon(;)millionem: & comma(,) mille hanc ob rem scribimus 244.228:364,240;123,434.& legimus *trecenti & quadraginta quatuor millies ducenti & viginti octo billiones(millionum milliones)trecenti & sexaginta quatuor millies, ducenti & quadraginta milliones*; *centum & viginti tres millies, quadringenti & triginta quatuor*; puta argentei vel aurei. Sed de hoc redibit sermo paulò inferiùs.

XII. Numerus dividitur in Parem & Imparem: ille est, qui in duas partes æquales potest dividi, & ideò vocatur *dividuus*: iste autem contrà, qui in æquales partes non potest dividi, & ideò dicitur *individuus*. Si Paris bisectio possit usque ad unitatem pervenire, *Numerus pariter par*. ut 64. 32. 16. 8. 4. 2. 1. Si autem bisectio ad unitatem pervenire non possit, *pariter impar* ab Alstedio & aliis nominatur, sed *parem pariter impariter* dici desiderarem, ut meliùs innotesceret divisionum successio. Est ergo numerus. *Par pariter impariter*, qui priùs in pares, & posteà antequam ad unitates veniat sectio, in impares dividi debet: ut 12. quem sic divides 12. 6. 3. At verò numerus *Par impariter*, qui immediatè dividitur in impares: ut 10. ut 6. &c. nam denarius in duos quinarios; & senarius in duos ternarios immediatè dividitur.

XIII. Divisio Numeri in Parem & Imparem est communissima & notissima: at aliæ, quò magis raræ, eò minùs necessariæ censentur. Talis est Perfecti & Imperfecti consideratio; quæ multas horas temporis, ne dicam annos sine fructu consumpsit: non enim sine magno studio & temporis impendio potuit examinari, quinam numeri ab Vnitate ad Millionem essent perfecti aut imperfecti. Nos ergo eruditæ curiositatis gratiâ ex professo de illis inferiùs disseremus. Interim de singulis numeris aliqua breviter scribamus.

Vnitas.

ILlam numerum esse diximus, quia numeri sunt, qui numerantur; & in omni supputatione unitates colligimus & numeramus. Alstedius illam *numerum facientem* appellat, illa enim est numerus faciens, binarius autem ternarius, & cæteri sunt numeri facti. Sic rem proponit, & illustrat Vrstisius. *In Arithmeticis numerationibus Vnitas pro Numero sumitur*, &c. *Pythagorici Vnitatē appellant* ΥΛΗΝ ΚΑΙ ΠΑΝΔΟΧΙΑΝ,*quod sit omnis numerus potentiâ, nullus actu. Sicut ergo materia est corpus potentiâ non actu, ita unitas potentiâ numeri est,ut loquitur Scaliger*; &c. Sic ille. Nec volo urgere similitudinem, quia extrema, quæ in omnibus similia sunt, habent omnimodam similitudinem, hoc est, identitatem. Quam ob rem non urgeretur Vrstisius, siquis Materiam primam & Vnitatem Arithmeticam in multis differre demonstraret.

Binarius.

LInealem aliqui hunc numerum, quod divisibilis sit, vocant: si enim Vnitas est simillima puncto; Binarius correspondere debet lineæ. Scaliger numerum hunc *Potentialem*, quod unitatem, quæ est numeri potentia, bis contineat. Sed etymi rationem non video: eodem enim jure, posset aliquis dicere Ternarium aut Quaternarium esse Potentialem, quia unitatem, quæ numerorum potentia est, ter, quater-ve continet.

Ternarius.

PRima figura rectilinea est △; triangulus; tribus lineis constare debet; & ideò hic numerus *figuratus* vocatur. Est etiam in

Mu-

Musicâ numerus primus; minimam enim consonantiam harmonicam *Tertiam* vocamus. In hoc numero Chymici suam Philosophiam collocant: nam tribus omnia principiis (sale, sulphure, & mercurio) constare asserunt: quos imitantur Physici, dum tria etiam corporis naturalis principia (materiam, formam, & privationem) esse affirmant. Scripsit pulchrum carmen de numero Ternario Ausonius, quod curiosus interlegere poterit.

XIV. Apud Theologos numerus hic est sacer, & Divinæ Trinitatis imago: quò videtur Virgilius respexisse, cùm dixit, *Numero Deus impare gaudet.* Nec videbitur mirum, si aliquam Trinitatis notitiam Virgilium habuisse dicamus, quam enim adquirere viribus naturæ non potuit; fortè à libris sacris, quos eum legisse constat, didicit: vel ab Ægyptiis Hebræis-ve, qui Romæ philosophabantur: nam subobscuram aliquam Trinitatis notitiam etiam ante Domini nostri Iesu Christi nativitatem illos habuisse, certũ est.

Quaternarius.

MAgna in Tetragrammato nomine mysteria Hebræi edisserunt, adorantque. Dei nomen in fere omnibus linguis quatuor est literarum: dicitur enim

Hebraicè	יהוה	*Iova.*
Græcè	Θεος	*Theos.*
Paraguay	*Tù-pà.* id est [! ?]	
Latinè	*Deus.*	
Arabicè	אללא	*Alla.*
Gallicè	*Dieu.*	
Italicè	*Idio.*	
Germanicè	*Gott.* &c.	

Hic numerus vocatur *Mundanus*, quòd Mũdus quatuor sit elementis compositus. Et de illo Dominus N. Abbas Aulæ-regiæ in Bohemiâ Tractatum curiosum composuit, & Ferdinando IV. Ferdinandi III. Imperatoris filio dedicavit. Huc spectat Pythagoræ ΤΕΤΡΑΚΤΥΣ, de quâ multi varia, & inter alios eruditè D. Gottefridus VVẽdelinus scripsit.

Quinarius.

LVsitani devotione speciali quinque Christi vulnera venerantur: & ideò Quinarium numerum sacrum & Christianum existimant. Vtuntur in Stemmate Regio quinque clypeis, quos *Quinas* vocant, & singulos quinque circulis ornant.

XV. A Pythagoricis hic numerus maximi factus, & maximam vim habere creditus, multis fuit encomiis celebratus: & meritò nam inter novem numeros, quos cognoscit Arithmetica, medius est. Sicut enim stando Astronomiæ Veterum Sol, ut sequentes characteres demonstrant,

[☽. ☿. ♀. (☉) ♂. ♃. ♄.]

medium locum occupat, quoniam nobilissimus est; quod & notavit, aut saltem insinuavit, qui dixit,

In medio residens cõplectitur omnia Phœbus.

sic etiam inter numeros Quinarius, qui quatuor hinc, quatuor inde respiciens, ut conspicis.

1, 2, 3, 4 (5) 6, 7, 8, 9.

in medio residens complectitur omnia solus.

Senarius.

VOcatur Numerus *Pyramidalis*, quoniam sex corporibus Pyramis conformatur, ut perspicis.

```
  o
 o o
o o o
```

A Geometris dicitur *Circularis*, quia sex vicibus circulus semidiametrum, seu radium continet. Est primus numerus perfectus; est enim æqualis suis partibus: nam 1. 2. & 3. sunt sex. Sed de hoc inferiùs.

Septenarius.

APpellatur *Virgineus*; &, si rationem postules, multas audies, & paucas esse admittendas censebis. Macrobius *libr. 1. in Somn. Scipionis cap. 6.* rationem adducit valde frigidam. *Septenarius*, inquit, *Virgo creditur, quia nullum ex se parit numerum duplicatus, qui intra denarium coarctetur, quem primum limitem, constat esse numerorum.* Quæ ratio, non explicat specialem aliquam prærogativam Septenarii; æquè enim probat Senarium, Octonarium, Novenariumque, *Virgineos* vocari debere: si enim aliquem illorum duplices, non adquires numerum minorem Decade.

XVI. Vocatur etiam *Sacer*, quia ex Ternario & Quaternario, qui numeri sunt sacri, componitur, unde Beatissimum & Felicissimum *terque, quaterque beatum* appellat aliquando Virgilius.

Septimus, dies est quietis, quia septimo Deus

Deus requievit ab omni opere, quod patrâ-rat. Ex septem diebus constat hebdomas. Iubilæumque conceditur septimis annis. Et in festorum cultu, tametsi Mauri diem Veneris, Iudæi diem Saturni, & Christiani diem Solis publicâ devotione colamus, omnes colimus septimum diem: omnes habemus hebdomadem, quæ post diem septimum iterum redeat: sicut enim à sabbato ad sabbatum septem sunt dies, sic etiam à die Veneris ad sequentem diem Veneris: & à Dominicâ ad sequentem Dominicam.

XVII. Apud Medicos considerationem postulat septimus quisque annus, experimur enim in humanis corporibus magnam mutationem annis septimis (hoc est, 7. 14. 21. 28. 35. 42. 49. 56. 63. &c.) fieri. Sed de hoc iterum, cùm de Novenario differamus.

Octonarius.

CVbicorum numerorum est primus; nam 2 per 2 dant 4. & 4 per 2. sunt octo. In Musicâ est numerus perfectissimus, & omnes consonantias complectens. Æquisonantia enim, unde iterum Musica incipit, appellatur *Octava*.

XVIII. Octavus mensis infantibus in utero parentum gestis, inimicus asseritur: licèt enim partus septimestres sæpè felices sint, omnes octimestres esse infelices observamus.

Novenarius.

SVmmus, & perfectissimus dicitur ab Scaligero *de subtil. exerc.* 365. Est apud Medicos ΚΛΙΜΑΚΤΗΡΙΚΟΣ, & ideò nonnihil subscribo.

XIX. Climactericus dicitur ΑΠΟ ΤΩΝ ΚΛΙΜΑΚΤΗΡΩΝ, quo Græci nomine gradus Scalarum significant: quam ob rem climactericos annos, Latinè *Scalares* vocarem. Gradus isti in minores & majores dividuntur: illi per numerum septenarium, hi per novenarium procedunt. Inter annos climactericos minores quadragesimus-nonus est periculosissimus; &, si inimico aliquo Planetarum aspectu inficiatur, maximè formidabilis: quia ad hunc annum per septem septenarios venitur. Eandem ob causam inter majores climactericos periculosissimus est octuagesimus primus: quia novem novenarios terminat. Hoc anno ætatis Plato Philosophus, Diogenes Cynicus, Dionysius Heracleotes, Eratosthenes Geometra, & multi vitam cum morte commutarunt. Præter istos duos climactericos majorem & minorem, est alius multò periculosior, videlicet, sexagesimus-tertius, in hunc enim minores & majores concurrunt, (nam septem novies, aut novem septies istum numerum complent,) & quia diverso modo humores corporis humani perturbant, hominem vitæ certissimo periculo exponunt. Hoc jam olim periculum cognoverunt, & etiam formidarunt Antiqui, unde Augustus Cæsar nepotem esse lætum præcipit, quod anno sexagesimo-tertio superato, in novam vivendi spem à Medicis deduceretur.

XX. Nono mense solari infans ex uteri materni carcere in hanc vitam ingreditur: nec contra hoc militat Iob, qui decem menses postulat, ante partum: non, inquam, nobis ille se opponit, quia agit de mensibus Lunaribus, qui Solaribus minores sunt.

Denarius.

ESt ultimus & primus numerus: nam sicut per decem unitates ad denarium venîtur, sic per decem decades ad centenarium, & per decem centenaria ad millenarium, & per decem millenaria ad myriadem, & per decem myriadas ad centies-millesimum, & tandem per decem centies-millenos ad millionem veniemus.

XXI. Decas est symbolum fidelitatis: unde illud apud Poëtam. *Accipe, daque fidem*, hoc est, manum: quia in duarum manuum conjunctione decem digitos, adeoque justitiæ & fidelitatis certissimum testimonium invenias.

Characteres Arithmetici.

HEbręi & Gręci omnes Alphabeti literas Arithmeticâ significatione insigniunt, Latini verò tantùm aliquas. Videlicet, I, V, X, L. C. D. M. Constat Romanos nec M, nec D adhibuisse, sed loco prioris scripsisse CIↃ. & loco posterioris IↃ. Hos Ioannes Henricus Alstedius characteres ex isto ⊕ deducit; in quo primò reperias I, secundò angulos V L; tertiò crucem X: tandem notas numeroso-

rosiores; nempè, CIↃ, & IↃ. Porrò modus exprimendi numeros per literas usq;ad pauca millia non male fluit, at quando supergredimur figurarum multitudine præpedimur, & cogimur ad minores characteres recurrere. Illi sunt, 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0. Sed unde venerunt in Latium? Iam aliquid superiùs diximus,ubi ostendimus,unde à Græcos venerint: pauca hîc addamus.

Sunt, qui à Phœnicibus Latinos notulas has recepisse opinentur; sed rationem asserendi non video; quæ enim sine ratione dicuntur, magnâ cum ratione negantur.

XXII. Valla & Cardanus Indicas esse affirmant: sed non sufficit Indos coluisse Arithmeticam, ut suos ipsi nobis characteres donaverint: potuerunt enim uti aliis notis.

Dasypodius vult notas istas esse Græcas & Scriptorum festinatione adductus faciliores reduci: probatque Latinas & Græcas cooptando,

α ϐ γ δ ε ϛ ζ η ϑ ι.
1 2 3 4 5 6 7 8 9 0.

inter quas tamen Critici parvam proportionem reperiunt.

XXIII. Communis opinio illas ab Arabiâ deducit, nam Saraceni & Mauri Arithmeticæ diligenter student, & utuntur facillimis notis. At, quia inter aliquas nullam percipio similitudinem, in communi opinione remaneo, singulasque notas tardo sæculorum excursu venisse tandem ad formam præsentem affirmo.

In Syntagmate nostro de novâ Arithmeticâ, in quo per Duodenas, & Duodenas duodenarum procedo, duos characteres addere debui, & duo nomina: quæ, quia huc non pertinent, verbulo insinuasse sufficiat.

Vnum ego characterem addendum necessariò, judico; & puncta aliquot, quæ, quia etiam possunt vocari characteres, sex debere addi characteres dicamus, (videlicet :;,. = ↄ) singulos explicemus.

XXIV. Punctum finale (.) est,quod ponitur post unitatem: ut cùm scribimus 23. viginti tria.

Comma (,) post millenarium scribitur, & summopere juvat, ut sit in characterum denominatione claritas; ut, cùm scribimus, 23,424. *viginti tria millia, quadringeta & viginti quatuor*. Millenarium à centenario distinguere alios populos docent Hispani, qui utuntur hoc charactere ij, ut in suis computibus frequentissimè videre est: nam sæpè in Mercatorum libris exempla sequentia reperias.

Die 4 *Martij recepi*	2	ij	624
Die 10 *Maji*	23	ij	432
Die 15 *Iunii*	17	ij	235
Summa	43	ij	291

Ecce, ut nos commate (,) sic ipsi illo charactere (ij) juvantur.

XXV. Hypocolon (;) millionem à millenario separat, ut cùm scribimus 2;041,311. *Duo milliones quadraginta unum millies, trecenta undecim*.

Duo puncta ponuntur post billionem, seu millionem millionum: videlicet 34:252,341;154,329. quos characteres sic lego, *Triginta quatuor billiones: ducenti quinquaginta duo millies, trecenti quadraginta & unus milliones; centum quinquaginta quatuor millies, trecenti & viginti novem*.

Et hîc obiter nota comma (,) ubi res, quæ numerantur, sunt neutrîus generis, posse dici *millia*; at verò, ubi masculini aut fœminini sunt, dici *millies*, ne in Grammaticæ leges peccetur.

Hinc patet idem esse stando horum characterum significationi, ponere

4, vel 4 ij ac 4000.
4; ac 4;000,000.
4: ac 4:000,000;000,000.

quod ipsum calamo proderit, ne scribendo inutiles notas fatigetur.

Et quid, si numeri ultra billionem progrediantur? Id rarissimè accidit, & pro rarò vel nunquam contingentibus non debent leges generales cõstitui. Ergo, vel repetantur iterũ characteres prædicti, vel tu aliis utere (puta ? ! ¿ ¡) vel aliis, si fortè volueris.

XXVI. Si post unitatem sequantur denariæ, centenariæ, millenariæ, &c. fractiones, loco puncti finalis (.) pono duas lineolas (=) ut unitatem ab ejusdem partibus distinguat. Quam ob rem idem est.

22 = 3 ac $22\frac{3}{10}$
54 = 57 ac $54\frac{57}{100}$
35 = 155 ac $35\frac{155}{1000}$ &c.
92 = 123,345. ac $92\frac{123,345}{1;000,000.}$

Su-

Supereſt unus character, (nempe ͻ) qui ſolus ſignificat numerum: quinque enim, quos hucuſque expoſuimus, non ſignificant numeros, ſed illos diſtinguunt: nam iidem in Orthographiâ non ſignificant literam, ſed voces curiosè ſecernunt. Sed, quem profectò numerum, cùm nullus ſit, qui proprium characterem non habeat? Numerum indeterminatum.

XXVI. ❀ Sanè numeros indeterminatos habemus frequenter in mente, & frequenter in linguâ: cur non in calamo? vel aliàs erit numerus, qui concipi & dici poſſit, & tamen ſcribi non poſſit.

Dico primò. *Habebat Cæſar viginti tot Camerarios in arce.* Numerum, quem effero linguâ, bene intelligis: notis illum Arithmeticis exprime.

Dico ſecundò. *Habebat in cohorte ſuâ Fridericus milites centum & tot.* Scribe hunc numerum.

Dico tertiò. *Habebat in exercitu Wenceſlaus decies millia & tot optimos milites.* Hunc etiam numerum tuis notis exprime.

Dico quartò. *A Rege Arſindus quatuor millies, & neſcio quot centenos, & viginti quinque aureos lucratus eſt.* Scribe, ſcribe.

XXVII. ❀ Sanè illâ notâ valoris indeterminati ſemel admiſsâ omnes iſti numeri ſummâ facilitate & felicitate exponuntur, & exprimuntur.

Primus ſic	2 ͻ.
Secundus ſic	1 ͻ ͻ.
Tertius ſic	10, ͻ ͻ ͻ.
Quartus ſic	4, ͻ 2 5.

Prodeſt etiam hæc nota in Sinubus, Tangentibus, Secantibus, &c. ſæpè enim exacta ultimorum characterum notitia non videtur neceſſaria, ſi ad ſecunda aut tertia minuta venire non volumus: unde, cùm Sinus grad. 0. 12. ſit *349; 065*, 141. tres ultimæ notæ poterunt eſſe indeterminatæ, ſic, *349; 065*, ͻͻͻ. nam ſinus immediati hunc inde hærentes, habent diſcrimen in millenariis.

Situs & ordo characterum.

Ab Arabibus veniſſe ad Latinos & Græcos Arithmeticam, inde colligunt aliqui, quòd à fine incipiamus diſponere numeros, & unitates ultimo loco ponamus: nam Arabes à dexterâ in ſiniſtram ſcribunt, quod nos in Arithmeticâ videmur facere. Sed hoc non ſufficit; nam Hebræi & Arabes unitates, ſimiliter ponunt in ultimo loco, & quia illis ſiniſter eſt ultimus, illas in ſiniſtro collocant. Omnes ergo gentes ponunt in ultimo loco unitates; quia id ipſa ratio Arithmetica poſtulat. Conſidera ſequentes numeros.

4 Decas. &c.
3: Billio. *Vnitas.*
2 Chiliadum centuria.
1 Chiliadum decas.
6, Chilias.
5 Centuria.
7 Decas.
9; *Millio.* Vnitas.
4 *Chiliadum centuria.*
3 *Chiliadum decas.*
6, *Chilias.*
9 *Centuria.*
2 *Decas.*
8. *Vnitas.*

Hunc numerum ſic effero. *Quadraginta tres billiones: ducenti & ſedecim millies, quingenti & ſeptuaginta novem milliones; quadringenti & triginta ſex millies, nongenti & viginti octo.*

Vnitates ſunt 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. Et hæ ab aliis vocantur *Digiti*.

Decas eſt numerus, qui decem unitates continet. Et *Decades* ſunt Decadum unitates, videlicet; 10. 20. 30. 40. 50. 60. 70. 80. 90.

Centuria, Græcè ἑκατοντάς, eſt Decas decadum: & *Centuriæ*, ἑκατοντάδες, ſunt Centuriarum unitates, videlicet, 100. 200. 300. &c.

Chilias, Latinè dici poſſet *Millitas*, vocabulo à *Mille* deducto. Eſt autem *Millitas*, Centuriarum decas: & *Millitates*, ſunt Millitatum unitates; videlicet, 1000. 2000. 3000. 4000. &c.

Chiliadum decas decem millitates complectitur. Græcè dicitur Μυριάς: & *Chiliadum decades* ſunt Myriadum unitates: videlicet 10, 000. 20, 000. 30, 000. &c.

Chiliadum centuria, eſt Myriadum decas; & *Centuriæ* currunt, ut unitates; videlicet, 100, 000. 200, 000. 300, 000. &c.

Millio eſt vox à Iunioribus Arithmeticis inventa. Eſt millitatum millitas: Chiliadum chilias: & Hiſpanicè dicitur *Millón*, aut etiam *Cuento*. [Interim in Hiſpaniâ hæ duæ vo-

voces non videntur ad Arithmeticam abstractam pertinere: nam voce *Cuento* utimur, cùm agimus de maravetinis: & voce *Millon*, cùm de ducatis. Cùm autem de aliis rebus, alterutram solemus ponere.] Fluit etiam Millio, ut unitates; videlicet 1; 000, 000. 2; 000, 000. 3; 000, 000. &c.

XXVIII. ❀ *Millionum millio* vocatur *Billio*: & Hispanicè *Cuento de cuentos*, aut *Millon de millones.* & post notam habet duodecim ciphras, hoc modo, 4: 000, 000; 000, 000. *Quatuor billiones*.

Non progreditur hinc communis Arithmetica; raró enim aut nunquam ad Billionem venitur. Interim, quia non debet habere finem lingua, ubi calamus & mens illum non reperit, has voces subjungamus. *Trillio* est billionum millio, & post notam postulat octodecim ciphras. *Quatrillio* est trillionum millio, & postulat post notam ciphras viginti quatuor. *Quinquillio* est quatrillionum millio, & postulat post notam ciphras triginta. *Sexillio* est quinquillionum millio, & post notam habet ciphras triginta sex. *Septillio* est sexillionum millio, & post notam habet ciphras quadraginta duas. *Octillio* est septillionum millio, & post notam habet ciphras quadraginta octo. *Nonillio* est octillionum millio, & post notam habet ciphras quinquaginta quatuor. *Decillio* est nonillionum millio, & post notam habet ciphras sexaginta. Et sic in infinitum addendo semper senas ciphras.

Arithmeticæ Literæ.

VT superiùs innuimus, septem sunt: videlicet, I.V.X.L. C. D. M: ex quibus I significat *unum*: V *quinque*: X *decem*: L *quinquaginta*: C *centum*: D *quingenta*: & M *mille*. Cæteri numeri fiunt compositione, hac videlicet lege: *Litera minoris valoris postposita literæ majoris valoris, valorem auget: at præposita minuit*. Hinc hæc litera X significat *decem*: hæ XI. *undecim*: & hæ IX. *novem*. Post literam majoris valoris multæ minoris valoris poni possunt: at verò ante literam majoris valoris non nisi unica minoris valoris ponetur, unde carpendi sunt, qui volunt his literis IIX. *octonarium* notare.

Vt praxis accuratior sit, considera sequentes numeros.

1	I.	90	XC.
2	II.	95	XCV. & VC.
3	III.	99	XCIX. & IC.
4	IIII. & IV.	100	C.
5	V.	200	CC.
6	VI.	300	CCC.
7	VII.	400	CCCC. & CD.
8	VIII.	450	CDL. & LD.
9	IX.	490	CDXC. & XD.
10	X.	495	CDXCV. & VD.
11	XI.	499	CDXCIX. & ID.
12	XII.	500	D.
13	XIII.	600	DC.
14	XIIII. & XIV.	700	DCC.
15	XV.	800	DCCC.
20	XX.	900	CM.
30	XXX.	950	CML. & LM.
40	XXXX. & XL.	990	CMXC. & XM.
45	XLV. & VL.	995	CMXCV. & VM.
49	XLIX. & IL.	999	CMXCIX. & IM.
50	L.	1000	M.
60	LX.	2000	MM.
70	LXX.	3000	MMM. &c.
80	LXXX.		

Vltra tria vel quatuor millia, hic modus numerandi non transit: ergo, qui ulteriùs velit pergere rejectis D & M, quas non cognovit antiquitas, restituat IↃ & CIↃ & procedat hoc modo.

IↃ.	500
CIↃ.	1,000
IↃↃ.	5,000
CCIↃↃ.	10,000
IↃↃↃ.	50,000
CCCIↃↃↃ.	100,000
IↃↃↃↃ.	500,000
CCCCIↃↃↃↃ.	1,000,000

Vt juniorum notas possis cum antiquis componere, addam aliquas lineas ex Pauli Manutii Commentario in Epistolam ad Atticum; & Vocabulario Calepini à Ioanne Passeratio illustrato & locupletato.

XXIX. ❀ Non erat autem, inquit Plinius, apud veteres numerus ultra centum millia, itaque & hodie multiplicantur hæc, ut decies centum millia, aut sæpiùs dicatur. Atq; hæ notæ, si figuram consideres, eædem omnes sunt, nisi, quod in quinque primis de-

prehenditur dissimilitudo, nam cùm scribimus CIↃ, sive IↃↃ, & inde quæ subsequuntur, duabus tantùm utimur notis, I & C, hoc tamen observantes, ut C post I, non tanquam aversa, sed quasi respiciens constituatur, sic unamquanque summam, quàm volueris immensam, explicari primis quinq; notis animadvertes. Hæc est prima consideratio: sequitur altera, quod à primâ notâ ad usque eas, quas in extremo posui, alternis modò in quincuplum, summa crescit, modò in duplum: quod ipsas notas qui persequi singulas voluerit, intelliget. Priscianus autem hanc rationem tractat imperitè, primum mille sic ait notari, X, & decem millia sic, CXↃ, in quo repugnat vetustatis observatio. triplex enim genus est, quod antiquitatem maximè testatur, lapides, libri, nummi. Et cùm ego in singulis nõ ita negligenter sim versatus, nunquam tamen X pro mille comperi, nunquam CXↃ pro decem millibus. Sed idem labat in suâ sententiâ: infert enim paulò post: Decem millia, quod verisimilius est, notatum per M circumscriptam ex utroque latere, & M putat mille significare, quia nominis prima sit litera, quorum alterum concedo, ut M mille valeat: alterum, quia cum ratione pugnat, concedere non possum, ut M, ideo mille significet, quod in verbo mille princeps occurrat litera, mihi enim dubium non est, quin M inde sit derivata, quod veteres pro quingentis hac utebantur figura IↃ: unde contra Prisciani sententiam, qui de origine D nescio, quid ridiculè comminiscitur, facta est D, negligentia simul & ignorantia describentium, dum antiquas notas elementa putant, ergo pro quingentis, ut dixi, scribebant IↃ, pro mille CIↃ: unde fluxit M, errorem creante similitudine, quod M, quandoque ita scribunt CIↃ, ut minimum discrepare videatur à M. In antiquis autem libris & alias figuras pro mille usurpatas licet animadvertere, ut IO & CIↃ, quas peperit minùs accurata librariorum festinatio, id agentium, ut CIↃ uno calami ductu perficerent, etiam OIO & ∞ pro mille reperias: quæ derivatæ sunt ab CIↃ corruptæ scilicet à corruptâ. Quæritur etiam, cur L quandoque pro I positâ reperitur, ut in hac figurâ CCCLↃↃↃ, & similibus: hujus quoque mutationis culpam sustinet librariorum inscitia: qui cùm antiquam notam I, longiusculã viderent, exempli gratiâ sic CCCIↃↃↃ, decepti similitudine consonantem L putarunt, & pro CCCIↃↃↃ. scripserunt CCCLↃↃↃ. Hæc de numerorum notis. Reliqua erant nonnulla, quæ, quia satietati legentium placet occurrere, prætermitto. Ex Pauli Manutii *Commentario in Epist. ad Atticum*.

PARS II.

SYNARITHMETICA.

MAnus apud Antiquos Rhetoricæ & Dialecticæ (illius aperta, & hujus clausa) symbolum. Pugnax & contentiosa, hodie non prodest nobis, qui in pace & quiete Numeros meditamur. Manus pugnat, & capit: ut pugnax, Rhetoricæ & Dialecticæ est Symbolum: Arithmeticæ ut capax: nam sicut quinque digitis Manus, sic hæc Ars quinque Regulis universa comprehendit. Sunt hæ, *Aggregatio*, *Subtractio*, *Multiplicatio*, *Divisio prior*, & *Divisio posterior*; vel ut Hispanus loquitur, *Summar*, *Restar*, *Multiplicar*, *Medio partir*, y *Partir por entero*. Duæ hæ ultimæ ab aliquibus non distinguuntur, putant enim Artem breviùs tradere, si illas confundant: at non est laudanda brevitas, quæ fit cum obscuritate connexa: unde Hispani prudentiùs eas distin-

ſtinguunt, ut conſulant facilitati. Singulas igitur dilucidemus.

Regula Prima.
Aggregatio.

QVæ Græcè ΤΑΞΙΣ, ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ, & ΠΡΟΣΘΕΣΙΣ. Latinè *addendi* aut *aggregandi Ratio* dicitur, *Regla de summar* ab Hiſpanis vocatur. Ejus finis eſt, reddere unicum numerum, qui duos vel plures datos exactè exæquet, & expeditur hoc modo.

243622
352134
5789
601545

Scribitur primus numerus, & infra illum ſecundus, ita ut character characteri reſpondeat, incipiendo videlicet ab ultimo (omnes enim ultimi debent eſſe in eodem perpendiculo, & in alio perpendiculo penultimi, & in alio antepenultimi, ut vides in apicibus poſitis.) Figuram attentè conſidera.

XXX. ❧ Tres numeri debent reduci ad Summam. Ergo incipiendo ab ultimâ columnâ, ſic dicas.

2 & 4 ſunt 6. & 9. ſunt 15. Subſcribo igitur 5. & transfero 1. ad penultimam columnam. Tranſis ergo ad ſequentem columnam, & ais. *Habebam 1. &, ſi addantur 2. habebo 3. &, ſi alia 3. addidero, habebo 6. & additis 8. habebo 14. Subſcribam igitur 4. & transferam 1 ad columnam antepenultimam.* Tranſis ad eam, & ais. *Illi 1. quod retinui, addo 6. erunt 7. His addo 1. erunt 8. His addo 7. & erunt 15. Subſcribo igitur 5. & transfero 1. ad ſequentem columnam.* Tunc pergis dicens. *Illud 1. quod tranſtuli, & 3 ſunt 4: & 2 ſunt 6: & 5. ſunt 11. Subſcribo igitur 1. & transfero 1.* Et poſteà in ſequenti columnâ eodem modo. *Illi 1. quod tranſtuli, addo 4. & erunt 5: his addo 5. & erunt 10. Vltimum characterem ſubſcribo, alterum transfero.* Ergo veniens ad operis finem ſic dices. *Tranſtuli 1. addo 2. & habeo 3. his addo 3. & habeo 6.* Et conſiderans characteres infra lineam ſubſcriptos, pronuncias numerum 601545 eſſe ęqualem numeris 243622. & 352134. & 5789. ſimul ſumptis.

Prima hæc Arithmeticæ Regula eſt intellectu facilis; ſed quando paginæ integræ numerantur, in quibus ſexaginta, aut plures numeri in Summam vocantur, moleſtiſſima: & debet ΑΡΙΘΜΗΤΗΣ ſummam attentionem habere; nam, ubi numeri multi concurrunt, expertiſſimi ſolent hallucinari. Reliquæ Regulæ non ſunt ita tædioſæ, nam paucis lineis expediuntur.

Regula Secunda.
Subtractio.

AB Gręcis dicitur ΑΦΑΙΡΕΣΙΣ, ſeu ΕΚΒΟΛΗ, à Latinis, *auferendi, ſeu ſubtrahendi ratio.* & tandem ab Hiſpanis *Regla de reſtar.* Verſatur circa duos numeros inæquales, & inquirit, *Si minor à majori auferatur, quid remanet?*

Numerus major	A.	124432.	B.
Numerus minor	C.	63291.	D.
Differentia	E.	61141.	F.

Scribo primò numerum majorem, A B. & infra illum ſubſcribo minorem, C D. ita ut character characteri reſpondeat; videlicet, incipiendo ab ultimis, ut in Regulâ primâ fuit factum. Sanè ſecundus numerus C D. eſt qui aufertur: primus A B. unde aufertur: tertius, E F. qui manet. [Quando character aliquis numeri C D. minoris valet plus illo, qui ſibi in numero A B. majori reſpondet, addo huic 10. & transfero unum addendum characteri ſequenti in ſecundâ lineâ C D.] Ergo ab ultimo charactere lineæ C D. incipiendo, ſic inquam.

XXXI. ❧ *Aufero 1. à 2. & manet 1: hoc ſubſcribo.* Progredior ad figuras penultimas, & quia 9 à 3. auferri non poſſunt, ſic inquam, *Aufero 9. à 13. & manent 4. Hæc ſubſcribo.* Et quia ex 3. feci 13. illud 1. transfero ad characterem ſequentem lineæ ſecundæ C D. & ſic inquam. *Illud 1. quod transfero, & 2. quæ reperio, ſunt 3. quæ ablata de 4. dant 1. Illud ſubſcribo.* Progredior dicens. *Si auferantur 3 ex 4. manet 1. quod ſubſcribo.* Et quia 6 ex 2 auferri non poſſunt, dico, *Si 6 auferantur*

tur ex 12. manent 6. Subſcribo 6. Et poſteà. *Si 1. auferatur ex 1. manet nihil. Et nihil ſubſcribo.*

REGULA TERTIA.
Multiplicatio.

Apud Græcos ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ: apud Latinos *Multiplicādi ratio.* & apud Hiſpanos *Regla de multiplicar.* Reperit duos numeros, (multiplicantem & multiplicandum,) & quærit tertium. Sed uter ex duobus inventis eſt multiplicans? uter multiplicandus? Alteruter: nam ſicut 4. ſi multiplicentur per 6 dant 24: ſic etiam 6. ſi multiplicentur per 4 dabunt 24. Interìm, ut facilitati conſulatur, numerus major vocabitur multiplicandus, minor multiplicans.

XXXII. Prima Multiplicationis baſis eſt Abacus, quem *Pythagoricam menſam* appellant. Illum ſubſcribo.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Ex hoc Abaco Tabula illa Arithmetica emanat, quam in Scholis noſtris pueri diſcunt memoriter: & ut firmiùs & ſecuriùs retineant, cantare jubentur quotidie poſt doctrinam Chriſtianam.

Duo bis quatuor.
Duo ter ſex.
Duo quater octo.
Duo quinquies decem.
Duo ſexies duodecim.
Duo ſepties quatuordecim.
Duo octies ſedecim.
Duo novies octodecim.
Duo decies viginti.
Tria ter novem.
Tria quater duodecim.
Tria quinquies quindecim.
Tria ſexies octodecim.
Tria ſepties viginti unum.
Tria octies viginti quatuor.
Tria novies viginti ſeptem.
Tria decies triginta.
Quatuor quater ſedecim.
Quatuor quinquies viginti.
Quatuor ſexies viginti quatuor.
Quatuor ſepties viginti ſeptem.
Quatuor octies triginta duo.
Quater novies triginta ſex.
Quater decies quadraginta.
Quinque quinquies viginti quinque.
Quinque ſexies triginta.
Quinque ſepties triginta quinque.
Quinque octies quadraginta.
Quinque novies quadraginta quinque.
Quinque decies quinquaginta.
Sex ſexies triginta ſex.
Sex ſepties quadraginta duo.
Sex octies quadraginta octo.
Sex novies quinquaginta quatuor.
Sex decies ſexaginta.
Septem ſepties quadraginta novem.
Septem octies quinquaginta ſex.
Septem novies ſexaginta tria.
Septem decies ſeptuaginta.
Octo octies ſexaginta quatuor.
Octo novies ſeptuaginta duo.
Octo decies octoginta.
Novem novies octoginta unum.
Novem decies nonaginta.
Decem decies centum.

Hæc tabula, nam fundamentalis eſt, debet retineri memoriter, ita ut in ducendis ſimplicibus numeris nunquam labaris; vel aliàs aut Abacum, aut hanc tabulam ob oculos habere opus erit. His præmiſſis veniamus ad operationem.

XXXIII. Si numerus multiplicans & multiplicandus ſingulos characteres habeāt, non indigebis calamo, ut expedias computum. Nam ſi 4. ſint multiplicanda per 9. jam habes in tabulâ, quam memoriter te ſcire ſuppono. *Quatuor novies triginta ſex.*

Si multiplicans non habeat niſi unicum characterem, ut ſi 162432. veniant per 5. multiplicanda, ſcribes numeros hoc modo.

Na-

Numerus Multiplicandus	162432
Multiplicans	5
Resultans.	812160

Et incipiendo ab ultimis characteribus discurre sic. 5 *per* 2 *dant* 10. Scribe illud 0. & retine 1. Progredere. 5 *per* 3 *dant* 15. *&* 1. *sunt* 16. scribe illud 6. & retine 1. Vlteriùs. 5 *per* 4 *dant* 20. *& addendo illud* 1. *erunt* 21. Scribe 1. & retine 2. Perge. 5 *per* 2 *dant* 10. *&* 2 *sunt* 12. Scribe 2. & retine 1. Deinde. 5 *per* 6 *dant* 30. *&* 1. *erunt* 31. Scribe 1. & retine 3. Tandem dic. 5 *per* 1 *dant* 5. *&* 3 *erunt* 8. Et 8. scribe. Et vides, numerum resultantem esse 812160.

Hanc Regulam tertiam examinat, & probat quarta, nam si 162432 multiplicata per 5 dederunt 812160. necessarium erit, ut 812160 divisa per 5 dent 162432. Scies numeros sequentes esse bene positos, cùm Regulam quartam didiceris.

```
   312110
 5|812160
 ---------
   162432
```

Si numerus multiplicans plures characteres habuerit, debebit ad singulos repeti multiplicatio: ut si 242654. veniant per 234 multiplicanda: primò multiplicabuntur per 4. deinde per 3. & tandem per 2. Considera sequentes apices.

```
   242654.  A
      234.  B
   970616.  C
  727962    D
 485308     E
 56781036   F
```

Numerus multiplicandus est A: numerus multiplicans est B: numerus A multiplicatus per 4. dat numerum C, & multiplicatus per 3. dat numerum D, & multiplicatus per 2. dat numerum E. [Et attentè considera characterum ipsorum scriptionem. nam, ut vides, in numeris C. D. E. ultimus character sequentis debet scribi infra penultimum antecedentis. Considera etiam lineas interjectas, sunt hæ necessariæ: &, si essent, aut pauciores aut plures confusionem certissimè parerent.] Hinc ad Regulam I. recurrimus, & numeros C D E ad summam reducimus, & adquirimus numerum F. & dicimus, numerum A. si multiplicetur per B. dare numerum F. [Computum esse bene factum demõstrabit Divisio: nam numerus A per B multiplicatus dedit F; numerus F per B. divisus dabit A.]

NOTA I.

Potest hæc tertia Regula ad primam facili negotio reduci, si characterum loco punctis utamur. Sit tibi Canon.

XXXIV. ❀ *Punctum* (.) *infra characterem positum habet valorem characteris.*

Expediamus hinc Multiplicationem, quam Iosephus Langius *in suâ Arithmet. cap.* 4. *num.* 19. proponit. Iubebatur 364536. in 232. ducere. Ego computum expedio sic.

```
   364536  A
   ......
  364536   B
  ::::::
 364536    C
 ......
 ----------
 84572352. D
```

Scribo itaque numerum multiplicandum in A. & quia prima multiplicatio esse debuit per 2 ultimum multiplicatoris characterem; singulis characteribus punctum subscribo; ut sic eorundem potestas duplicetur. Posteà per unum gradum retrocedendo eundem numerum in B. repono: & quia erat multiplicandus per 3. penultimum multiplicatoris characterem, singulis notis bina puncta subjicio. Et tandem per unum adhuc gradum recedens in C. repono eundem numerum, & quia est iterum per 2 multiplicandus, characteribus singulis punctum submitto. His præstitis lineam subduco, & expressos suppressosque numeros ad summam reduco. & incipiendo ab ultimâ columnâ sic inquam.

6 *&* (.) *sunt* 12. Pono 2. in D. & retineo 1. Pergo ad penultimam columnam, & ajo. 1. *quod habebam, &* 3. *sunt* 4. *&* (.) 7. *&* 6. *sunt* 13. *&* (.) 19. *&* (.) 25. Pono ad D. illa 5. & retineo 2. & progredior dicens. 2. *quæ habebam, &* 5. *sunt* 7. *&* (.) 12. *&* 3. *sunt* 15.

&

& (.) 18. *&* (.) 21. *&* 6. *sunt* 27. *&* (.) 33. Et sic pergo usque in fine.

XXXV. Dicit Hispanus, *Cuenta errada no vale*: hoc est, *Error calculi non præjudicat*. nam Viri aliquando exercitatissimi allucinantur: non quòd Regulas nesciant, sed quòd nimis sibi confidant, & festinent. Hoc accidit Ioseph. Langio: à quo fateor me fuisse vexatum in hoc computu: quia meus calamus diversum repræsentabat numerum, & postulare videbatur sinceritas, ut me erravisse judicarem, non ipsum. Interim, cùm repetito meo errorem non possem percipere, calculum ejus recognovi, & graves errores inveni. Illos subjicio. Ipse scripsit hos numeros.

```
     364536
        232
    7290*62
  1093608
 7290*62
 84571*242
```

Errat primò in multiplicatione; iterum enim & iterum non addidit numerum, quem retinuerat: ut vides, ubi stellulæ prostant. Si bene conjuxisset, numeros Summa esset fallax, sed adhuc ipse etiam in conjunctione exorbitavit, & errores addauxit. Nam totus computus restaurabitur sic.

```
     364536
        232
     729072
   1093608
  729072
  84572352
```

Qui numerus cum nostro concordat.

NOTA II.

XXXVI. Hic meus multiplicandi novus modus, quia tertiam hanc Regulam ad primam reducit, optimus videretur; sed quando in Divisore est character 6. vel 7. vel 8. vel 9. poterit ingenerare facilitas ipsa fastidium, ob nimiam punctorum congeriem. Ergo, ut levetur tædium Modum alium meliorem subjungamus.

Sit Canon. *Numerum multiplicandum sibi ipsi decies adde.*

Pono exemplum. Iubetur tibi ducere

Numerum 9310424
in numerum 2679492

Ergo sibi ipsi addendo successivè primum, formabis Abacum, qui sequitur.

1	09310424	A
2	18620848	B
3	28831272	C
4	37241696	D
5	46552120	E
6	55862544	F
7	65172968	G
8	74483392	H
9	83793816	I
10	93104240	K

Si bene profluxerit computus, ultimus numerus erit ipsemet primus ciphrâ additâ.

XXXVII. Ecce in primâ columnâ ante lineam est multiplicator. & in secundâ post lineam est numerus multiplicatus.

Et quia duplicare est etiam facillimum, adnotato A.B.D.H. nec non C.F. itemq; E.K. in duplâ proportione procedere. Cæterùm, C. F. I. profluunt in triplâ. [Notæ, quibus caret multiplicator, poterunt in hoc Abaco omitti. unde cũ in multiplicatore 2679492. nec sit 3. nec 5. nec 8. in Abaco numeri C. E, & H. omitti, & non scribi possent.]

Numero A. præposui ciphram, ut tot haberet characteres, quot alii: nam hoc est necessarium, ut progrediatur aut regrediatur, ne fortè contingat, errorem in ipsâ scriptione committi.

Modò unam aut alteram vocem necessariam dilucidemus. *Postscribere numerum*, est characteres per unum locum dexteram versus promovere: & *Præscribere numerum*, est characteres per unum locum retrahere. Hisq; præmissis ad ipsam operationem veniamus.

```
2 | 18620848
6 |  55862544
7 |   65172968
9 |    83793816
4 |     37241696
9 |      83793816
2 |       18620848
1 |
  | 24947206624648
```

In-

Incepi à primo multiplicatoris charactere postscribendo, & promovendo semper numeros per unum gradum : potui incipere ab ultimo præscribendo, & recurrendo, ut conspicis.

```
      18620848 | 2
     83793816  | 9
    37241696   | 4
   83793816    | 9
  65172968     | 7
 55862544      | 6
18620848       | ■
-------------- |
24947206624648 |
============== |
```

Ecce tertiam hanc Regulam ad primam (hoc est, ad Additionem) reduximus, & summâ expedivimus facilitate.

XXXVIII. Hanc speculationem inveni olim Lovanii sub annum 1639. & in Mathesi Audaci edidi. At, quia ingenia conspirant, posteà reperi in libro Observationum, quas Willebrordus Snellius collegit, & Lugduni Batavorum edidit an. 1618. hac viâ expediri computum in Eclipsi à Georgio Beurbachio & Ioanne de Monteregio ann. 1417. observatâ. & iterum in aliâ Eclipsi Romæ ann. 1461. descriptâ. Sed & modò reperio Christianum Severinum Lōgomontanum *in Astronomiâ Danicâ part. 1. dogm. 9.* hanc viam iniisse, ut numerum hunc, quem proposui, multiplicaret. Adde & Iosephum Langium *in Element. Arithm. pag.* 24.

Ergo, quidquid sit de Inventore, hæc est Regula in re obscurâ & difficili summè facilis, & ab universis approbanda.

Regula Quarta.
Divisio prior.

Vocatur à Græcis ΜΕΡΙΣΜΟΣ, seu ΜΕΤΡΗΣΙΣ. item ΠΑΡΑΒΟΛΗ, *comparatio.* Reperit duos numeros; quorum alter est dividendus, ΜΕΡΙΖΟΜΕΝΟΣ, ΠΑΡΑΒΑΛΛΟΜΕΝΟΣ: alter est divisurus, ΜΕΡΙΖΩΝ, ΠΑΡΑΒΑΛΛΩΝ. Quærit tertium, qui dicitur ΠΛΑΤΟΣ ΠΑΡΑΒΟΛΗΣ, *latitudo comparationis.* Supponunt, qui hæc imposuerunt nomina numerum dividendum esse superficiem: divisorem esse longitudinem; & aliud latus, (nempe, latitudinem) quæri.

XXXIX. Divisor, aut habet unicum characterem, aut plures: si unicum, pertinet ad hanc quartam Regulam, quæ Latinè dicitur, *Ratio prior dividendi,* Hispanicè, *Regla de medio partir*: si plures, pertinebit ad quintam, quæ Latinè, *Ratio posterior dividendi*, Hispanicè, *Regla de partir por entero* vocatur. Praxis sic expeditur.

```
  2021120
3|8752947
 --------
  2917649
```

Sit numerus 8752947 dividendus per 3. Ergo scribo primo loco divisorem, & posteà angulo, ut vides, conformato, numerum dividendum super lineam scribo. & sic procedo. [3 *in* 8 *capiuntur bis*, *& supersunt* 2. Illud *bis* scribo infra, & superfluum supra. Tunc inquam. 3 *in* 27 *capiuntur novies*, *& nihil superest*. Scribo igitur illud *novies* infra, & nihil supra. Progredior. 3 *in* 5 *capiuntur semel*, *& supersunt* 2. Ergo subscribo illud *semel*, & superscribo illa 2. Pergo ulteriùs dicens, 3 *in* 22 *capiuntur septies*, *& superest* 1. Subscribo illud *septies*, & superscribo illud 1. Ajo. 3 *in* 19 *capiuntur sexies*, *& superest* 1. Exprimo igitur inferiùs illud *sexies*, & superiùs illud 1. Deinde dico. 3 *in* 14 *capiuntur quater*, *& supersunt* 2. Subscribo illud *quater*, & superiùs exprimo illa 2. & dico 3 *in* 27. *capiuntur novies*, *& nihil remanet.* Noto infra lineam illud novies. & superiùs nihil.

XL. Si post ultimam divisionē superest aliquid, illud est in partes proportionales, aut determinatas dividendum. Puta, si numerus datus fuisset

```
  2021122
3|8752949
 --------
  2917649 2/3
```

Tunc in ultimâ divisione dixissemus, 3 *in* 29 *capiuntur novies*, *& supersunt* 2. Tunc hæc duo venirent dividenda: *vel in partes proportionales* ducendo lineolam, & notando numerum superfluum supra, & divisorem infra: ut in casu nostro $\frac{2}{3}$ nam 2. divisa per 3 dant duos trientes. *Vel in partes determinatas.* & tunc illa 2 quæ remanent, si essent ducata, deberent ad Regales, aut Marabitinos reduci.

Regula Quinta.
Divisio posterior.

DE nominibus egimus in Reg. IV. ad rem veniamus. quoties divisor duos vel plures characteres habet, ad hanc quintam Regulam est recurrendum. Ergo numerum 5678 1036. per 234 dividamus.

A			E	C
1	0234	F	5678 1036	
2	0468	G	0468	2
3	0702	H	998 1036	
4	0936	I	0936	4
5	1170	K	62 1036	
6	1404	L	0468	2
7	1638	M	153036	
8	1872	N	1404	6
9	2106			
10	2340	O	12636	
B		P	1170	5
		Q	936	4
				D

Primò igitur formo Abacum, qualem Regul. 3. nota 2. exhibui: hoc est: perpendiculariter dimitto lineam A B. & ante illam scribo numeros simplices 1. 2. 3. &c. usque ad 10: post illam posito in primo loco numero divisore 234. hunc ita continuâ additione multiplico, ut in secundâ lineâ fiat duplus, in tertiâ triplus, &c. & in decimâ decuplus.

XLI. Secundò scribo numerum dividendum 5678 1036. & posteà dimitto lineam perpendicularem C D. Deinde conversis ad abacum oculis, quæro numerum proximè minorem prioribus characteribus dividendi: & reperio in secundo canone, 0468. Scribo igitur, 0468. infra 567. & subductâ lineâ, pono in margine 2. nam in abaco 468. numero 2. correspondebat. Ecce 4 cadit infra 5. & 6 infra 6. & 8 infra 7. & ibi posui literam E, ut scias tot characteres habiturum esse divisorem, quot sunt in dividendo numero, à literâ E inclusivè, nempe 6.

Tertiò aufero G ab F. & adquiro H. Transeo per unam domum. [*Nota bene*. Cùm transeo per unam domum, Vnitates sunt (numerus ultimus versus dexteram,) qui debet transire,] & quæro in abaco numerum proximè minorem numero 998. & reperio in quarto loco 936. hunc numerum subscribo in I. & in margine 4. & lineam subduco.

XLII. Quartò aufero I ab H, & adquiro K. & progrediendo per unam domum ex abaco numerum proximè minorem (nempe 468) subscribo in L. & in margine 2. quia secundum ille locum occupabat in abaco.

Quintò aufero L à K, & adquiro M. Pono ergo 1404 in N. noto 6. in margine: huic enim ille numero correspondet in abaco: & lineam subduco.

Sextò aufero N ab M. & adquiro O: Scribo igitur 1170. in P. & in margine 5. & subductâ lineâ progredior.

Septimò & ultimò aufero P ab O. & retineo Q. nempe 936. qui numerus exactè reperitur in abaco in quarto loco. Ergo noto 4 in margine.

Operatione absolutâ colligo figuras notatas in margine, & reperio 242654. nempe sex characteres, ut in initio prævideramus.

Ecce hæ Regulæ se adfirmant, & juvant: in Regulâ Tertiâ numerus 242654. multiplicatus per 234. progenuit numerum 5678 1036. Et modo in hac Regulâ V. numerus 5678 1036. divisus per 234. iterum numerum 242654. reponit.

XLIII. Est necessarium alium adhuc inire computum, ut monearis, quid debeas facere, cum numerus proximè minor in abaco non reperitur: tunc enim (N.B.) est ciphra (0) ponenda in margine.

Adsumamus igitur numerũ 117938340. & hunc, ne novum conformemus abacum, etiam per 234. dividamus. Considera sequentium numerorum fluxum.

	E	
R	117938340	
S	1170	5
T	938340	
V	0000	0
X	0936	4
Y	2340	
Z	0 000	0
A	0234	1
B	0	0

Primò dat Abacus numerum 1170. proximè minorem quatuor primis characteribus numeri R. quem dividere volumus. Ergo

go hunc subscribo numerum in S. & in margine 5. nam & in abaco 5 habebat in margine.

Secundò aufero S ab R. & retineo T. Sanè, ut promoveam computum per unam domum in T. habeo 93. in quibus divisor non capitur. Ergo scribo,0000. in V. & in margine 0. Et progrediendo per alteram domum considero numerum 938. quo immediatè minor est in abaco numerus 0936. hunc ergo scribo in X. & in margine 4. nam & in abaco quartum locum tenebat.

XLIV. Tertiò aufero X à T, & relinquo Y. Promoveo computum per unam domum, & habeo in Y. 23. in quibus divisor non capitur. Subscribo igitur 0000. & in margine 0. & per alteram domum operationem promovens habeo in Y. 234. hos reperio in abaco loco primo, & ideo illos scribo in A. & in margine 1.

Superest una domus vacua: nihil habet: ergo pono in margine ciphram. Et colligendo characteres marginales numerum R divisum per 234. dare 504010. reperio.

An-ne bene in hac Divisione processimus? Dabit multiplicatio. Illam subjungo.

```
  504010
     234
 2016040
1512030
1008020
117938340
```

Quando Divisor habet partes, nihil est facilius, quam omnia tota reducere ad partes. Si enim jusseris dividi 99. in 5. ½ ex quinque partes, & semisse faciam ego undecim semisses, & dicam uni semissi competere 9. ergo uni parti integræ 18. Et bene discurrere sic probo. Multiplico 18 per 5. & adquiro 90. addo semissem ipsius 18. hoc est 9. & habeo 99. ut anteà.

NOTA I.

XLV. Omnis Divisio & Multiplicatio ad Regulam auream reducitur. Nam, si jubeas 99 dividi per 3. dicam ego. *Vt 3 ad 1. ita 99. ad 33.* Et, si 33 multiplicari per 3 jusseris, dicam ego, *Vt 1 ad 3; ita 33 ad 99.*

NOTA II.

XLVI. Proderit scire aliqua Multiplicationum compendia.

Vt numerum multiplices per decem, adde unam ciphram: ut per centum duas: ut per mille tres: ut decem-millia quatuor. &c.

Numerus simplex	4523
Decuplus	45230
Centuplus	452300
Millecuplus	4523000. &c.

Ducatum Hispanicum habet 11. regales, ergo proderit scire compendium hujus multiplicationis. Petis. Quot regales sint in ducatis 24342? Respondet computus.

```
A. 24342
B.  24342
C. 267762
```

Ergo scribe numerum multiplicandum bis: semel simpliciter ut in A. iterumque singulos numeros per unam domum promovendo, ut in B. & Summa C dabit regalium quæsitorum numerum.

Nummi illi, quos *Patacones* Belgæ, & Hispani *Reales de a ocho* vocamus, hodie in Hispaniâ 12 cupreis regalibus æquivalere dicuntur. Ergo Multiplicatio per 12 expeditur hoc modo.

```
A. 74692
B.  74692
C.  74692
D. 896304
```

Considera bene dispositionem characterum. Numerus argenteorum (pataconum) scribitur simpliciter ut in A. reponitur una domo promotior, ut in B. & tertio ponitur in C sicut in B. (nota id bene.) Hi tres numeri ad summam reducuntur in D. quæ dat regales cupreos, pataconibus in A positis correspondentes.

XLVII. Vt numerum per 5. multiplices, adde ciphram, & divide per 2. Verbi gratiâ, si sit numerus 1694322 per 5. multiplicandus.

10100
2|16943220
08471610

Vel per communem Regulam.

1694322
5
8471610

Iussus multiplicare per 20.30.&c.aut per 200.300.&c.aut per 2000.3000.&c.multiplicet per 2.3.&c. & addat producto numero tot ciphras,quot habebat multiplicator. Pono exemplum. Vis, ut 1637659. per 4000. multiplicem. Operor sic.

1637659
4
6550636000

Multiplicavi igitur 1637659. per 4. & habui 6550636. Addi tres ciphras, & adquisivi 6550636000.

NOTA III.

Sicut per compendium multiplicamus, sic etiam per compendium dividimus, quando volumus citiùs absolvere.

XLVIII. Vt numerum dividas per decem, aufer ultimam notam: ut per centum, duas ultimas: ut per mille, tres ultimas; &c. Et quid facies de illis notis ablatis? Illas convertere in partes, quarum totum post characterem 1. tot ciphras contineat, quot sunt notæ ablatæ. Pono exemplum.

Numerus totus	3654917
Decima pars	$365491\frac{7}{10}$
Centesima pars	$36549\frac{17}{100}$
Millesima pars	$3654\frac{917}{1000}$

Vt dividas per 20. 30. &c. 200. 300. &c. 2000.3000.&c. divide priùs per 2.3. &c. & posteà ultimas figuras in fractiones tot redige, quot erant ciphræ in divisore. Pono exemplum. Sit numerus 6550636000 per 4000. dividendus. Divido illum per 4. & ex numero resultante aufero tres figuras ultimas.

213223
4|6550636000
1637659.

Ergo ablatis tribus figuris ultimis erit non jam quarta, sed quater-millesima pars. Pono aliud exemplum.

112210012(2)
3|4379259743
$1459753247\frac{2}{3}$

Iusseras, ut 4379259743 dividerem per 3000: divisi per 3, & adquisivi numerum $1459753247\frac{2}{3}$ Ergo tres figuras ultimas reduco ad millesimas partes, & habeo, 1;459,753. $\frac{247}{1000}\frac{2}{3}$ Quod est dicere, [1 *millionem*, 459 *millia*, 753 *integra*: *&* 247 *millesimas partes unius integri*: *& adhuc duos trientes unius millesimæ partis*.] Et, ne fractionum fractiones admittamus, 247 multiplico per 3. & adquiro 741. addo illas 2. & sint 743. & multiplico etiam denominatorem per 3. Et ajo factâ divisione per 3000. manere in quotiente 1;459, 753. $\frac{743}{3000}$

Regula dividendi prior facillima, & expeditissima est: posterior verò molestissima. At datur modus, ut posterior ad priorem interdum reducatur. Attende. Sit numerus 2348965. per 648 dividendus. Regula à nobis tradita sic computum expedit.

E

1	0648
2	1296
3	1944
4	2592
5	3240
6	3888
7	4536
8	5184
9	5832
10	6480

2348352
1944 | 3
404352
3888 | 6
15552
1296 | 2
2592 | 4

Ergo quotiens est 3624. Videamus modo, an possimus ad hunc eundem numerum per Regulam IV. & monogrammon divisorem venire. Divisorem considero. Illum divido per 8.

60
8|648 — 081 ‖ 9|81 — 9 ‖ 9|9 — 1

Di-

Divisor 648. divisus per 8 dat 81. Et 81, si dividantur per 9. dant 9. Et 9 si per 9. dant 1. Ergo illum numerum 2348965. divido priùs per 8. & quotientem subdivido per 9. & iterum per 9: ut conspicis.

```
   72433
8|2348352.
  293544.

   2515
9|293544
  32616

   523
9|32616
  3624. Vt priùs.
```

Sæpè igitur Regula V. quæ est molestissima, poterit ad IV. reduci.

Sed & hunc numerum bene fuisse divisum, dabit multiplicatio. Si ergo numerus 648 per 3624 sit multiplicandus; erit computus,

```
3|1944
6| 3888
2|  1296
4|   2592
 |2348352
```

Ergo non fuit error in calculo.

De Fractionibus.

VT facilitati consulatur, oportet totum in 10. aut 100. aut 1000. aut plures partes dividere: semper tamen, ut denominator sit Vnitas aliquibus ciphris affecta. & tunc non est necessarium habere novam Regulam, quoniam sicut integra, sic etiam fracta conjunguntur, subtrahuntur, multiplicantur, dividunturque, ut conspicis. Nam conjunguntur sic.

```
245=621
769=417
015=038
```

Subtrahuntur autem sic.

```
9876=24
7914=56
1961=68
```

Ducuntur verò, & multiplicantur sic.

```
  2426=54
     2=34
  9706  16
 72796  2
485308
567810=36
```

Et tandem dividuntur sic.

```
 11110   011
3|46932=946
  15644=315
```

Manet una pars indivisa: quæ est triens millesimæ, qui in magnis numeris, tanquam cõtemptibilis, negligi potest. quidquid enim est infra millesimam unitatis partem, quis tanti fecerit, ut propter id novas debeat in suâ Arithmeticâ Regulas conformare. Nam, si agamus Politica, non solùm unîus argentei, sed etiam unîus ducati millesimam partem non curamus: &, si Astronomica, in nullâ observatione de parte millesimâ minuti aut etiam gradus disputamus. Diem in horas dividimus, & horæ quis millesimas partes metiatur? Si mensuramus terram, telas, &c. si ponderamus metalla, etiam pretiosa, censebitur satis exactè aut nimis superstitiosè procedere, qui mensuram minimam subdividat in mille partes.

XLIX. Siquis hac non sit præcisione contentus, faciliùs in millionem poterit Vnitatem dividere, & communibus Regulis insistendo computus expedire, quàm novis Regulis caput suum onerare.

Iam hodie Exercitatissimi Mathematici, omnes alias fractiones reliquerunt, & pro denominatore solummodò adsumunt unitatem cum aliquibus ciphris; videlicet, vel 10. vel 100. vel 1000. &c.

Cæterùm, quia varia sunt ingenia hominum, & aliqui id approbare solent, quod vident communiter reprobari (nam omnibus debitor sum) de antiquis fractionibus subjungam aliquid: & hoc, ut ipsis placeam potiùs, quàm ut ipsis prosim: expediret enim

cum Recentioribus sentire, & ingeniosa Antiquorum inventa, tanquam inutilia, oblivioni mandare.

L. IN fractione duo ponuntur numeri: alter supra, & alter infra lineolam, ut cum scribimus $\frac{10}{12}$ decem partes earum, quarum duodecim constituunt integrum. Ex his numeris, superior, qui semper minor est, dicitur *Numerator*; inferiorque *Denominator*: ille numerat partes, quot sint? hoc est, an 2. an 4. an 8. sint? hic denominat, hoc est, definit, quales sint, ut sciamus, an decimæ, an vigesimæ, an verò centesimæ sint.

Si dentur plures fractiones, in quibus idem sit denominator, Aggregatio, Subtractio, Multiplicatio, Divisio, &c. eodem modo perficiuntur, ac si essent numeri integri: nam relictis Denominatoribus, Numeratores soli in judicium vocantur, ut conspicis in sequentibus numeris per columnellas distributis, quarum prima & secunda fractiones congregat: tertia subtrahit: quarta multiplicat: & quinta dividit.

A	B	C	D	E
$\frac{4}{10}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{4}{12}$	$\frac{6}{8}$	$\frac{9}{12}$
$\frac{3}{10}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{7}{12}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{3}{12}$
$\frac{7}{10}$	$\frac{7}{5}$	$\frac{3}{12}$	$\frac{30}{8}$	$\frac{3}{12}$

In columnellâ A omnes partes sunt decimæ, & aggregantur sicut numeri integri, nam 4 decimæ & 3 decimæ, sunt 7 decimæ. Resultat aliquando, ut Numerator sit major Denominatore, & tunc est per Denominatorem dividendus, ut integra cognoscantur. Sic 3 quintæ & 4 quintæ sunt 7 quintæ: hoc est $1\frac{2}{5}$. In C fractiones à fractionibus subtraho. Ablatis enim 4 duodecimis ex 7 duodecimis, manent 3 duodecimæ. Et tandem fractiones multiplico in D. nam 6 octavæ ductæ in 5 octavas, dant 30 octavas; hoc est $3\frac{6}{8}$: Postremò fractos numeros divido in E, nam, si 9 duodecimæ per 3 duodecimas dividantur, manebunt in quotiente 3 duodecimæ.

LI. Sed quomodò connectemus, subtrahemus, multiplicabimus, aut dividemus fractiones, in quibus Denominatores sunt diversi? Puta, si debeamus conjungere 4 quintas, & 6 septimas.

Reducere debebimus fractiones ad eundem Denominatorem, & posteà juxta præcepta præcedentia procedere. Reductio fit hoc modo.

$$\frac{4}{5} \times \frac{6}{7}$$

$$\frac{30}{35} \quad \Big\| \quad \frac{28}{35}$$

Formo Crucem obliquè (X) & pono 4 & 5 (hoc est, 4 quintas) ex hoc latere, ut vides: 6 & 7. (hoc est, 6 septimas) ex altero. tunc obliquè procedens, 4 multiplico per 7, & habeo 28. & multiplico 6 per 5. & habeo 30. & isti sunt Numeratores: & tunc multiplico 5 per 7. & adquiro 35 Denominatorem. At invertitur ordo: nam $\frac{4}{5}$ est idem ac $\frac{28}{35}$: & $\frac{6}{7}$ est idem ac $\frac{30}{35}$.

LII. Hæc regula est facilis, & tam clara, ut possit demonstrari oculariter: nam, sicut se habent 6 ad 7. sic 30. ad 35. Et ostenditur; quoniam, si 30. dividantur per 6. erunt in singulis sextantibus quinæ. Ergo, si ex quinis, addatur una quina, 30 transibunt in 35. Et iterum: sicut se habent 4 ad 5. sic 28. ad 35. Et ostenditur, quoniam, si 28 dividantur per 4. erunt in singulis quadrantibus septenæ. Ergo, si quatuor septenis addatur una septena, 28 transibunt in 35.

PARS III.

METARITHMETICA.

ADDO Computus aliquos, & eorundem Leges & Regulas, quas Mathematici ignorare non solent. Aliquos, inquam, qui sunt Fundamentales, à quibus omnes alii, qui ad sublimiorem Arithmeticam pertinent, emanare videntur. Et, quia summa Lectorem juvat brevitas, ubi rem paucis exponere potero, non diffundar.

Regula Avrea.

AVrea à Latinis ob eximiam illius utilitatem; ab Hispanis *Regla de tres* vocatur: quòd supponat tres numeros, & quærat quartum. Vt, si dicat,

Vbi 100 *dant* 25:
Ibi 60.*quid dabunt?*

Modus operationis iste est. Secundus multiplicatur per tertium, & numerus resultans dividitur per primum, & adquiritur quartus.

```
   25  |       50
   60  |  100|1500
   00  |      0015
  150  |
 1500  |
```

Ecce 25 in 60 ducta dant 1500: & ista per 100 divisa dant 15. Ergo, si 100. dant 25. tunc 60. dabunt 15.

LIII. Etiam expedítur bene hæc Regula, etsi numeri confringi debeant. Pono hoc exemplum.

Si 25 *dant* 44.
Tunc 38 *quid dabunt?*

Multiplico 38 per 44. & numerum resultantem per 25. divido, ut conspicis.

```
   38  |      (22)
   44  |       170
  152  |  25|1672
  152  |      0066
 1672  |
```

Concluditur ergo, quod si 25 dant 44: tunc 38 dabunt 66 $\frac{22}{25}$.

Regula Societatis.

EST valde facilis & necessaria: & dividitur in diversos casus, quos propono.

I. Octo Mercatores inierunt societatem, introduxeruntque singuli in mensam communem æqualem quantitatem pecuniæ, & æquali etiam tempore in societate permanserunt, modo in fine triennii lucrum est dividendum, & quæritur, quomodò id debeat fieri, ne justitia lædatur.

II. Alii octo tribus annis in societate fuerunt, sed induxerunt in mensam communem summas nummorum inæquales.

III. Alii octo summas æquales induxerunt, sed inæquali tempore fuerunt in societate.

IV. Tandem alii (etiam octo, ne mutando numerum addamus sine causâ difficultatem) inæquales pecuniarum summas in mensam communem posuerunt, & inæquali etiã tempore in societate perseverarunt.

LIV. Si hi quatuor casus resolvantur, nihil inter Mercatores manebit, quod indigeat dilucidatione aut examine.

I.

PRopono primum. [Octo Mercatores de lucro & de damno communi convenerant, & singuli posuerant in mensam 1000. aureos: post triennium 14000. inveniunt: & detractâ sorte, seu capitali, manent 6000.

Et hoc est lucrum, quod industria importavit. Sed quomodò divident? in octo partes æquales.

```
    4          750
8 |6.000         8
  0750        6000
```

Ergo unusquisque 750 adquiret: & sortem retinebit illæsam.

II.

SEd quid, si summas inæquales invexerint? Pono casum.[Primus invexit 1000 Ducata. Secundus 700. Tertius 800. Quartus 200. Quintus 20. Sextus 300. Septimus 5000. Octavus 50. Fuerunt simul in societate æquali tempore: modò examinant computum, & reperiunt in mensâ 16,155. Quomodò illa distribuent?

	Sors.	Lucrum.
I.	1000	500
II.	700	350
III.	800	400
IV.	200	100
V.	20	10
VI.	3000	1500
VII.	5000	2500
VIII.	50	25
Sum.	10770.A	5385
Rep.	16155.B	
Diff.	5385.C	

Oportet primò discernere lucrum à sorte. Ergo sortes omnes in summam redigendo, invenient A. 10,770. Modò reperiunt B. 16,155. Et, quia inter A & B differentia est C. 5,385. dicent hos ipsos se fuisse lucratos præter sortem.

Ergo ad Regulam trium debent recurrere, & sic instituere Analogiam.

Sicut A. 10,770. *ad* C. 5385. *(hoc est, Tota Summa ad lucrum) Ita singuli, ad quem?*

Facto computu, Primus lucratus fuerit 500. Secundus 350. Tertius 400. Quartus 100. Quintus 10. Sextus 1,500. Septimus 2500. Octavus 25.

Vtor facillimis numeris, ut Regula meliùs intelligatur.

III.

NOn est valde à secundo distinctus tertius Casus. Illum propono.[Octo fuerunt Mercatores singuli introduxerūt 1000 Ducata. at Primus & Secundus fuerant in societate tribus annis; Tertius anno & medio. Quartus & Quintus duobus annis: Sextus & Septimus novem mensibus. Octavus quatuor. Tandem in mensâ communi se sortem duplicasse reperiunt. Ergo manentibus sortibus singulorum intactis, lucrum, quod 8000. est, quomodò est dividendum?

	Mens.	*Lucr.*
I.	36	1800
II.	36	1800
III.	18	900
IV.	24	1200
V.	24	1200
VI.	9	450
VII.	9	450
VIII.	4	200
Summ.	160	8000

Singulorum tempora ad minimam mensuram reduco; hoc est, ad menses: & 160 in summâ invenio: & sic analogiam instituo.

Sicut 160 ad 8000. sic singulorum tempora ad lucrum emergens.

Ergo Primus lucratus est 1800. Secundus 1800. Tertius 900. Quartus 1200. Quintus 1200. Sextus 450. Septimus 450. & Octavus 200.

Si dies mensibus adhæsissent, in dies dividere tempora debuissemus.

IV.

QVartus casus est paulò difficilior, quia tempora & capitalia (sortes) inæqualia assumit. Proponatur sic.

	Ducat. A	*Tempora.* B	*Multip.* C	*Lucr.* D
I.	1000	12 *mens.*	12000	300
II.	2000	18	36000	900
III.	1500	24	36000	900
IV.	6000	9	54000	1350
V.	3000	15	45000	1125
VI.	4000	36	144000	3600
VII.	1700	10	17000	425
VIII.	800	70	56000	1400
	20000		400000	10000

Po-

Posuerint pecuniæ summas, ut in primâ columnâ: & fuerint in societate tempore ut in secundâ columnâ. Ergo omnis pecuniæ summa erat 20000. Quid si lucrũ fuerit 10000? Quomodò dividetur? Numeros columnę A. per numeros columnæ B multiplico, & adquiro numeros columnæ C. Summa totius columnæ C. est 400,000. Et tunc sic analogiam instituo.

Sicut 400,000. *ad* 10000. *ita quicunq; numerus columnæ* C. *ad lucrum sibi correspondens*.

Ergo facto computu columna D. dabit singulorum lucrum.

V.

COnveniunt Petrus & Ioannes in societatem; sed, quia Petrus senex & expertissimus est, vult decem in cẽtum plus quàm Ioannes lucrari. Quomodò fiet computus?

Lucrum dividatur in 21. partes, quarum 11. Petro, & 10 Ioanni consignentur.

Viginti milites iverunt, ut invaderent hostium manipulum. Erant 8 equites, & 12 pedites: & convenerant, ut in spoliorum divisione duplum haberet eques, quàm pedes. Spolia fuerunt 1000. ducata, quomodò igitur sunt dividenda?

Ergo pro equitibus pone duplum numerum, nempe 16. his adde pedites 12. & erunt simul 28. Per hunc numerum mille ducata divide, & dabis pediti unam, equiti verò duas partes.

Hoc est, *pediti*	35	*duc.* 7.	*jul.* 1	*bajocc.*
Equiti verò	71	4	2	

Et supersunt 12 bajocchi.

```
  35. 71
      28
 285. 68
 714. 2
 999. 8.8.
      12
1000.0 0
```

Et omnes quæstiones, quæ occurrant, ex his fundamentis poterunt expediri.

Quadratæ Radicis

EXTRACTIO.

Huc pertinet figura secunda primæ laminæ.

EX Mensâ Pythagoricâ sume Quadratos numeros, qui illam ab angulo ad angulum dividunt; nimirùm ab 1. usque ad 100. Vel, ut te labore exonerem Tabellam sequentem delineo, quam *Abacum Radicalem* appello. Quatuor in ipsâ numerorum columnellas scribo. Prima continet Radices: Secunda Quadrata his Radicibus correspondentia: Tertia Quadratorum semisses: Quarta Cubos.

Radices.	*Quadr.*	*Semis.*
1	1	$0\frac{1}{2}$
2	4	2
3	9	$4\frac{1}{2}$
4	16	8
5	25	$12\frac{1}{2}$
6	36	18
7	49	$24\frac{1}{2}$
8	64	32
9	81	$40\frac{1}{2}$
10	100	50

Proponitur numerus 145924. & ejus quæritur Quadrata Radix. Et primò illum scribo.

$1\dot{4}5\dot{9}2\dot{4}$

& incipiendo ab ultimâ notâ, pono alternatim puncta. Et pronuncio hanc septem figurarum aëream, habituram trium figurarum Radicem.

LV. Sic procedo. Numerus 145924. exæquat totam superficiem ABCD. & quæritur latus AB vel BC.

Intra 14. numerus Cubicus est 9. cujus radix est 3. Erit igitur

Cubi	90000
Radix	3 0 0

Ergo incipiamus computum.

Au-

	· · ·	
O	145924	
P	90000	3
Q	55924	
R	54400	8
S	1524	
T	1524	2

Aufero igitur P ab O. & retineo Q. duos illos gnomones repræsentantem. Expediamus igitur gnomonem primum EIO: & posteà alterum expedire poterimus. Porrò in gnomone Parallelogrāma EKLF, & LNOM vocantur *Complementa*, & KLMI. *Quadratulum*. Linea FL est nota (habet 300) quæritur LK.

Attende. Linea MO. est 300. & EK. 300. simul 600. Sed quoties capitur 600. in 55924. Dabit computus.

$$\begin{array}{r|l} 11 & \\ 6\,|559 & 24 \\ 99 & \end{array}$$

Sed non manebunt sufficientes numeri pro Quadratulo: nec enim 1. sufficit, nec 19. Ergo sumo 80. Multiplico igitur 80. per 600, & adquiro 48000. Multiplico etiam 80 per 80. & 6400. Conjungo, & erunt 54400.

80	80	48000
600	80	6400
000	00	54400
000	640	
480	6400	
48000		

Ergo pono 54400 in R, & 8 in margine. Aufero R à Q. & retineo S. Et ad examinandum alterum gnomonem progredior.

Quanta erit linea OC. vel AE? Respondeo. Linea CH est 380. & linea AG est etiam 380. simul 760. Per hunc numerum divido 1524. & pro lineâ OC, vel AE habeo 2. Nam 760 ducta in 2. dant 1520. Supersunt ergo 4. Ergo in Quadratulo GBHI. siquidem Radix est 2. capiuntur 4. Addo tandem numero 1520 illa 4. & adquiro 1524. & illa scribo in T. Et pono 2. in margine. Et recognoscendo numeros marginales, reperio 382. Tanta ergo est Radix numeri 145924. Et hoc multiplicatio ipsa demonstrat.

1	0382	3	1146
2	0764	8	3056
3	1146	2	0764
4	1528		145924
5			
6			
7			
8	3056		
9			
10			

Eadem Regula ad majorem facilitatem reducitur.

IN singulis gnomonibus sunt duo complementa, quorum causa implicātur operationes. Non ergo resolvamus Quadratum ABCD. sed Rectangulum ABDA. qui est semissis Quadrati: & hoc faciliùs expediemus. Ergo dato areæ numero, quæritur triangulus rectangulus, cujus crura angulum rectum comprehendentia, sunt æqualia. Sit numerus, cujus radix quadrata quæritur, 145924. ut anteà. Igitur figuras sequentes considera.

	· · ·	
N	145924	
O	72962	
P	45	3
Q	27962	
R	272	8
S	762	
T	762	2

30	
8	
240	V
32	X
272	Y
380	
380	
760	

Tota superficies quadrata ABCD. est partium 145924. ut in N. sumo mediam partem (nempe, 72962) in O. & hæc metitur aream rectanguli DABD. Primus character numeri O. est 7. Quæro in quadratorum abaco, in tertiâ columnâ, quæ *Semiss.* inscribitur, numerum proximè minorem $4\frac{1}{2}$ cujus radix est 3. Scribo igitur in P. infra 7 notam $\frac{1}{2}$ hoc est 45. & in margine radicem 3. [Hæc 45000. metiuntur rectangulū DFLD. cujus radix DF, vel FL est 300.]

Au-

LVI.❀Aufero P ab O.& adquiro Q.quod aream FLBAF repræſentat. Linea FL eſt 3. quã ta igitur erit FE? Ajo 3 in 27.capi octies: noto igitur 8 in margine. Pergo 8. FE, per 3.FL.dant parallelogrammum EFLKE 240. Quadrellum LKIM reperitur ducendo LK. 8.in KI. 8.Ergo Triangellus LKIL ducendo 8 in 4,ut ſint 32. Ergo complementum V,& triangellum X. ſimul ſumpta dant Y. 272. hæc ſcribo in R.ſubduco lineam, & tranſeo ad tertiam operationem, & tertii characteris inventionem.

Aufero R à Q. & adquiro S. Sanè linea E I habet 380.quantum ergo habebit linea E A? 380 in 762.capiuntur bis, & ſuperſunt duo. Ergo linea E A.eſt 2. Noto hæc 2. in margine. Segmentum EIGH. continet 760. Triangellus IGBI. 2. (Linea IG eſt 2. Ergo, ſi ducantur 2.per 1.dabunt 2.)760.& 2.ſunt 762. hæc ſcribo in T. Vnde auferendo T ab S. manet nihil. Erat igitur radix 382. ut anteà.

Demonſtrat operationem nulli obnoxiam errori Multiplicatio, per quam contra ex radice ad ſuperficiem devenitur, Videlicet, ducendo 382 per ſeipſa.

```
   382
   ---
   382
   ---
   764
  3056
 1146
 ------
 145924
```

Volui radicem quadratam extrahendi methodum Geometricè tradere; ut Philomuſus non ſolùm operari addiſceret, ſed ſciret etiam rationem, ob quam ſic jubetur operari, & non aliter. Tradunt Arithmetici hanc Regulam ſatis confusè, & tot characteres ſupponunt, ſuperponunt, & delent, ut coacti fuerimus novam inire viam, in quâ nullus character deleretur: quod etiam in Synarithmeticæ Regula V. præſtitimus: nã etiã ibi vulgò delere figuras docebamur.

De Medio Proportionali.

QVando quærimus Medium Proportionale, habemus ob oculos duos numeros, & quærimus unum inter medium, ad quem ita ſe habeat primus, ſicut ipſe ad alium. Verbi gratiâ. Quæritur numerus proportionalis inter 8.& 32. medius.

Invenitur hoc modo. *Alter numerus multiplicatur per alterum. Et reſultantis numeri quæritur radix quadrata.* Et cur? quia hæc continet proportionem, quæ quæritur. Veniamus ad operationem.

```
 32
 --
  8
 ---
 256.   cujus Radix eſt 16.
```

Pronuncio ergo 16. eſſe medium proportionalem quæſitum: & probo: quia ſicut ſe habet 8 ad 16: ita 16.ad 32. nam utrobique eſt proportio dupla.

Cubicæ Radicis EXTRACTIO.

COnſideravimus ſuperficiem, ut Radicem quadratam extraheremus, nunc ob oculos ponimus corpus ſolidum quadratum, quod *Cubus* dicitur. Et inquirimus quomodò, ſi detur molis numerus, reſciri poſſit numerus lateris.

LVII.❀Raró Mathematici hanc quam tradituri ſumus Regulam, reducunt ad praxim: cùm quia raró indigent Cubicæ radicis notitiâ: tum, quia tam eſt moleſta & tædioſa, ut malint aut ad Logarithmos recurrere, aut ad Radicum à veteribus jam calculatas Tabulas. Interim, ſi fortè aliquis ſuum fatigare ingenium velit, Leges in Cubicæ Radicis extractione, quales vulgò circumferuntur, accuratè tradamus.

Radix	*Cubus*
1	1
2	8
3	27
4	64
5	125
6	216
7	343
8	512
9	729
10	1000

E Si

Si Radix non-nisi unicam figuram habeat, habebit Cubum, quantum numeri sequentes repræsentant. Hanc igitur numerorum correspondentiam, aut memoriter scias, aut ob oculos in hac Tabellâ habeas, quando ad alicujus numeri Radicem Cubicam extrahendum accingeris. Datum igitur numerum, cujus Radix Cubica quæritur, scribatur in chartâ, & posteà punctis à dexterâ in sinistram figuræ binis semper omissis, & tertiâ quâvis designatâ notentur, ut conspicis.

41063625 (

Tria puncta video, & infero Radicem habituram tres notas.

Quæro igitur primò radicem Cubi 41. aut saltem proximè minoris. In Tabellâ reperio Cubum 27. cujus radix est 3. Pono igitur 3 post (: & 27 aufero à 41. & 14 remanentia supra 41 scribo, & infra 27. ut vides.

14
41063625 (3
27

Sic absoluta est prima operatio, quæ semel tantùm est agenda: unde concluditur, quod numeri 27000000, radix Cubica sit 300. Sed, quia loco ciphrarum habet alias figuras datus numerus, quænam etiam figuræ loco ciphrarum sint, in radice collocandæ inspiciamus.

LVIII. Oportet igitur jam nunc ad divisionem venire: quæ, ut habet Langius, sic perficitur.

Primum quærendus est divisor, triplicando, nimirùm, quidquid post lineam marginalem invenitur: triplum illud ponatur sub figura proxima puncto præcedenti versus lævam, si plures fuerint notæ, collocentur reliquæ ex ordine. *Vt in proposito exemplo quoties est ternarius, qui triplicatus producit. 9. Novenarius ergo Senario subscribitur.*

14
41063625 (3
9
27

Secundò rursus multiplicetur totus quotiens in triplum sub figura puncto præcedenti proxima scriptum, & productum notetur uno loco deinceps versus sinistrâ remotius, quam triplum sit positum, & loco inferiori, ut duo jam sint numeri distincti, quorum prior nempè. 9. *Triplum*, alter verò, nempe 27. *Divisor* nominabitur.

14
41063625 (3
279
27.

Tertiò consideretur, quoties Divisoris ultima figura in figurâ, vel figuris residui prioris contineatur. Quotus ad priorem Quotum post virgulam marginalem scribatur: idemque numero cubo, qui puncto insignitus est, ut in quadratis subjiciatur. *In hoc exemplo, Residuum habet 140. Divisor 27. Triplum 9. Vltima Divisoris nota 2. in duabus residui figuris ultimis sumitur quater. Ergo quaternarius scribitur ad marginalem lineam: idem numero cubo altero puncto insignito, nempè ternario subscribitur hoc modo.*

14
41063625 (34
2794
27

Quartò. Fit multiplicatio Quoti in sese cubicè: quæ, ut facilius & sine numerorum confusione perficiatur, locus eidem tribuatur in abaco pecularis, & notetur productum hoc modo.

4
4
16
4
64 Productũ Multip. cubicæ.

Quintò itidẽ seorsim multiplicetur Quotiens

tiens in se Quadratæ: & quadratus statim ducatur in triplum: productumque itidem notetur sic.

```
      4
      4
    ----
     16
      9
    ----
    144 Productum Quadratæ multiplicat. per triplum.
```

Sextò. Idem Quotus multiplicetur in Divisorem simpliciter: productus numerus notetur ad hunc modum.

```
     27
      4
    ----
    108 Product. ex multip. Quoti in Divisor.
```

Septimò. Tria ista producta colligantur in unam summam: ita tamen, ut secundum uno loco magis recedat ad sinistram, quàm primum & tertium itidem uno loco magis quàm secundum hoc modo.

```
      64
     144
    108
   ------
   12304 Sūmariū productor.
```

Octavò. Hæc summa numeris cubicis, & residuo sic subscribatur, ut prima à dextris sub nota ponatur puncto insignita, reliqua verò ordine sub reliquis; atque ita subtractio à superioribus instituatur, in quâ siquid residuum sit, directè supra notas, à quibus facta est subtractio, scribatur, ut in divisione nostrâ. In nostro exemplo Calculus sic stabit.

```
    1
    14759
    41063625 (34
     2794
    -----
     27304
     12
```

Atque hæc operandi præcepta iterantur, donec ad ultimum punctum perventum sit: *ut in nostro exemplo restat unicum punctum includens numeros 625. ut ergo operationem ad finem perducamus: primum triplicandum est, quicquid in loco Quoti post marginalem virgulam reperitur, nempe 34. producentur 102. Deinde rursum totus Quotiens 34 multiplicandus in triplum 102 fient 3468. pro divisore.*

```
     34
      3
    ----
    102  Triplum.
         ----------------
          102  Triplum.
           34  Quotiens.
         ------
          408
         306
         ------
         3468 Product. seu Divisor.
```

Tertiò. Hosce duos numeros, nempè triplum 102, & Divisorem 3468. numero cubo restanti subjiciemus, ut anteà, nempè, ut prima tripli nota dextra notæ, quæ puncto proxima est, subsit, reliqua reliquis ordine; Divisor autem 3468. triplo uno loco remotius versus sinistram bono ordine collocetur hoc modo.

```
    1
    14759
    41063625 (34
     279402
      3418
        6
    ---------
    27304
    12
```

Hisce ad hunc modum dispositis, priora operationis præcepta repetuntur. At primùm quidem consideratur, quoties ultima Divisoris nota 3. haberi possit in duabus ultimis notis residui, nempè in 15, & invenitur quinquies. Proinde quinarius ad locum Quoti refertur, idemq; mox primæ notæ puncto insignitæ, nempè quinario subjicitur hoc modo.

```
    1
    14759
    41063625 (345
     2794025
      3418
        6
    ----------
     27304
     12
```

Hinc triplex illa multiplicatio suscipitur 1. Quoti in sese cubicè sic.

```
    5
    5
   ---
   25
    5
   ---
  125  Productum ex Multipl. cubicâ.
```

Deinde quoti in se quadratè, & quadrati per triplum antea inventum hoc modo.

```
    5
    5
   ---
   25  Quadratus.
      102  Triplum.
       25  Quadrat.
   ---
      510
     204
   ---
     2550  Product.
```

Postremò Quoti in Divisorem simpliciter ut.

```
 3468  Divisor.
    5  Quotus.
 -----
17340  Product.
```

Hæc tria producta tandem in unam Summam colliguntur, collocatione factâ, ut supra dictum est.

```
    125
   2550
  17340
 -------
1759625  Summa.
```

Postremò omnium hac summa numeris cubis residuis infra lineam directè subjicitur, & ab iisdem subtrahitur. Cumque omnes superiores numeri hac subtractione absumantur; apparet operationem ritè peractam, & propositum numerum verè cubicum existere.

```
24759
41063625  (345 Radix.
 279402
  3418
    6
 --------
27304628
12789
```

24 Quod si per Divisorem nullus Quotiens inveniri possit, scribenda est ciphra ad locum quotientis & operationis Canon repetendus, *Vt si hoc exemplum tractetur.*

```
         100 Residuum.
Cubus 129554316(506 Radix.
```

25 Si verò ut in hoc exemplo post peractam operationem residuum aliquod permãserit, *(quod accidet in numeris non perfectè cubicis)* ejus residui Denominator hoc artificio investigabitur.

Primum multiplicetur radix in sese cubicè: & seorsim scribatur productum, sub titulo productum primum.

```
      506  Radix.
      506
   ------
     3036
    25300
   ------
   256036
      506
   ------
  1536216
 12801800
 ---------
129554216  Product.Primum.
```

Deinde Radici extractæ addatur unitas, & proveniet continuè sequens Radix.

```
506  Radix prior.
  1
---
507  Radix sequens.
```

Tertio hæc ipsa Radix in se quoque cubicè multiplicetur; productum itidem seorsim annotetur sub titulo, Productum secundum.

```
      506  Radix prior.
        1  Addenda.
   ------
      507  Radix sequens.
      507
   ------
     3549
    25350
   ------
   257049
      507
   ------
  1799343
 12852450
 ---------
130323843  Productum secundum.
```

Quar-

28 Quarto ex eodem hoc producto subtrahatur productum primum. *Nam residuum sive differentia erit Denominator ponendus infra residuum illud, quod in operatione extractionis remanserat.*

130323843 Product. secund.
129554216 Product. primum.

769627 Residuum differentia, seu Denominator.

Cubus 129554316 ($506\frac{100}{769627}$ Radix.

Probatur operatio extractionis per multiplicationem Radicis in sese cubicè. *Nam, si probè peracta est operatio, resultat ex ejusmodi multiplicatione numerus cubus propositus, ut in superiore primo exemplo.*

```
   345 Radix.
   345
  1725
 1380
1035
119025
   345
 595125
476100
357075
41063625 Cubus.
```

Sin propositus numerus perfectè Cubus non fuerit, tunc producto ex Radicis inventæ cubicæ, multiplicatione nato addendum est residuum, & resultabit itidem numerus propositus. *Vt in altero Exemplo productum habuit* 129554216. *huic, si residuum adjectum fuerit, restituetur cubicus numerus propositus.*

129554216 Product. prim.
100 Residuum.

129554316 Numerus Cubus.

NOTA I.

De Radicium extractione per Logarithmos.

LIX. Vidisti, quàm sit difficile, aut Medium proportionale, aut Radicē Quadratam, aut etiam Radicem Cubicā invenire: & quàm facili hæc omnia negotio expediantur per Logarithmicā videris: & inquiris. An antiquari Metarithmetica debeat; & loco illius Logarithmica sola substitui? Antequam respondeam, Ioannem Keplerum, trium Imperatorum Mathematicum producam, qui post ipsam Logarithmorum Chiliadem *pag.* 113. asserit Logarithmicam non carere inimicis, qui ideo illam rejiciant, quod demonstratione non fulciatur.

Et quidem ratio, ob quam anno 1621. Mathematici suam veterem Arithmeticam, tametsi difficilem tædiosamque, retinere volebant, erat Logarithmicam demonstrationi non inniti, nec debere accenseri Mathesi Methodum discrimini errorum obnoxiam.

At non erat hoc sub illud tempus verum: & jam hodie est absolutè falsum: quoniam Ioannes Neperus suorum etiam fundamentorum demonstrationem edidit: quam Ioannes Keplerus, & post ipsum quotquot de Logarithmis scripsere, magno ingenio, & felicitate promoverunt, & illustrarunt.

Ergo in posterum (utut Metarithmetica ingenii colendi, aut exercendi gratiâ addiscatur) operationes ipsæ ex Logarithmicâ sumentur. Cur enim in Radicis Cubicæ extractione per veteres Regulas unam, aut alteram horam consumas, si duabus possis lineis uno quasi momento per Logarithmicam, rem expedire. Quid factum fuerit per veterem Arithmeticam videris, quid Logarithmica faciat, perpende.

41;063,625. Logar. 7.61343. A
345. Logar. 2.53781. B

Dabatur numerus solidus: 41;063,625. *cujus logarithmus est* 7.61343. *ut in* A: *hunc logarithmum divido in* 3. *partes, ut in* B. *& retineo* 2.53781. *cui respondet numerus* 345. *& hunc ajo esse radicem Cubicam quæsitam.* Quid facilius? quid clarius? quid brevius? quid miraculosius?

NOTA II.

Omnia, quæ de Cubicâ Radice diximus, Demonstratione oculari illustrantur.

INeunt diversas vias Authores; &, quia Regularum, quas præscribunt, subticent Fundamenta, à posteriori scimus esse vera, quæ dicunt; non autem semper à priori, cur tales Calculatoribus leges præscribant, penetramus. Sed, quia Illustrissimus Marchio de Torres, cujus sæpe honorificam mentionem fecerim, nolebat audire ΑΥΤΟΣ ΕΦΑ, *Ipse* (Euclides, aut Pythagoras) *dixit*. Sed ad Fundamenta profundissima pervenire Matheseos, ex Epistolâ ad ipsum olim scriptâ

F non-

nonnullas lineas excerpam, quæ de hoc argumento Philomusis exhibeant demonstrationem ocularem. Ad illum itaque sub annum 1636. inter alia sic scripsi.

Illustrissime Marchio.
Amice intime.

NEmo scit, asserente Aristotele, nisi ille solus, qui habet rationem sui sciti: & ideò, etsi omnes Regulas teneas, & exerceas exactè, putas nihilominùs Te nescire Arithmeticam, quãdiu non penetras Regularum rationes: &, quia jam olim Te extrahere Cubicas Radices docueram, jure hodie postulas, ut Regularum fundamenta dilucidem, & ad prima usque Principia per Demonstrationem ocularem Te conferam. Et ego, ut Tibi prosim, præsto sum. Tracto rem ingeniosam. Ergo attende.

Lamin. 14. Figur. 5.

Curavi fieri ex ebore Cubum KVHI. illum bene considera: in partes divide, & illas iterum in suis locis compone. Ipse te manuducet, ut ad profundissima Artis fundamenta pervenias.

Porrò majores Cubi, minores necessariò includunt: nam primus in secundo, secundus in tertio, tertius in quarto clauditur.

Sanè omnes partes Cubi, quem auctum voco, separavi: & ob oculos habeo, Cubum simplicem ABCD, cujus radix est 20. & ideò continet KYBIA (cubos parvos, qui ex sectione resultant) 8,000. augeri debet, ut ejus radix sit 25. Erit ergo radix BM, vel GH. Ergo Cubum priorem incrustare debebimus. Addendæ igitur sunt tres crustæ lateribus ipsis æquales, nempè MVE, EXC & CGA: quæ sint qualis PO. quæ in longitudine NO, & in latitud. NY. habet 20. & in crassitudine 5. ut compleatur secundus Cubus, adhuc tria prismata requiruntur, nempe AH, CI, & EK. quæ sint, quale est QR. cujus longitudo QR. est 20. altitudo QT. & latitudo TZ. est 5. Hæc prismata, ubi concurrunt, relinquunt spatium vacuum, quem implet cubion S. perfectè cubicus, cujus radix est 5. Ergo, quando post primum characterem secundus quæritur, quæritur unus numerus, vi cujus addantur tot priori cubo cubia, quot important tres illæ crustæ, tria illa prismata, & unicum cubium simul sumpta.

Modò omnia colligamus, ut quomodo hic Cubus sit compositus, percallere possimus.

Cubi interioris ℞	20
Ergo Cubus	8,000
Crustæ longitudo	20
Crustæ latitudo	20
Area	400
Crassitudo	5
Ergo solida crusta	2,000
Sunt tres crustæ	6,000
Prismatis longit.	20
Latitudo	5
Area	100
Crassitudo	5
Ergo solidum prism.	500
Sunt tria prismata	1,500
Cubi Radix	5
Corpus autem	125

Ergo, si omnia ad summam redigantur: videlicet,

Cubus interior	8,000
Tres crustæ	6,000
Tria prismata	1,500
Vnum cubion	,125
Omnium Summa	15,625

Numeri igitur 15,625. Radix Cubica est 25.

His prælibatis, quæ per modum fulguris mentem illustrant, ut exhibeamus majorem lucem, Tabellam Fundamentalem subjungamus.

Radices.	*Cubi.*
1	1
2	8
3	27
4	64
5	125
6	216
7	343
8	512
9	729
10	1000

Iubes tibi adsignari Radicem Cubicam numeri 42,875. Ajo opportunè interpositis punctis per ternos dividi; adeòque tres simul sumpti, qui sint inter punctum, & punctum, à nobis dicentur *Ternarium*. Et, quia numerus

rus ille 42,875. ad tertium ternarium non adſcendit, ajo radicem eum habiturum bilite-ram. Scribo igitur numerum, cujus eſt Radix determinanda, ut conſpicis.

042,875.

Quæro in Tabulâ, quinam Cubus in primo ternario 042, capiatur: & radicem 3. habere in ſolido 27. reperio. Ergo ſcribo 27. infra 42. in priori ternario, & Radicem 3. iterum, & iterum poſt totum numerum, ut conſpicis, apud D. & G. aufero B. ab A. & retineo C. Tunc D. triplico, & adquiro numerum E, quem voco *Triplum*: & E per D. (hunc Triplum per Radicem) multiplico, & invenio F. quem *Diviſorem* nomino.

A.	042,875	D.	(3	G. (35
B.	27,	E.	9	*Triplus.*
C.	15,875	F.	27	*Diviſor.*

Deinde 158. divido per 27. & habeo 5. quæ poſt 3. apud G. ſcribo. Et hic numerus eſt, qui mihi exhibet Cruſtarum, Priſmatum, & Cubii craſſitudinem: qua notitiâ illuminatus computum ſic expedio.

Crustae.	Prismata.	Cubion.
5 NP	5. QT	√√ 5.
30 NO	5. TZ	*Cubus* 125.*e*
150 *a*	25. *n*	13500.*m*
30 NY	30. QR	2250.*z*
4500 *e*	750.*x*	125.*e*
3	3	15875.*t*
13500 *m*	2250.*z*	

Primò ſumo unam Cruſtam menſurandam, & ſic diſcurro. Altitudo PN. 5. ducta in longitudinem NO. 30. dat 150. Et hæc area PNO△. ducta in latitudinem NY. dat 4500. ut in *e*. At Cruſtæ ſunt tres: ergo, ſi *e* per 3. ducatur, & multiplicetur, erit *m* 13500.

Secundò ob oculos pono unum Priſma, & ſic inquam. Altitudo QT. 5. multiplicata per latitudinem TZ. 5. dant 25. ut in *n*. Hæc area 25. multiplicata per longitudinem QR. 30. dant 750. ut in *x*. Tanta eſt uniûs Priſmatis magnitudo. At ſunt tria Priſmata. Ergo omnia ſimul erunt 2250. ut in *z*.

Tertiò Cubion undique eſt 5. & ex Tabellâ ſub initium poſita, continet 125. cubicè multiplicatus.

Quartò *m*, *z*, & *e* (Cruſtas, Priſmata, & Cubion) in unam Summam reduco, & adquiro *t*. videlicet 15875.

Quintò numerum *t* à numero C extraho: & nullam differentiam invenio. Eſt enim numerus *t* ipſiſſimus, qui C: cui ſi addas B, habebis A. ut conſpicis.

15,875
27,
42,875

Iam vidiſti, & palpaſti, quomodo illæ Cruſtæ, Priſmata, Cubiumque priori Cubo adjunguntur. Modò exhibeamus Regulam, quæ omnia expediat per Calculum.

Alſtedius *in Encyclopad. lib. 14. Arithm. part. 2. cap. 4. pag. 263.* fert hanc legem. *Quotus ille Diviſoris ſcribitur in ſemicirculo* [videlicet poſt (notam parentheſis,] *& ter multiplicatur*. Primò, *in ſe cubicè, & productum ſubſcribitur Cubo, qui puncto eſt inſignitus.* Deinde, *Quotus ducitur in ſe quadratè, & Quadratum ducitur in Triplum, productumq; Triplò ſubjicitur.* Tertiò, *Quotus idem ducitur in Diviſorem, & Productum diviſori ſubſcribitur.* Denique *tria iſta producta addita, auferuntur ex ſuperiori Cubo.* Igitur *triplex eſt hîc multiplicatio, Cubica, Quadrata, & Simplex.* &c.

Diviſor in noſtro Caſu erat 27. Quotus 5. & Triplus 9. Modo cum Alſtedio pergamus.

. *l h*.
15,875 *b*
125. *d*
2,25 *k*
13,5 *g*
15,875. *p*
00,000. *q*

Incipit à Cubio. Et ait. Primò. *Quotus* (5) *multiplicatur in ſe cubicè* (& erit 125.) & productum (125) *ſubſcribitur Cubo, qui puncto eſt inſignitus* (videlicet ultimo 5. ut in *d* conſpicis.) Deinde tranſit ad Priſmata, & ſubjungit, Quotus (5) ducitur in ſe quadratè (& erit 25) *& Quadratum* (25) ducitur in Triplum (9 & erit 225.) *& Triplo ſubjicitur* (poſuerat ipſe Triplum ſub *h*.) Iubet itaque poni numerum 225. ut in *k*. Et hîc obiter nota, numerum, quem nos ex *n* per 3. & pro-

ductum iterum per 3. multiplicavimus, ut haberemus z: apud illum per Triplum (hoc est, per 9) multiplicari, & ad eumdem numerum perveniri. TERTIÒ transit ad Crustas, & ait. *Quotus idem(5) ducitur in Divisorem(27) & productum(135) Divisori subscribitur.* Ego, ut claritati servirem, multiplicavi eumdem Quotum (5) ter per 3. Alstedius immediatè per 27. Ipsi erat divisor sub *l*. Ergo productum(135) scribitur, ut in *g*. QUARTÒ præcipit, ut hæc tria *d*, *k*, *g*. simul sumantur, ut in *p*. QUINTÒ, ut *p* à *b* auferantur, ut in *q*. Bene ergo observat debere fieri triplicem multiplicationem; non dicit quare: sed tu jam vidisti, debere unam fieri pro Cubio, alteram pro Prismatibus, & tertiam pro Crustis. Quocumque ordine multiplicationes istæ fiant, idem erit Calculus: at praxis, & mechanica operatio postulat, ut priùs facias Crustas; tunc enim percipies te adhuc tribus indigere Prismatibus; quibus positis, in angulo locus vacuus videbitur, quem occupare debeat Cubion.

CAsimirus Siemienowicz, Eques Lithvanus, olim tormentis bellicis in Regno Poloniæ Præfectus, *part. 1. Artis magnæ Artilleriæ libr. 1. cap. 1. pag. 3.* has Lectoribus leges præscribit.

Tripla Radicem modò inventam, & triplum hoc subjice figuræ proximè antecedenti figuram puncto notatam: si autem plures fuerint figuræ hujus Tripli, collocentur ex ordine lævam versus. Deinde. *Para Divisorem hoc modo. Duc Quotientem in Triplum. Productum notâ unâ remotiùs lævam versus, quàm triplum inceperis, & loco inferiori, ut sint jam duo numeri distincti, quorum unus* Triplum, *alter* Divisor *à nobis jam vocabitur. Per hunc Divisorem, si numerum supra scriptum dividas, habebis secundam Radicis figuram in Quotiente.* Et subjungit. *Totum id, quod in Quotiente fuit, duc in Triplum. Productum iterum in figuram Quotientis modò inventam. Huic Producto adde Cubum ejusdem numeri, eo tamen ordine, ut ultima istius Cubi figura dextram versus, non subjiciatur immediatè è loco inferiori figuræ ultimæ superioris Producti, sed ad intervallum unius figuræ dextram versus rejiciatur.* Et prosequitur dicens. *Numerorum omnium hoc ordine dispositorum aggregatum subduc ex numeris superioribus (si id fieri poterit) & residuum (siquod fuerit) supra scribe. Sin minus* (N.B.) *minuendus erit Quotiens eò usque quoad aggregatum eo modo inventum subduci possit à superiore, manente semper eodem Divisore, & Triplo.* &c.

Videamus modò, quâ viâ Casimirus Crustas, Prismata, & Cubion metiatur. Verba ipsius reponamus, & exponamus.

	· ·	D	(3	G(35.*a*
A	042,875.	E	9 *Triplus.*	9.E
B	27,	F	27 *Divisor.*	315.*b*
C	15,875.			5.*c*
	9 M			1575.*d*
	2,7 N			125.*e*
P	15,875.			15875.*f*

Tripla Radicem modò inventam. Audio: attendo, & obedio. Erat 3. habeo 9. *Et Triplum hoc subjice figuræ proximè antecedenti figuram puncto notatam.* Figura puncto notata erat ultimum 5. Ergo pono 9. sub 7. apud M. Et hîc observa primò hunc, & alios numeros, qui adsumuntur, ut Operatio fiat, & tamen non debent in Summam venire consultius à nobis poni seorsim, ut vides: nam hunc ego Triplum pono in E. Observa secundò defectu verborum Casimirum circumloqui, quod enim ipse multis verbis exponit, juxta ea, quæ *in Arithm. num. 130. pag. 71.* dedimus, id, quod ait ille, significat verbum *præscribere*, hoc est, uno loco ante scribere.

Para divisorem hoc modo. Sed quo? *Duc Quotientem* (Radicem priorem, debuit dicere: si enim nondum habemus divisorem, sed illum quærimus, quomodo poterimus habere Quotientem?) *in Triplum.* &c. Duco Radicem 3. in Triplum 9. & adquiro 27. Illa noto sub 8. apud N. quia Casimirus jubet: sed meliùs ponerem ad F, ne numerorum, qui in Summam non veniunt, multitudine Lector præpediatur.

Per hunc Divisorem(27) si numerum suprascriptum (158) dividas, habebis (5) secundam Radicis figuram in Quotiente: quam pono ad G.

Totum, quod in Quotiente a *fuit(35) duc in Triplum* E (9) *Productum* c (315) *iterum in figuram Quotientis modò inventam* (nempe in *c*.5. & erit Productum 1575. *d*.) *Huic Producto(1575. d) adde Cubum ejusdem numeri(5. c.* qui Cubus est 125) *eo tamen ordine, ut ulti-*

ma

ma ipsius cubi figura, dextram versus, non subjiciatur, &c. (uno verbo, *Cubum postscribe, ut in* e.)

Numerorum omnium hoc ordine dispositorum aggregatum. &c. Quorum omnium? Non-nisi aggregatum *d* & *e*, quod est *f*: scribe in P. & subduc à C. (Ecce quomodo impediunt numeri M & N. Ergo meliùs à nobis constituuntur ad columnam G, ut liberè subductio fiat.

Si id fieri poterit. Porrò numerus P. vel est æqualis ipsi C. vel major, vel minor. Si æqualis: numerus adsumptus erat perfectè Cubicus: & habet Radicem sine numeris fractis. Si minor: subducetur à C. & fractio competens addetur Radici priùs inventæ. Si major: Quotiens fuit major, quàm debuerat, & debet saltem unitate diminui.

Modò attentè Casimiri numeros consideremus. *Primò* numerum *e*. 125. jam cognoscimus, est Cubion. *Secundò*, numerus *d*. 1575. est Crustarum, & Prismatum aggregatum: nam 13500. & 2250. simul sumpta sunt 1575. *Tertiò* considero me in crustis numerum 5. per 30. multiplicasse, & in Prismatibus per 5. & Casimirus sumit simul Crustas, & Prismata, & 5. multiplicat per 35. &c. A Casimiro igitur Calculus facilitatur. Ergo pro calculo statuamus has leges, quæ consonant inventis Casimiri.

A 042,875.	D (3.	G	(35.*a*
B 27,	E 9.*Triplus.*		9.E
C 15,875.	F 27.*Divisor.*		315.*b*
P 15,875.	M 158.75.		5.*c*
			1575.*d*
			125.*e*
			15875.*f*

Scribo numerum, cujus Radix quæritur, ut in A. Non est, cur tertiæ cuiq; figuræ punctum inscribam, nam id mea puncta faciunt, quæ figuras ternas, & ternas sejungunt. Ergo figura cui apud alios punctum superest, mihi est, quam punctum aliquod (. vel, vel; &c.) immediatè sequitur.

Pro primò ternione radicem ex Tabellâ desumo, & subscribo ad B. Cubum: & Radicem ad D. & ad G.

Aufero B ab A, & habeo C. ut conspicis. Et ajo numerum C. exæquare Crustas, Prismata, & Cubion simul sumpta.

Radicem D. 3. triplico, & habeo E. 9. & hunc Numerum *Triplum* vocari jubeo: & deinde D multiplico per E, & adquiro F. quem numerum *divisorem* appello. Divisori numerum dividendum C. per duo loca postscribo, ut apparet in M. Porrò 158. divisa per 27. dant 5. Et hæc pono post 3. apud G.

Prætereà G. 35. duco in Triplum E. 9. habeo *b*. 315. Et *b* duco in 5, seu Quotientem, seu ultimam notam Radicis *a*, & obtineo *d*. 1575. Postscribo *e*. 125. Iungoque *d* & *e*, & resultat *f*. numerus, quem in P. subscribo. Tunc P & C. confero, ut videam, an aliqua Vnitas debeat frangi, & Radici veniant adjungendæ minutiæ.

Stat ergo Cubicæ Radicis extractionem nos ad summam facilitatem reduxisse.

Solemus uti, sed rarò, majoribus numeris, ex quibus plurium characterum educuntur Radices: Ergo exercitii gratiâ numerum aliquem magnum sumamus: videlicet.

A 034,258;630,921.	D (3.	☼
B 27,	E 9.*Trip.*	G(32.*a*
C 7,258;	F 27.*Div.*	9.E
P 5,768;	M72.58.	288.*b*
Q 1,490;		2.*c*
		576.*d*
		.8.*e*
		5768.*f*

Sunt quatuor terniones figurarum: ergo erit Radix quadrigramma.

Primò ergo quæro in Tabulâ Radicem Cubi 34. & inveniam infra 34. Cubum 27. cujus Radix est 3. Scribo igitur 27. infra 34. & 3. ad D. & ad G. Subduco B ex A, & habeo C.

Deinde D. 3. triplico, & habeo E 9. quem voco *Triplum*. Et ducens Radicem D 3. in Triplum E 9. obtineo F 27. cui esse *Divisori* præcipio. Numerum C 7258. Divisori per duo loca postscribo, & habeo M. Ergo M 72. per F 27. divisa dant in Quotiente 2. quæ post 3. apud G. pingo. Modò attende.

Vel per compendium, Converte oculos ad ultimum numerorum diagramma: & in ipso considera, quomodo columna ☼ decurrat. Porrò G 32. duc in E 9. & habebis *b* 288. Hæc duc in Quotientem (secundam figuram Radicis *a*, quæ est 2.) & emerget *d*

576.

Crustæ.		*Prismata.*		*Cubion.*	
2	NP	2	QT	√√	2
30	NO	2	TZ	*Cubus*	8 *e*
60	*a*	4	*n*	5400	*m*
30	NY	30	QR	360	*z*
1800	*e*	120	*x*	8	*e*
3		3		5768	*f*
5400	*m*	360	*z*		

576. Quotientis 2. Cubum *e* 8, postſcribo in *e*. & reſultabit *f*.

Tandem *f* ſubſcribo ad P. & extrahendo P à C, obtineo Q. Et tranſeo ulteriùs, ut tertium characterem Radicis quæſitæ inveſtigem.

A	001,490;630,921.	D	(32	G (324.*a*
△	1,244;224,	E	96.*Triplus.*	96.E
♋	0,246;406,921.	F	3072.*Diviſor.*	31104.*b*
		M	14906.30	4.*c*
				124416.*d*
				6.4.*e*
				1244224.*f*

Profectò D 32. triplicata dant E 96. Et hic numerus modò erit *Triplus*. Poſteà Radix D 32. ducta in Triplum E 96. dat F 3072. qui modò erit *Diviſor*. Poſtſcribo per duas notas numerum 1490630. (uſque ad tertium punctum, quia agitur de tertio Radicis charactere) ut vides in M. Ergo 14. ſi dividantur per 3. dabunt 4. Ergo 4. ſcribo poſt 32. apud G.

Modò Cruſtas, Priſmata, & Cubion numeremus, ſi fortè hac viâ aliquod diſcrimen inveniamus.

Cruſtæ.		*Priſmata.*		*Cubion.*	
4	NP	4.	QT	√√	4
320	NO	4.	TZ	*Cubus*	64.*e*
1280	*a*	16.	*n*	1228800.	*m*
320	NY	320	QR	15360.	*z*
409600	*e*	5120	*x*	64.	*e*
3		3		1244224.	*t*
1228800	*m*	15360	*z*		

Hac viâ mechanicâ, & manuali omnes Cruſtæ, Priſmata, & Cubion ſimul ſumpta dant *t*. 1244224. Videamus, An per compendium eumdem numerum habere poſſimus.

Porrò G inventa Radix 324. multiplicata per Triplum E 96. dederat *b*. 31104. Hæc multiplicata per Quotientem *c*. 4. (ultimum characterem Radicis G 324. exhibuerat *d*. 124416. Quibus poſtſcripto Cubo, quem dat Quotiens 4. nempe 64. & in Summâ colligendo *d* & *e*, habueram *f*. 1244224. ut anteà. Ergo bene progreſſi ſumus.

Tandem *f*, vel *t* ſubſcribo ipſi A in △. Subduco △ ab A, & habeo ♋, cujus luce abſolvam computum, & quartam tandem figuram Radicis inveniam.

A	246;406,921	D	(324.*Radix.*	G (3247.	*a*
♂	220;926,223	E	972.*Triplus.*	972.	E
☿	25;480,698	F	314928.*Diviſor.*	3156084.	*b*
		M	2464069.21	7.	*c*
				22192588.	*d*
				34.3.	*e*
				220926223.	*f*

Facto computu Radix D 324. ſi ducatur in 3. dabit E 972. quem modò vocabimus *Triplum*. Et poſteà, ſi Radix D 324. ducatur in Triplum E 972. dabit *Diviſorem* F 314928. Poſtſcribo per duas ſedes numerum dividendum ut in M. Et ſanè, ſi 24. dividantur per 3. darent 8. ſi non haberemus multa adhuc expedienda. Sumamus ergo 7. ut nobis, numeri ſufficientes remaneant. Et quidem Radix G. 3247. multiplicata per Triplum E 972. dat *b* 3156084. Quæ ducta in Quotientem 7 (ſeu ultimam Radicis notam) inferet *d* 22092588. Quibus, ſi poſtſcripſero *e* 343. conſequar tandem *f* 220926223.

Igitur, transfero *f* ad ♂. & ſubducendo ♂ ab A, habeo numerum ☿: in quo ad literam *b* notare oportet Caſimirum in ultimo ternione habere 628. ſed eſt, aut error calculi, aut ſphalma Typographi, quia per diverſas operationes non 628, ſed 698. inveniuntur.

Et jam tandem Cruſtas, Priſmata, & Cubion menſuremus, ut conſtet de veritate rei, & operationum concordiâ.

Cruſtæ.		*Priſmata.*		*Cubion.*	
7	NP	7	QT	√√	7
324.0	NO	7	TZ	*Cubus*	343 *e*
2268.0	*a*	49	*n*	220449600	*m*
324.0	NY	324.0	QR	476280	*z*
734832.00	*e*	15876.0	*x*	343	*e*
3		3		220926223	*t*
2204496.00	*m*	476280	*z*		

Igi-

Igitur omnibus perpensis, & examinatis Radix numeri 34,258,630,921. est,

$$3247\frac{25\ 480\ 698}{31\ 638\ 769}\ \text{hoc est,}\ 3247\frac{5}{6}$$

Supereſt, ut tum Regulam à nobis latam, & praxim ad illam à nobis exhibitam omni errore carere demonſtremus. Ineamus itaque contrariam viam, & à radice ad cubum revertamur.

Abacus.

1	03247
2	06494
3	09741
4	12988
7	22729
1	10543009
2	21086018
3	31629027
4	42172036
7	73801063

3	09741
2	06494
4	12988
7	22729
	10543009.A
3	31629027
2	21086018
4	42172036
7	73801063
	34233150223 B
	34258630921 C
	25480698 D

Radix 3247. per ſeipſam ſemel multiplicata dat numerum Quadratum A, & numerus Quadratus A per radicem multiplicatus dat Cubum B. Porrò ille numerus, ex quo juſſi ſumus Cubicam Radicem extrahere eſt C. & differentia inter B.C. eſt D. 25480698. non autem 25480628. ut apud Caſimirum legebatur. Tantus ergo eſſe debet Numerator Fractionis. Sed quantus erit Denominator? Dabit Computus.

Abacus.

1	03248
2	06496
3	09744
4	12992
8	25984
1	10549504
2	21099008
3	31648512
4	42198016
8	84396032

3	09744
2	06496
4	12992
8	25984
	10549504.E
3	31648512
2	21099008
4	42198016
8	84396032
	34264788992.F
	34233150223.B
	31638769.H

Radix 3248. ducta in ſeipſam dat Quadratum E. Et hoc ipſum Quadratum E. in Radicem ductum dat Cubum F. at Cubus B. habebat in Radice 3247. & differentia inter Cubos F & B. eſt H. ergo inter 3247. & 3248. unitas eſt neceſſariò frangenda, & numerator erit D. & denominator erit H. ut in Concluſione poſueramus.

Et hæc eſt, Illuſtriſſime Marchio, Methodi, quâ Cubicas Radices extrahimus, Anatomia; quæ, ut vidiſti, Cubum auctum, ſeu ſecundarium, in Cubum ſimplicem, tres Cruſtas, tria Priſmata, & unum Cubionem ſecando, demonſtrationem ocularem conformat, & calculum feliciſſimè expedit. Illam accuratè perpende: & diligere perge Tuum. &c.

NOTA III.

De Cuborum Aggregato, ſeu Summâ.

Magna eſt Quadratorum, & Cuborum connexio, & multi Cubi, etſi ſinguli plurimos habeant characteres, ad unam Summam facili negotio reducuntur, ſi ſequentem Regulam tenere placeat. Porrò inferiùs *pag. 39.b.num.63.* meditaturus ſum lapſum corporum, quæ ſuo motu Quadratas, & Cubicas Radices exprimunt, & methodo ingenioſâ, & curioſâ, ipſâque expeditiſſimâ numeros aliàs difficiles determinabo. Modò Fundamenta præmittam, quæ illorum Motuum proportiones ſuccollent. Conſidera ſequentes Numeros.

A *Radices Cubica.*	B Summa Radicũ *Radices Quadr.*	C Summa Cubor. *Quadr. Radicũ*	D *Cubi Radicũ*
1	1	1	1
2	3	9	8
3	6	36	27
4	10	100	64
5	15	225	125
6	21	441	216
7	28	784	343
8	36	1296	512
9	45	2025	729
10	55	3025	1000

Prima Columna A. continet Radices Cubicas ab Vnitate, & poteſt in infinitum protrahi.

trahi. Harum Radicum Cubi in Columnâ Quartâ D. proponuntur. Intersunt duæ Columnæ (Secunda, & Tertia) utraque Summaria: Secunda colligit, & ad summam redigit numeros Primæ: Tertia numeros Quartæ. Et hic mirabile resultat prodigium: nam numeri B, qui in Secundâ Columnâ continentur, sunt Radices, & numeri, qui prostant in Tertiâ Columnâ, sunt harum Radicum Quadrata.

Hinc quorumcumq; Cuborum Summam exhibere poterimus: nam dare Radicum Summam est facile, & facillimum ex illâ ad Summam Cuborum transire. Sit

Regula I. *Vltimæ Radicis Cubicæ sume semissem. Radicem per semissem multiplica. Facto adde semissem: & habebis Summam omnium præcedentium Radicum.* Hinc solvuntur hæc dubia.

Quot sunt omnes numeri ad *6.* inclusivè, si simul sumantur? Procedunt Arithmeticè, & subsunt Regulæ expeditissimæ. Quoniam Numeri *6.* media pars est *3.* Et *6* per *3* dant 18: addo 3, & habeo 21. Ergo 1, 2, 3, 4, 5, & *6*, sunt 21.

Quot sunt omnes numeri ad 10. inclusivè, si simul sumantur? Numeri 10. media pars est 5. Et 10 per 5 dant 50: addo 5. & habeo 55. Ergo decem primi numeri simul sumpti, sunt 55.

Quot sunt omnes numeri ad 7. inclusivè, si simul sumantur? Numeri 7 media pars est $3\frac{1}{2}$: & 7 per $3\frac{1}{2}$ dant $24\frac{1}{2}$: addo $3\frac{1}{2}$, & habeo 28. Ergo septem priores numeri sunt 28.

Regula II. *Vt Summam Cuborum omnium habeas usque ad talem Cubum, sume omnium Radicum, usque ad dicti Cubi Radicem, Summam; & hujus Summæ Quadratum erit quæsita Cuborum prædictorum Summa.* Et hinc dubiis sequentibus respondetur.

Quot sunt omnes Cubi usque ad Cubum Radicis? Respondeo, me posse Summam Cuborum istorum exhibere; quin illos cognoscam, vel sciam. Sic discurro. Si Radici 5. Radices præcedentes adjungam, habebo 15 (nam 1, 2, 3, 4, & 5, sunt 15.) Radicis 15. Quadratum continet 225. Dico igitur quinq; Cubos priores simul sumptos habere in Summâ 225.

Quinq; primæ Radices (videlicet, 1, 2, 3, 4, & 5.) simul sumptæ sunt 15. ut in A. nam semissis numeri 5. sunt $2\frac{1}{2}$: & 5 ducta in $2\frac{1}{2}$ dant

5	15	1
$2\frac{1}{2}$	15	8
	75	27
$12\frac{1}{2}$	15	64
$2\frac{1}{2}$	225. B	125
15 A		225. C

$12\frac{1}{2}$: &, si addantur $2\frac{1}{2}$ erunt 15. Et hoc juxta Regulam primam. Et 15. ducta in 15. dant Quadratum 225. ut in B. Et quinque primi Cubi (videlicet, 1, 8, 27, 64, & 125.) simul sumpti, sunt similiter 225. ut in C.

Et quot sunt omnes Cubi usque ad Cubum Radici 100. respondentem?

100	5050
50	5050
000	0000
500	25250
5000	00000
50	25250
5050. D	25502500. E

Nescio, qui sint, & tamen ignotos ego numeros colligam, & securissimè ad Summam reducam. Ergo utar primâ Regulâ, & sic inquam. [Numeri 100. media pars est 50. Et 100. multiplicata per 50. dant 5000. &, si addidero 50, dabunt 5050, ut in D.] Deinde utar secundâ Regulâ, dicamque [5050. in seipsa ducta, dant 25502500. ut in E.] Mersennus *in Ballisticâ. Propos. 20. Corollar. 1. pag.* 64. ponit 250500250. Sed est Typographi, aut Amanuensis in zeronibus (sic ciphras *nullas* ille vocat) error evidentissimus. Ergo omnes Cubi, ab unitate ad illum usque Cubum, cujus Radix est 100. Cubos, inquam, quos ego nec computavi, nec computare volui, nec ab aliis computatos sum videre dignatus, in Summam securissimè redigo, & esse 25, 502, 500. pronuncio.

De

De Radicis Quadratæ, & Cubicæ extractione per Tabulas.

Regulas Ioseph Langius eruendi has Radices in suo Elementali Mathematico ingeniosè tradiderat, & tandem *in Arith. cap. 9. pag. 44.* sic inquit. *Verùm tamen, cùm hæc Radicum Extractio, adeò sit tædiosa, & Quadratorum Cubicorumque numerorum tanta multitudo non existat, haud improbandum videtur tyrones* (imò, & Magistros) *computatas Radicum Tabulas ad manum habere, & inde eas excerpere, donec tandem frequenti usu* (quis unquam in re tam rarâ frequens erit?) *in supputando exercitatiores fiant. Exstant autem hæ Tabulæ in Cosmographiâ Appiani, & Frisii fol. 41. in Mechanicis Instrumentis Hulsii fol. 47. in Geodæsiâ Reinholdi, qui eas deducit ad radicem* 4000. &c. Sic Langius. Et quidem eas etiam vidi in P. Clavio *Geometriæ Practicæ lib. 8. pag.* 221. & ob oculos habeo in Ioanne Alstedio *Encyclopædiæ tom. 2. libr. 14. part. 2. cap. 3. pag.* 254. Et, quia illis Mathematicus ægrè carere potest, easdem ipsas subscribam.

Sed antequam illas consideres, me moraris, & petis, *Quousque illæ perveniant?* Summum in illis numerum esse Radicem 1000. respondeo, cujus Quadratum est 1000,000. & Cubus 1000;000,000. Et quid, si vel majoris numeri Quadratum, vel Cubus petatur? Et quid, si majoris Quadrati, vel Cubi debeat Radix educi?

Respondeo Radices per solam multiplicationem, tam facili negotio Quadrata, & Cubos exhibere, ut non videantur istæ Tabulæ eò primariò respicere, ut datâ Radice ad Quadrati, aut Cubi cognitionem veniamus. [Interìm, qui has habeat Tabulas, etiam poterit per illas ex Radice Quadratum, & Cubum inferre.] Finis autem primarius, quem sibi Conditor illarum præfixit, fuit Philomusos computu illo tædioso, quo è Cubis, & Quadratis extrahuntur Radices, liberare. Et hanc ob rem, breviter exponemus, quemodo à numeris majoribus, qui non exstant in Tabulâ, Radices possimus extrahere. Sit ergo

Prima Regula. *Vt alicujus magni numeri, qui non reperitur in Tabulâ, Quadratam Radicem invenias, datum numerum per aliquem numerum Quadratum divide (puta per 16.) Quotientis Radicem Quadratam per Radicem adsumpti numeri Quadrati multiplica (numeri 16. Radix Quadrata est 4.) & habebis Radicem quæsitam.*

Secunda Regula, quæ est primæ analoga. *Vt Cubicam Radicem invenias, datum numerum per aliquem numerum Cubicum divide (puta per 64) Quotientis Cubicam Radicem per Radicem adsumpti numeri Cubici multiplica (numeri 64. Radix Cubica est 4.) & habebis Radicem quæsitam.*

Regulas dilucido exemplis. Iubes, ut Radix Quadrata numeri 14;992,384. quæratur. Illum, qui ponitur in A. divido per 16. & retineo 937024. ut in E. Hujus numeri Radix est 968. ut in F: Hæc autem Radix multiplicata per 4. (nam divisio fuit facta per 16. & Radix Quadrata numeri 16. est 4.) dat 3872. Considera numeros sequentes.

14;992,384	I	A	968	I	F
7;496,192	II	B	1936	II	
3;748,096	IV	C	3872	IV	G
1;874,048	VIII	D			
0;937,024	XVI	E			

Radix igitur numeri 14;992,384. qui non exstat in Tabulâ, est 3872. & ostenditur: nam 3272. per se multiplicata, dant 14;992,384: ut suadent characteres sequentes.

Abacus.

1	03872
2	07744
3	11616
4	15488
5	
6	23232
7	27104
8	30976
9	
10	38720

℞.	
3	11616
8	30976
7	27104
2	07744
	14992384. *Quadr.*

Eodem modo, proportione servatâ, extraham Radicem Cubicam cujuscumque numeri, qui sit multò major omnibus, qui reperiuntur in Tabulâ. Pono exemplum in numero 1728. Supponamus Tabulam non excedere Radicem 10. cujus Cubus est 1000. Porrò, numerus 1728. divisus per 64. relinquit 27 cujus Radix est 3. quæ multiplicata per 4. (nam Radix Cubi 64. est 4.) dat 12. Dico igitur numeri 1728. Radicem Cubicam esse 12. Et eodem modo in numeris aliis, licèt maximis, procedam.

Radices	Quadrata.	Cubi.	Radices	Quadrata.	Cubi.
1	1	1	49	2,401	117,649
2	4	8	50	2,500	125,000
3	9	27	51	2,601	132,651
4	16	64	52	2,704	140,608
5	25	125	53	2,809	148,877
6	36	216	54	2,916	157,464
7	49	343	55	3,025	166,375
8	64	512	56	3,136	175,616
9	81	729	57	3,249	185,193
10	100	1,000	58	3,364	195,112
11	121	1,331	59	3,481	205,379
12	144	1,728	60	3,600	216,000
13	169	2,197	61	3,721	226,981
14	196	2,744	62	3,844	238,328
15	225	3,375	63	3,969	250,047
16	256	4,096	64	4,096	262,144
17	289	4,913	65	4,225	274,625
18	324	5,832	66	4,356	287,496
19	361	6,859	67	4,489	300,763
20	400	8,000	68	4,624	314,432
21	441	9,261	69	4,761	328,509
22	484	10,648	70	4,900	343,000
23	529	12,167	71	5,041	357,911
24	576	13,824	72	5,184	373,248
25	625	15,625	73	5,329	389,017
26	676	17,576	74	5,476	405,224
27	729	19,683	75	5,625	421,875
28	784	21,952	76	5,776	438,976
29	841	24,389	77	5,929	456,533
30	900	27,000	78	6,084	474,552
31	961	29,791	79	6,241	493,039
32	1,024	32,768	80	6,400	512,000
33	1,089	35,937	81	6,561	531,441
34	1,156	39,304	82	6,724	551,368
35	1,225	42,875	83	6,889	571,787
36	1,296	46,656	84	7,056	592,704
37	1,369	50,653	85	7,225	614,125
38	1,444	54,872	86	7,396	636,056
39	1,521	59,319	87	7,569	658,503
40	1,600	64,000	88	7,744	681,472
41	1,681	68,921	89	7,921	704,969
42	1,764	74,088	90	8,100	729,000
43	1,849	79,507	91	8,281	753,571
44	1,936	85,184	92	8,464	778,688
45	2,025	91,125	93	8,649	804,357
46	2,116	97,336	94	8,836	830,584
47	2,209	103,823	95	9,025	857,375
48	2,304	110,592	96	9,216	884,736

Radices	Quadrata.	Cubi.	Radices	Quadrata.	Cubi.
97	9,409	912,673	145	21,025	3;048,625
98	9,604	941,192	146	21,316	3;112,136
99	9,801	970,299	147	21,609	3;176,523
100	10,000	1;000,000	148	21,904	3;241,792
101	10,201	1;030,301	149	22,201	3;307,949
102	10,404	1;061,208	150	22,500	3;375,000
103	10,609	1;092,727	151	22,801	3;442,951
104	10,816	1;124,864	152	23,104	3;511,808
105	11,025	1;157,625	153	23,409	3;581,577
106	11,236	1;191,016	154	23,716	3;652,264
107	11,449	1;225,043	155	24,025	3;723,875
108	11,664	1;259,712	156	24,336	3;796,416
109	11,881	1;295,029	157	24,649	3;869,893
110	12,100	1;331,000	158	24,964	3;944,312
111	12,321	1;367,631	159	25,281	4;019,679
112	12,544	1;404,928	160	25,600	4;096,000
113	12,769	1;442,897	161	25,921	4;173,281
114	12,996	1;481,544	162	26,244	4;251,528
115	13,225	1;520,875	163	26,569	4;330,747
116	13,456	1;560,896	164	26,896	4;410,944
117	13,689	1;601,613	165	27,225	4;492,125
118	13,924	1;643,032	166	27,556	4;574,296
119	14,161	1;685,159	167	27,889	4;657,463
120	14,400	1;728,000	168	28,224	4;741,632
121	14,641	1;771,561	169	28,561	4;826,809
122	14,884	1;815,848	170	28,900	4;913,000
123	15,129	1;860,867	171	29,241	5;000,211
124	15,376	1;906,624	172	29,584	5;088,448
125	15,625	1;953,125	173	29,929	5;177,717
126	15,876	2;000,376	174	30,276	5;268,024
127	16,129	2;048,383	175	30,625	5;359,375
128	16,384	2;097,152	176	30,976	5;451,776
129	16,641	2;146,689	177	31,329	5;545,233
130	16,900	2;197,000	178	31,684	5;639,752
131	17,161	2;248,091	179	32,041	5;735,339
132	17,424	2;299,968	180	32,400	5;832,000
133	17,689	2;352,637	181	32,761	5;929,741
134	17,956	2;406,104	182	33,124	6;028,568
135	18,225	2;460,375	183	33,489	6;128,487
136	18,496	2;515,456	184	33,856	6;229,504
137	18,769	2;571,353	185	34,225	6;331,625
138	19,044	2;628,072	186	34,596	6;434,856
139	19,321	2;685,619	187	34,969	6;539,203
140	19,600	2;744,000	188	35,344	6;644,672
141	19,881	2;803,221	189	35,721	6;751,269
142	20,164	2;863,288	190	36,100	6;859,000
143	20,449	2;924,207	191	36,481	6;967,871
144	20,736	2;985,984	192	36,864	7;077,888

Radices	Quadrata.	Cubi.	Radices	Quadrata.	Cubi.
193	37,249	7;189,057	241	58,081	13;997,521
194	37,636	7;301,384	242	58,564	14;172,488
195	38,025	7;414,875	243	59,049	14;348,907
196	38,416	7;529,536	244	59,536	14;526,784
197	38,809	7;645,373	245	60,025	14;706,125
198	39,204	7;762,392	246	60,516	14;886,936
199	39,601	7;880,599	247	61,009	15;069,223
200	40,000	8;000,000	248	61,504	15;252,992
201	40,401	8;120,601	249	62,001	15;438,249
202	40,804	8;242,408	250	62,500	15;625,000
203	41,209	8;365,427	251	63,001	15;813,251
204	41,616	8;489,664	252	63,504	16;003,008
205	42,025	8;615,125	253	64,009	16;194,277
206	42,436	8;741,816	254	64,516	16;387,064
207	42,849	8;869,743	255	65,025	16;581,375
208	43,264	8;998,912	256	65,536	16;777,216
209	43,681	9;129 329	257	66,049	16;974,593
210	44,100	9;261,000	258	66,564	17;173,512
211	44,521	9;393,931	259	67,081	17;373,979
212	44,944	9;528,128	260	67,600	17;576,000
213	45,369	9;663,597	261	68,121	17;779,581
214	45,796	9;800,344	262	68,644	17;984,728
215	46,225	9;938,375	263	69,169	18;191,447
216	46,656	10;077,696	264	69,696	18;399,744
217	47,089	10;218,313	265	70,225	18;609,625
218	47,524	10;360,232	266	70,756	18;821,096
219	47,961	10;503,459	267	71,289	19;034,163
220	48,400	10;648,000	268	71,824	19;248,832
221	48,841	10;793,861	269	72,361	19;465,109
222	49,284	10;941,048	270	72,900	19;683,000
223	49,729	11;089,567	271	73,441	19;902,511
224	50,176	11;239,424	272	73,984	20;123,648
225	50,625	11;390,625	273	74,529	20;346,417
226	51,076	11;543,176	274	75,076	20;570,824
227	51,529	11;697,083	275	75,625	20;796,875
228	51,984	11;852,352	276	76,176	21;024,576
229	52,441	12;008,989	277	76,729	21;253,933
230	52,900	12;167,000	278	77,284	21;484,952
231	53,361	12;326,391	279	77,841	21;717,639
232	53,824	12;487,168	280	78,400	21;952,000
233	54,289	12;649,337	281	78,961	22;188,041
234	54,756	12;812,904	282	79,524	22;425,768
235	55,225	12;977,875	283	80,089	22;665,187
236	55,696	13;144,256	284	80,656	22;906,304
237	56,169	13;312,053	285	81,225	23;149,125
238	56,644	13;481,272	286	81,796	23;393,656
239	57,121	13;651,919	287	82,369	23;639,903
240	57,600	13;824,000	288	82,944	23;887,872

Radices	Quadrata.	Cubi.
289	83,521	24;137,569
290	84,100	24;389,000
291	84,681	24;642,171
292	85,264	24;897,088
293	85,849	25;153,757
294	86,436	25;412,184
295	87,025	25;672,375
296	87,616	25;934,336
297	88,209	26;198,073
298	88,804	26;463,592
299	89,401	26;730,899
300	90,000	27;000,000
301	90,601	27;270,901
302	91,204	27;543,608
303	91,809	27;818,127
304	92,416	28;094,464
305	93,025	28;372,625
306	93,636	28;652,616
307	94,249	28;934,443
308	94,864	29;218,112
309	95,481	29;503,629
310	96,100	29;791,000
311	96,721	30;080,231
312	97,344	30;371,328
313	97,969	30;664,297
314	98,596	30;959,144
315	99,225	31;255,875
316	99,856	31;554,496
317	100,489	32;855,013
318	101,124	32;157,432
319	101,761	32;461,759
320	102,400	32;768,000
321	103,041	33;076,161
322	103,684	33;386,248
323	104,329	33;698,267
324	104,976	34;012,224
325	105,625	34;328,125
326	106,276	34;645,976
327	106,929	34;965,783
328	107,584	35;287,552
329	108,241	35;611,289
330	108,900	35;937,000
331	109,561	36;264,691
332	110,224	36;594,368
333	110,889	36;926,037
334	111,556	37;259,704
335	112,225	37;595,375
336	112,896	37;933,056
337	113,569	38;272,753
338	114,244	38;614,472
339	114,921	38;958,219
340	115,600	39;304,000
341	116,281	39;651,821
342	116,964	40;001,688
343	117,649	40;353,607
344	118,336	40;707,584
345	119,025	41;063,625
346	119,716	41;421,736
347	120,409	41;781,923
348	121,104	42;144,192
349	121,801	42;508,549
350	122,500	42;875,000
351	123,201	43;243,551
352	123,904	43;614,208
353	124,609	43;986,977
354	125,316	44;361,864
355	126,025	44;738,875
356	126,736	45;118,016
357	127,449	45;499,293
358	128,164	45;882,712
359	128,881	46;268,279
360	129,600	46;656,000
361	130,321	47;045,881
362	131,044	47;437,928
363	131,769	47;832,147
364	132,496	48;228,544
365	133,225	48;627,125
366	133,956	49;027,896
367	134,689	49;430,863
368	135,424	49;836,032
369	136,161	50;243,409
370	136,900	50;653,000
371	137,641	51;064,811
372	138,384	51;478,848
373	139,129	51;895,117
374	139,876	52;313,624
375	140,625	52;734,375
376	141,376	53;157,376
377	142,129	53;582,633
378	142,884	54;010,152
379	143,641	54;439,939
380	144,400	54;872,000
381	145,161	55;306,341
382	145,924	55;742,968
383	146,689	56;181,887
384	147,456	56;623,104

Radices	Quadrata.	Cubi.
385	148,225	57;066,625
386	148,996	57;512,456
387	149,769	57;960,603
388	150,544	58;411,072
389	151,321	58;863,869
390	152,100	59;319,000
391	152,881	59;776,471
392	153,664	60;236,288
393	154,449	60;698,457
394	155,236	61;162,984
395	156,025	61;629,875
396	156,816	62;099,136
397	157,609	62;570,773
398	158,404	63;044,792
399	159,201	63;521,199
400	160,000	64;000,000
401	160,801	64;481,201
402	161,604	64;964,808
403	162,409	65;450,827
404	163,216	65;939,264
405	164,025	66;430,125
406	164,836	66;923,416
407	165,649	67;419,143
408	166,464	67;917,312
409	167,281	68;417,929
410	168,100	68;921,000
411	168,921	69;426,531
412	169,744	69;934,528
413	170,569	70;444,997
414	171,396	70;957,944
415	172,225	71;473,375
416	173,056	71;991,296
417	173,889	72;511,713
418	174,724	73;034,632
419	175,561	73;560,059
420	176,400	74;088,000
421	177,241	74;618,461
422	178,084	75;151,448
423	178,929	75;686,967
424	179,776	76;225,024
425	180,625	76;765,625
426	181,476	77;308,776
427	182,329	77;854,483
428	183,184	78;402,752
429	184,041	78;953,589
430	184,900	79;507,000
431	185,761	80;062,991
432	186,624	80;621,568
433	187,489	81;182,737
434	188,356	81;746,504
435	189,225	82;312,875
436	190,096	82;881,856
437	190,969	83;453,453
438	191,844	84;027,672
439	192,721	84;604,519
440	193,600	85;184,000
441	194,481	85;766,121
442	195,364	86;350,888
443	196,249	86;938,307
444	197,136	87;528,384
445	198,025	88;121,125
446	198,916	88;716,536
447	199,809	89;314,623
448	200,704	89;915,392
449	201,601	90;518,849
450	202,500	91;125,000
451	203,401	91;733,851
452	204,304	92;345,408
453	205,209	92;959,677
454	206,116	93;576,664
455	207,025	94;196,375
456	207,936	94;818,816
457	208,849	95;443,993
458	209,764	96;071,912
459	210,681	96;702,579
460	211,600	97;336,000
461	212,521	97;972,181
462	213,444	98;611,128
463	214,369	99;252,847
464	215,296	99;897,344
465	216,225	100;544,625
466	217,156	101;194,696
467	218,089	101;847,563
468	219,024	102;503,232
469	219,961	103;161,709
470	220,900	103;823,000
471	221,841	104;487,111
472	222,784	105;154,048
473	223,729	105;823,817
474	224,676	106;496,424
475	225,625	107;171,875
476	226,576	107;850,176
477	227,529	108;531,333
478	228,484	109;215,352
479	229,441	109;902,239
480	230,400	110;592,000

Radices	Quadrata.	Cubi.
481	231,361	111;284,641
482	232,324	111;980,168
483	233,289	112;678,587
484	234,256	113;379,904
485	235,225	114;084,125
486	236,196	114;791,256
487	237,169	115;501,303
488	238,144	116;214,272
489	239,121	116;930,169
490	240,100	117;649,000
491	241,081	118;370,771
492	242,064	119;095,488
493	243,049	119;823,157
494	244,036	120;553,784
495	245,025	121;287,375
496	247,016	122;023,936
497	247,009	122;763,473
498	248,004	123;505,992
499	249,001	124;251,499
500	250,000	125;000,000
501	251,001	125;751,501
502	252,004	126;506,008
503	253,009	127;263,527
504	254,016	128;024,064
505	255,025	128;787,625
506	256,036	129;554,216
507	257,049	130;323,843
508	258,064	131;096,512
509	259,081	131;872,229
510	260,100	132;651,000
511	261,121	133;432,831
512	262,144	134;217,728
513	263,169	135;005,697
514	264,196	135;796,744
515	265,225	136;590,875
516	266,256	137;388,096
517	267,289	138;188,413
518	268,324	138;991,832
519	269,361	139;798,359
520	270,400	140;608,000
521	271,441	141;420,761
522	272,484	142;236,648
523	273,529	143;055,667
524	274,576	143;877;824
525	275,625	144;703,125
526	276,676	145;531,576
527	277,729	146;363,183
528	278,784	147;197,952

Radices	Quadrata.	Cubi.
529	279,841	148;035,889
530	280,900	148;877,000
531	281,961	149;721,291
532	283,024	150;568,768
533	284,089	151;419,437
534	285,156	152;273,304
535	286,225	153;130,375
536	287,296	153;990,656
537	288,369	154;854,153
538	289,444	155;720,872
539	290,521	156;590,819
540	291;600	157;464,000
541	292,681	158;340,421
542	293,764	159;220,088
543	294,849	160;103,007
544	295,936	160;989,184
545	297,025	161;878,625
546	298,116	162;771,336
547	299,209	163;667,323
548	300,304	164;566,592
549	301,401	165;469,149
550	302,500	166;375,000
551	303,601	167;284,151
552	304,704	168;196,608
553	305,809	169;112,377
554	306,916	170;031,464
555	308,025	170;953,875
556	309,136	171;879,616
557	310,249	172;808,693
558	311,364	173;741,112
559	312,481	174;676,879
560	313,600	175;616,000
561	314,721	176;558,481
562	315,844	177;504,328
563	316,969	178;453,547
564	318,096	179;406,144
565	319,225	180;362,125
566	320,356	181;321,496
567	321,489	182;284,263
568	322,624	183;250,432
569	323,761	184;220,009
570	324,900	185;193,000
571	326,041	186;169,411
572	327,184	187;149,248
573	328,329	188;132,517
574	329,476	189;119,224
575	330,625	190;109,375
576	331,776	191;102,976

Radices	Quadrata.	Cubi.
577	332,929	192;100,033
578	334,084	193;100,552
579	335,241	194;104,539
580	336,400	195;112,000
581	337,561	196;122,941
582	338,724	197;137,368
583	339,889	198;155,287
584	341,056	199;176,704
585	342,225	200;201,625
586	343,396	201;230,056
587	344,569	202;262,003
588	345,744	203;297,472
589	346,921	204;336,469
590	348,100	205;379,000
591	349,281	206;425,071
592	350,464	207;474,688
593	351,649	208;527,857
594	352,836	209;584,584
595	354,025	210;644,875
596	355,216	211;708,736
597	356,409	212;776,173
598	357,604	213;847,192
599	358,801	214;921,799
600	360,000	216;000,000
601	361,201	217;081,801
602	362,404	218;167,208
603	363,609	219;256,227
604	364,816	220;348,864
605	366,025	221;445,125
606	367,236	222;545,016
607	368,449	223;648,543
608	369,664	224;755,712
609	370,881	225;866,529
610	372,100	226;981,000
611	373,321	228;099,131
612	374,544	229;220,928
613	375,769	230;346,397
614	376,996	231;475,544
615	378,225	232;608,375
616	379,456	233;744,896
617	380,689	234;885,113
618	381,924	236;029,032
619	383,161	237;176,659
620	384,400	238;328,000
621	385,641	239;483,061
622	386,884	240;641,848
623	388,129	241;804,367
624	389,376	242;970,624
625	390,625	244;140,625
626	391,876	245;314,376
627	393,129	246;491,883
628	394,384	247;673,152
629	395,641	248;858,189
630	396,900	250;047,000
631	398,161	251;239,591
632	399,424	252;435,968
633	400,689	253;636,137
634	401,956	254;840,104
635	403,225	256;047,875
636	404,496	257;259,456
637	405,769	258;474,853
638	407,044	259;694,072
639	408,321	260;917,119
640	409,600	262;144,000
641	410,881	263;374,721
642	412,164	264;609,288
643	413,449	265;847,707
644	414,736	267;089,984
645	416,025	268;336,125
646	417,316	269;586,136
647	418,609	270;840,023
648	419,904	272;097,792
649	421,201	273;359,449
650	422,500	274;625,000
651	423,801	275;894,451
652	425,104	277;167,808
653	426,409	278;445,077
654	427,716	279;726,264
655	429,025	281;011,375
656	430,336	282;300,416
657	431,649	283;593,393
658	432,964	284;890,312
659	434,281	286;191,179
660	435,600	287;496,000
661	436,921	288;804,781
662	438,244	290;117,528
663	439,569	291;434,247
664	440,896	292;754,944
665	442,225	294;079,625
666	443,556	295;408,296
667	444,889	296;740,963
668	446,224	298;077,632
669	447,561	299;418,309
670	448,900	300;763,000
671	450,241	302;111,711
672	451,584	303;464,448

Radices	Quadrata.	Cubi.
673	452,929	304;821,217
674	454,276	306;182,024
675	455,625	307;546,875
676	456,976	308;915,776
677	458,329	310;288,733
678	459,684	311;665,752
679	461,041	313;046,839
680	462,400	314;432,000
681	463,761	315;821,241
682	465,124	317;214,568
683	466,489	318;611,987
684	467,856	320;013,504
685	469,225	321;419,125
686	470,596	322;828,856
687	471,969	324;242,703
688	473,344	325;660,672
689	474,721	327;082,769
690	476,100	328;509,000
691	477,481	329;939,371
692	478,864	331;373,888
693	480,249	332;812,557
694	481,636	334;255,384
695	483,025	335;702,375
696	484,416	337;153,536
697	485,809	338;608,873
698	487,204	340;068,392
699	488,601	341;532,099
700	496,000	343;000,000
701	491,401	344;472,101
702	492,804	345;948,408
703	494,209	347;428,927
704	495,616	348;913,664
705	497,025	350;402,625
706	498,436	351;895,816
707	499,849	353;393,243
708	501,264	354;894,912
709	502,681	356;400,829
710	504,100	357;911,000
711	505,521	359;425,431
712	506,944	360;944,128
713	508,369	362;467,097
714	509,796	363;994,344
715	511,225	365;525,875
716	512,656	367;061,696
717	514,089	368;601,813
718	515,524	370;146,232
719	516,961	371;694,959
720	518,400	373;248,000
721	519,841	374;805,361
722	521,284	376;367,048
723	522,729	377;933,067
724	524,176	379;503,424
725	525,625	381;078,125
726	527,076	382;657,176
727	528,529	384;240,583
728	529,984	385;828,352
729	531,441	387;420,489
730	532,900	389;017,000
731	534,361	390;617,891
732	535,824	392;223,168
733	537,289	393;832,837
734	538,756	395;446,904
735	540,225	397;065,375
736	541,696	398;688,256
737	543,169	400;315,553
738	544,644	401;947,272
739	546,121	403;583,419
740	547,600	405;224,000
741	549,081	406;869,021
742	550,564	408;518,488
743	552,049	410;172,407
744	553,536	411;830,784
745	555,025	413;493,625
746	556,516	415;160,936
747	558,009	416;832,723
748	559,504	418;508,992
749	561,001	420;189,749
750	562,500	421;875,000
751	564,001	423;564,751
752	565,504	425;259,008
753	567,009	426;957,777
754	568,516	428;661,064
755	570,025	430;368,875
756	571,536	432;081,216
757	573,049	433;798,093
758	574,564	435;519,512
759	576,081	437;245,479
760	577,600	438;976,000
761	579,121	440;711,081
762	580,644	442;450,728
763	582,169	444;194,947
764	583,696	445;943,744
765	585,225	447;697,125
766	586,756	449;455,096
767	588,289	451;217,663
768	589,824	452;984,832

Radices	Quadrata.	Cubi.	Radices	Quadrata.	Cubi.
769	591,361	454.756,609	817	667,489	545;338,513
770	592,900	436;533,000	818	669,124	547;343,432
771	594,441	458;314,011	819	670,761	549;353,259
772	595,984	460;099.648	820	672,400	551;368,000
773	597,529	461;889,917	821	674,041	553;387,661
774	590,076	463;684,824	822	675,684	555;412,248
775	600,625	465;484,375	823	677,329	557;441,767
776	602,176	467;288,576	824	678,976	559;476,224
777	603,729	469;097,433	825	680,625	561;515,625
778	605,284	470;910,952	826	682,276	563;559,976
779	606,841	472;729,139	827	683,929	565;609,283
780	608,400	474;552,000	828	685,584	567;663,552
781	609,961	476;379,541	829	687,241	569;722,789
782	611,524	478;211,768	830	688,900	571;787,000
783	613,089	480;048,687	831	690,561	573;856,191
784	614,656	481;890,304	832	692,224	575;930,368
785	616,225	483;736.625	833	693,889	578;009,537
786	617,796	485;587,656	834	695,556	580;093,704
787	619,369	487;443,403	835	697,225	582;182,875
788	620,944	489;303,872	836	698,896	584;277,056
789	622,521	491;169,069	837	700,569	586;376,253
790	624,100	493;039,000	838	702,244	588;480,472
791	625,681	494;913,671	839	703,921	590;589,719
792	627,264	496;793,088	840	705,600	592;704,000
793	628,849	498;677,257	841	707,281	594;823,321
794	630,436	500;566,184	842	708,964	596;947,688
795	632,025	502;459,875	843	710,649	599;077,107
796	633,616	504;358,336	844	712,336	601;211,584
797	635,209	506;261,573	845	714,025	603;351,125
798	636,804	508;169,592	846	715,716	605;495,736
799	638,401	510;082,399	847	717,409	607;645,423
800	640,000	512;000,000	848	719,104	609;800,192
801	641,601	513;922,401	849	720,801	611;960,049
802	643,204	515;849,608	850	722,500	614;125,000
803	644,809	517;781,627	851	724,201	616;295,051
804	646,416	519;718,464	852	725,904	618;470,208
805	648,025	521;660,125	853	727,609	620;650,477
806	649,636	523;606,616	854	729,316	622;835,864
807	651,249	525;557,943	855	731,025	625;026,375
808	652,864	527;514,112	856	732,736	627;222,016
809	654,481	529;475,129	857	734,449	629;422,793
810	656,100	531;441,000	858	736,164	631;628,712
811	657,721	533;411,731	859	737,881	633;839,779
812	659,344	535;387,328	860	739,600	636;056,000
813	660,969	537;367,797	861	741,321	638;277,381
814	662,596	539;353,144	862	743,044	640;503,928
815	664,225	541;343,375	863	744,769	642;735,647
816	665,856	543;338,496	864	746,496	644;972,544

Radices	Quadrata.	Cubi.
865	748,225	647;214,625
866	749,956	649;461,896
867	751,689	651;714,363
868	753,424	653;972,032
869	755,161	656;234,909
870	756,900	658;503,000
871	758,641	660;776,311
872	760,384	663;054,848
873	762,129	665;338,617
874	763,876	667;627,624
875	765,625	669;921,875
876	767,376	672;221,376
877	769,129	674;526,133
878	770,884	676;836,152
879	772,641	679;151,439
880	774,400	681;472,000
881	776,161	683;797,841
882	777,924	686;128,968
883	779,689	688;465,387
884	781,456	690;807,104
885	783,225	693;154,125
886	784,996	695;506,456
887	786,769	697;864,103
888	788,544	700;227,072
889	790,321	702;595,369
890	792,100	704;969,000
891	793,881	707;347,971
892	795,664	709;732,288
893	797,449	712;121,957
894	799,236	714;516,984
895	801,025	716;917,375
896	802,816	719;323,136
897	804,609	721;734,273
898	806,404	724;150,792
899	808,201	726;572,699
900	810,000	729;000,000
901	811,801	731;432,701
902	813,604	733;870,808
903	815,409	736;314,327
904	817,216	738;763,264
905	819,025	741;217,625
906	820,836	743;677,416
907	822,649	746;142,643
908	824,464	748;613,312
909	826,281	751;089,429
910	828,100	753;571,000
911	829,921	756;058,031
912	831,744	758;550,528
913	833,569	761;048,497
914	835,396	763;551,944
915	837,225	766;060,875
916	839,056	768;575,296
917	840,889	771;095,213
918	842,724	773;620,632
919	844,561	776;151,559
920	846,400	778;688,000
921	848,241	781;229,961
922	850,084	783;777,448
923	851,929	786;330,467
924	853,776	788;889,024
925	855,625	791;453,125
926	857,476	794;022,776
927	859,329	796;597,983
928	861,184	799;178,752
929	863,041	801;765,089
930	864,900	804;357,000
931	866,761	806;954,491
932	868,624	809;557,568
933	870,489	812;166,237
934	872,356	814;780,504
935	874,225	817;400,375
936	876,096	820;025,856
937	877,969	822;656,953
938	879,844	825;293,672
939	881,721	827;936,019
940	883,600	830;584,000
941	885,481	833;237,621
942	887,364	835;896,888
943	889,249	838;561,807
944	891,136	841;232,384
945	893,025	843;908,625
946	894,916	846;590,536
947	896,809	849;278,213
948	898,704	851;971,392
949	900,601	854;670,349
950	902,500	857;375,000
951	904,401	860;085,351
952	906,304	862;801,408
953	908,209	865;523,177
954	910,116	868;250,664
955	912,025	870;983,875
956	913,936	873;722,816
957	915,849	876;467,493
958	917,764	879;217,912
959	919,681	881;974,079
960	921,600	884;736,000

Radices	Quadrata.	Cubi.
961	923,521	887;503,681
962	925,444	890;277,128
963	927,369	893;056,347
964	929,296	895;841,344
965	931,225	898;632,125
966	933,156	901;428,696
967	935,089	904;231,063
968	937,024	907;039,232
969	938,961	909;853,209
970	940,900	912;673,000
971	942,841	915;498,611
972	944,784	918;330,048
973	946,729	921;167,317
974	948,676	924;010,424
975	950,625	926;859,375
976	952,576	929;714,176
977	954,529	932;574,833
978	956,484	935;441,352
979	958,441	938;313,739
980	960,400	941;192,000

Radices	Quadrata.	Cubi.
981	962,36[illegible]	944;076,14[illegible]
982	964,324	946;966,168
983	966,289	949;862,087
984	968,256	952;763,904
985	970,225	955;671,625
986	972,196	958;585,256
987	974,169	961;504,803
988	976,144	964;430,272
989	978,121	967;361,669
990	980,100	970;299,000
991	982,081	973;242,271
992	984,064	976;191,488
993	986,049	979;146,657
994	988,036	982;107,784
995	990,025	985;074,875
996	992,016	988;047,936
997	994,009	991;026,973
998	996,004	994;011,992
999	998,001	997;002,999
1000	1,000,000	1,000;000,000

LX. HAs Tabulas etiam à Viris doctis haberi ſuadeo, quoniam labori parcitur, & tempus non prodigitur, quando laboribus aliorum fruimur. Vſus facilis eſt.

LXI. ❀ Datus numerus quæritur in Tabulâ; &, ſi inveniatur, habebitur radix, quæ petitur.

Quid ſi non inveniatur? *Sume duos proximos majorem & minorem, & nota differentiam: tunc numeri tibi propoſiti & proximè minoris in Tabulâ reperti differentiam obſerva. Et hæc dabit numeratorem & altera differentia denominatorem in fractione radici minori adjungendâ*. Hanc Regulam conſtituit Langius *ubi ſup. pag.* 43. Eam exemplis dilucido.

Proponitur mihi numerus 19321. & petitur Radix Quadrata. Quæro illum in Quadratorum columnâ, & reperio reſpondere Radici 139.

Proponitur numerus ſolidus 3048625. & jubeor deſignare Radicem Cubicam illi correſpondentem. Venio ad Tabulam, & in Cuborum columnâ illum reperio, innixum radici 145.

LXII. ❀ Hæ Reſolutiones faciles & ſecuræ ſunt: nam ipſoſmet propoſitos numeros reperimus in Tabulâ. Addamus alia exēpla.

Iubes, tibi adſignari Radicem Quadratam numeri 177692. Venio ad tabulam, illumque non reperio: ergo procedo ſic.

Radices.	*Quadrata.*	*Differ.*
= = =	A. 177692.	
		> 451.
4 2 1	B. 177241.	
		> 843.
4 2 2	C. 178084.	

Primò ſcribo numerum mihi propoſitum in A. Deinde numerum proximè minorem in Tabulâ repertum ſcribo in B. tandem proximè majorem in C. Noto differentiam inter A & B, & adquiro numeratorem: & ſubnoto differētiam inter B & C, & adquiro denominatorem: & pronuncio numeri 177692. radicem quadratam eſſe $421.\frac{451}{843}$

Eodem modo in Cubicis debemus procedere: nam, ſi proponatur numerus 111432155. ejuſque Cubica radix petatur, eodem omninò modo procedemus.

Radices.	*Cubi.*	*Differ.*
= = =	111432155	
		> 147514
4 8 1	111284641	
		> 695527
4 8 2	111980168	

Reſolvo igitur numeri 111432155. radicem Cubicam eſſe $481.\frac{147514}{695527}$

Hæc Langii Regula, ô utinam tam eſſet exacta, quàm facilis! Accedit ad veritatem, non autem illam attingit: nam creſcente Radice per partes æquales non creſcit Area per partes æquales, ſed per majores & majores. Conſidera numeros ſequentes.

Radices.		*Langius.*	*Veri num.*	
19.	0	361	361.	00
19	1	365	364	81
19	2	369	368	64
19	3	373	372	49
19	4	377	376	36
19	5	381	380	25
19	6	385	384	16
19	7	389	388	09
19	8	393	392	04
19	9	397	396	01
20	0	400	400	00

Prima columna dat Radices à 19. ad 20. per decimas partes procedentes: nam minutiæ tales ſunt, ut decem unitatem conſtituant. Radix 19. dat quadratum 361. & Radix 20. dat quadratum 400. Si differentiæ tam radicum, quàm quadratorum in decem partes æquales dividantur, habebimus numeros, quos exhibet Langius in ſecundâ columnâ ſemper majores veris, qui ponuntur in tertiâ. Ergo hac viâ eruemus radices paulò minores veris. Quod oſtendo. Proponis numerum 385. radicem quæris. Reſpondet Langii Regula eſſe $19\frac{6}{10}$: At hæc radix, inquam ego, numero $384\frac{16}{100}$ correſpondet. Ergo radix numeri 385. non $19\frac{6}{10}$, ſed tantiſper major debet eſſe.

His tamen non obſtantibus, cùm Langii Regula ſit facillima, & errores inde provenientes leviſſimi, donec alia melior ſuccurrat, poterit ſuſtineri.

NOTA I.

LXIII. TAbulæ ad Radicem 1000. ſunt promotæ, cujus Quadrum eſt 1;000,000. & Cubus 1,000;000,000. Sed in praxi tam magnis numeris non indigemus. Præcipuus harum Radicum uſus eſt in Arte Militari & Architectonicâ. Et quidem, ſi de

priori agamus, quidquid de antiquis fuerit, hodie in Europâ exercitus centum hominum millia non attingunt, in Asiâ vix excedunt; nam quando Turca, aut Persa trecenta, aut plura millia habere in campo dicitur, fœminæ etiam recensentur & famuli, qui numerum augent, non militem. Ergo, si maximus hominum in exercitu numerus sit 100, 000. & hi in Equites & Pedites sit dividendus, & utrique adhuc subdividantur, nam Equitum alii carabinis, alii lanceis, &c. & Peditum alii mosquetis, alii hastis &c. utuntur. Ergo, si adhuc ejusdem generis milites in tres, quatuor, vel quinque acies (*Hisp.* esquadrones) subdividantur, vix erunt 8. vel 10. millia, quæ postulent. Radicis quadratæ notitiam. Ergo, si Tessararius generalis, (*Hisp.* Sangento mayor de batalla) cujus est acies formare, & disponere, habeat Radicum Quadratarum Tabulam per 100. numeros progredientem, habet sufficientem; nec enim majori aut copiosiori aliquando indigebit. Et hanc ipsam Tabellam, poterit in Quadrante ipso, aut in quâcunque laminâ insculpere, ut semper ob oculos habeat. Et quidem Tessararius non indiget fractarũ Radicum notitiâ, non enim miles in partes frangitur, sed, qui in acie (*Hisp.* en el esquadron) servire non potest, alibi debebit impendi. Quam ob rem, si 9, 000. milites sint ad aciem quadratam reducendi; quia Radix 94 milites 8836 postulat, & supersunt 164. & demptis 94. supersunt adhuc 70. ponet Tessararius 95. in fronte, & illis cooptabit 94. lineas, & 70 residuos cum uno Capitaneo, vel ad tormentorum majorum, vel ad impedimentorum custodiam transferet. Et tandem, quia ex militibus solida non consarcinantur, Cubicarum Radicum notitiâ non indigebit Tessararius.

At Architectus? Vti aliquando poterit Radice Cubicâ: at potiùs Multiplicandi & Dividendi communibus regulis indigebit. Nam, si sit erigenda lorica, alta pedibus 20: lata inferiùs pedibus 16. superiùs 8: longa 200: Si sint 40. Operarii; & in singulis curriculis, quibus terram important, tanta capiatur, quanta ad 3 Cubicos pedes sufficiat, & in die quadragies singulos in loricam exonerare asserantur, sic computus institui debet.

Altitudo loricæ	20.	A
Latitudo inferior	16.	=
Latitudo superior	8.	=
Latitudo media	12.	B
Longitudo loricæ	200.	C

```
     20.A   |       80
    ------  |  40|48000. E
     12.B   |     ------
    ------  |     01200  F
      40    |     ======
     20     |        0
    ------  |  120|1200  F
     240.D  |     ------
    ------  |      0010  G
     200.C  |     ======
    ------  |       40. H
     000    |     ------
    000     |      400. I
   480      |      200. K
   -------  |     ------
   48000.E  |      600. L
   -------  |     ------
```

Duco igitur altitudinem loricę A. 20. per latitudinem loricæ mediam B. 12. (nam quantum illa hinc superiùs minuitur, tantum hinc inferiùs protrahitur) & adquiro D. 240. Tot ergo terræ pedes quadratos capit unus pes longitudinis in prædictâ loricâ. Vnde hic ipse numerus per C. 200. (loricæ longitudinem) multiplicatus, dabit E. 48, 000. Tota ergo lorica habet pedes solidos 48, 000. Operarii erant 40. Ergo, si E, 48, 000. per 40. Operarios distribuantur, continget singulis F. hoc est. 1200. quadrati terræ pedes. Quanto ergo illi tempore totum opus absolvent? Singulis vicibus importabant 3. pedes, & in die 40. faciebant itinera. Ergo singuli 120. pedes importabunt quotidie. Ergo F. 1200. per 120. dividantur, & habebo 10. Dicam igitur hos 40. operarios diebus 10. loricam totam absoluturos. Sed quanto impendio? Solent argenteum & medium adquirere pro labore diurno. Ergo, si argenteum mererentur, diebus 10. Operarii H. 40. haberent 400. argenteos. ut in I. adde K. semissem. hoc est, 200. & L. 600. erit Summa. Hæc igitur tota lorica stabit argenteis 600.

Hic computus, qui speculativè est exactus, in praxi deficit. (1) quia Operarii sunt ignavi, & curricula, ut parcant labori, non implent. (2) itinera non faciunt, quot deberent, nam, vel garriunt, vel hærent: & unus, qui noluerit rem seriò agere, universos, qui se-

ſequuntur, impediet.(3) pontes debent mutari, & in hac mutatione tempus perditur. (4) quo magis ſint acclives pontes, curriculum tardiùs impellitur, unde ſuperior loricæ pars difficiliùs formatur. (5) ſolent tardiùs Operarii venire, citiùs diſcedere, & ſub meridiem diutiùs quieſcere, quàm poſtulant communes leges, &c. Quibus omnibus conſideratis prudentes operum Directores coguntur ſpeculationem ad praxim reducere addendo mediam partem temporis, & mediam impendii. Ergo non obſtante certitudine præmiſſi calculi pronunciabit Vir prudens, loricam illam erigi debere diebus 15, & Operarios eſſe 900 argenteos, lucraturos.

Hæc notare hîc volui, ut Philomuſus videat.(1) eſſe rarum, aut nullum uſum Radicis Cubicæ etiam in Architecturâ militari:& pleraque omnia, quæ in aggerum erectione contingunt, per Multiplicationem & Diviſionem potiùs, quàm per Radicum extractionẽ ab Architectis expediri. (2) ut ſpeculationem providè à praxi ſecernat: nam utimur ignavis hominibus, qui non laborant, quantum debent, nec in ignaviâ ſuâ modum uniformem obſervant.

NOTA II.

BAro Ioannes Neperus *in ſuæ Raddologiæ libr.* 1. *cap.* 6. *&* 7. per appoſitionem & interpoſitionem lamellarum docet methodo ſubtiliſſimâ Quadratam, & Cubicam Radicem extrahere. Laudo Hominis labores Herculeos, quibus Matheſim ad ſummam perfectionem promovit: &, quia hodie ipſam Raddologiam, à Perilluſtri D. Marco Locatello in linguam Italicam trãſlatam, & Scholiis opportunis dilucidatam, legimus, habemus, unde magis Neperi veneremur ingenium. Verùm, ſi facilitas quæritur, & memoria non ſufficit, ut Radices quis extrahat, ſed, qui Raddologus ſit, debet lamellis uti: diſcere ab ipſomet Nepero velim, an expeditius ſit per variam 20, aut plurium lamellarum diſpoſitionem, à difficilibus legibus dependentem, ad notitiam quæſitæ Radicis pervenire: an verò primo illam intuitu in laminâ expreſſam reperire, ut Tabula præcedens exhibet? [Quid per Raddologiam præſtari poſſit, & quid non poſſit, *num.* 100. oſtendo.]

MEDITATIO
De Lapſu Superficies & Corpora, nec non Radices, Quadratas, & Cubicas determinante.

COnſidero lineam perpendicularem, per quam labi jubeo globum, vel ab A, vel à B verſus C.

0	A		1	A
1	B		2	B
2			3	
3			4	
4			5	
5			6	
6			7	
7			8	
8			9	
9			10	
10	C		11	C

Sed, quâ proportione? Multas poſſem proponere: ſed tres me juvant, quas debeo ſpecialiter exponere, & dilucidare. Aliàs alii conſiderent; quas, & nos quando occaſio ſuccurrat, meditabimur, & explicabimus. Tres illæ, quas conſiderandas duxi, ſunt Arithmetica, Geometrica, & Summaria, à quibus triplex motus denominabitur, videlicet, Arithmeticus, Geometricus, Summarius.

Horæ	D *Leucæ*		*Horæ*	D *Leucæ*
0	0		0	0
1	1		1	4
2	2		2	8
3	3		3	12
4	4		4	16
5	5		5	20
6	6		6	24
7	7		7	28
8	8		8	32
9	9		9	36
10	10		10	40
	E			E

Motus Arithmeticus.

LXIII. VOcetur ſic, qui in lapſu ſuo Arithmeticam proportionem ob-

obſervat,nempe, qui æqualibus horis æqualia ſpatia peragit; ut in lineâ D E videre eſt: nam,ſi ille globus horis ſingulis trãſit unum milliare, horis quatuor tranſibit quatuor milliaria, & horis decem, etiam decem. Cæterùm,ſi ſingulis horis peragere quaterna milliaria dicatur,quatuor ille horis peracturus eſt ſedecim,& horis octo triginta duas, ut figuræ præcedentes demonſtrant: in quibus numeri priores metiuntur tempus, poſteriores ſpatium.

Motus Geometricus.

GEometricam ille in lapſu ſuo proportionem obſervat, qualis eſt ex F ad G. nempe, duplam, triplam, aut aliam: ut numeri ſequentes exhibent.

Hora	F *Leucæ*	*Hora*	F *Leucæ*
0	1	0	1
1	2	1	3
2	4	2	9
3	8	3	27
4	16	4	81
5	32	5	243
6	64	6	729
7	128	7	2187
8	256	8	6561
9	512	9	19683
10	1024	10	59049
	G		G

LXV. In proportione Arithmeticâ primæ differentiæ ſunt æquales, & ſecundæ non dantur, ut patet in ſequenti figurâ.

	Dif.	Dif.
0	1	0
1	1	0
2	1	0
3	1	0
4	1	0
5	1	0
6	1	0
7	1	0
8	1	0
9	1	
10		

At in progreſſione Geometricâ dantur differentiæ primæ, ſecundæ, tertiæ, quartæ, &c. ut ſequens figura demonſtrat.

	Dif.	Dif.	Dif.	Dif.	Dif.	Dif.
1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	
4	4	4	4	4		
8	8	8	8			
16	16	16				
32	32					
64						

Primò ſingulæ columnæ deſcendunt per ipſiſſimos numeros. Secundò omnes columnarum primi, omnes ſecundi, omnes tertii, &c. ſunt ſimiles. Tertiò omnes ultimi columnarum refluunt primariâ proportione ſervatâ: omnes penultimi ſimiliter: etiam omnes antepenultimi. &c.

Motus Summarius.

LXVI. NVllum Mobile ſolitariè ſumptũ propellitur motu Summario: quoniam Summaria velocitas eſt relatitiva, & aliam tardiorem requirit, reſpectu cujus appelletur *Summaria*.

Agit igitur Mobile Summarium horâ ſecundâ, quantum alterum duabus: horâ tertiâ, quantum alterum tribus. &c. horâ decimâ, quantum alterum horis decem. &c. horâ vigeſimâ ſecundâ, quantum alterum viginti duabus. Conſidera figuram ſubſequentem.

		A		B
Hora.	0			0
Prima.	1	*c*	*o*	1
Secunda.	2	*d*	*p*	3
Tertia.	3	*e*	*q*	6
Quarta.	4	*f*	*r*	10
Quinta.	5	*g*	*s*	15
Sexta.	6	*h*	*t*	21
Septima.	7	*i*	*u*	28
Octava.	8	*l*	*x*	36
Nona.	9	*m*	*y*	45
Decima.	10	*n*	*z*	55

LXVII. Prima columna ob oculos proponit Mobile A, quod ſucceſſivè promoveatur;

tur; quod videlicet, horâ unâ peragat leucam unam, duabus duas, tribus tres, &c.

Secunda dat Mobile B, quod est Summarium. Sed quantum id singulis horis peragit? Dabit Summa. Mobile A, cujus progressum Mobile Summarium B in suo lapsu concernit, unâ horâ peragit leucam 1. Summa nîl variat. Ergo Summarium B horâ primâ etiam peragit leucam 1. Mobile A duabus horis peragit leucas 1. & 2. Summa 3. Ergo Summarium B horâ secundâ leucas 3. Mobile A horis tribus complet leucas 1. & 2. & 3. Summa 6. Ergo Summarium B horâ tertiâ leucas 6. Mobile A quatuor horis pertransit leucas 1. & 2. & 3. & 4. Summa 10. Ergo Summarium B horâ quartâ etiam leucas 10. & sic in infinitum.

Ergo, si in Summam redigantur *c. d.* dabunt *p.* Si *c.d.e.* dabunt *q.* Si *c.d.e.f.* dabunt *r.* &c. Si *c. d. e. f. g. h. i.* dabunt *u.* &c. Vel aliter. Si in Summam veniant *d.* & *o.* dabunt *p.* Si *e.* & *p.* dabunt *q.* Si *f.* & *q.* dabunt *r.* &c. Si *i*, & *t.* dabunt *u.* &c.

LXVIII. ❀ Et hinc patet Mobile B, quod prioris Mobilis motus in Summam reducit, meritò *Summarium* appellari.

Dari potest, & solet Mobile Summarium primum, secundum, tertium, &c. Summarium primum dicitur, quod numerat, & ad summam redigit alîus Mobilis (Arithmetici, aut Geometrici) motus: ut fuit Mobile B in tabellâ præmissâ. Summarium secundum est, quod numerat, & ad summam redigit motus primi Summarii. Summarium tertium, quod numerat, & ad summam redigit motus Summarii secundi. &c. Si placeret imitari Philosophos, possemus Mobile, quod alterius motus numerat, dicere *Summarium summans*, & illud Mobile, cujus motus dinumeratur, *Summarium summatum* vocare: & addere posse idem Mobile respectu unîus (tardioris) esse summarium summans, & respectu alîus (velocioris) summarium summatum.

Radices, & Area Quadrata.

PRodest ad multa hæc præcedens doctrina: nos illa utemur, ut Radices, & illis correspondentes Superficies & Cubos exponamus. Et primò oportet considerare tria Mobilia; videlicet A. B. C, quorum primum labatur ab A in D: secundum à B in E: tertium à C in F.

A	B	C
1	1	1
2	3	4
3	5	9
4	7	16
5	9	25
6	11	36
7	13	49
8	15	64
9	17	81
10	19	100
D	E	F

LXIX. ❀ Primum (A) moveatur Arithmeticè, & singulis horis peragat unam leucam. Ergo tunc, & horas, & leucas, unus & idem numerus determinabit.

Secundum (B) habeat incrementa celeritatis Arithmetica; ita, ut omnes numeri distent binario: quam ob rem, horâ primâ peraget unam leucam, secundâ tres, tertiâ quinque, &c. ut conspicis in secundâ columnâ.

Tertium (C) sit Summarium, & motus omnes secundi Mobilis numeret, & ad summam reducat.

His præmissis pronuncio numeros primæ columnæ esse Radices Quadratas: numeros verò tertiæ esse Superficies Quadratas eisdem Radicibus correspondentes: & tandem numeros intermediæ esse differentiam inter Quadrum cui adhærent, & illud, quod immediatè antecessit.

Radices, & Cubi.

NOn multùm absimili methodo procedemus in corporum solidorum examine. Vtemur autem quatuor globis, qui motu diverso labantur. Primum cadat ab A in E: secundum à B in F: tertium à C in G: & quartum tandem à D in H.

LXX. ❀ Primum Mobile (A) movetur Arithmeticè, & peraget horis singulis singulas leucas. Tot igitur leucas numerabit, quot horas, ut conspicis in primâ columnâ.

Secundum (nempe B) tota primâ horâ debet quiescere, & incipere suum motum à K; supponendo inter B & K esse unam leucam.

 Ejus

Ejus igitur motus acceleretur per incrementa Arithmetica; ita ut omnes numeri diſtent

A	B		C	D
0			0	0
1	1	K	1	1
2	6	L	7	8
3	12	M	19	27
4	18		37	64
5	24		61	125
6	30		91	216
7	36		127	343
8	42		169	512
9	48		217	729
10	54		271	1000
E	F		G	H

ſenario: unde à K ad L aget 6. leucas; ad L ad M. leucas 12. & ſic in infinitum. Ponitur(1) unitas in K, quia inde, ut diximus, incipit motus, & illud ſpatium BK ingredietur computum, ut ſtatim videbimus.

Tertium (ſcilicet C) eſt Summarium, & ſpatia, (leucas) quæ horis ſingulis peragit Mobile ſecundum B. ad numerum, & ſummam reducit. Peragit igitur C. prima hora leucam unam. At Mobile B. duabus horis diſtat à B leucis 1.& 6. ſumma 7.Ergo Summarium B. peragit horâ ſecundâ leucas 7. Mobile autem B.tribus horis ſe ſeparat à B. leucis 1. & 6. & 12. Summa 19. Ergo Summarium C. tertiâ horâ peraget leucas 19. & ſic deinceps.

Tandem D eſt etiam Summarium, (ſed præcedentis Summarii: unde ſecundum aut ſecundarium dici debet) & motus Globi labentis C in numeros & ſummas congregat. Primâ horâ omnes hi quatuor Globi conveniunt; nam ſecundus, ut videris ſecundâ horâ, incipit præcipitari à K.Mobile C.duabus horis peragit 1.& 7.Summa 8. Ergo Mobile D. abſolvit horâ ſecundâ 8. leucas. Mobile C.tribus horis ruit per 1.& 7.& 19. Summa 27. Ergo Mobile D.horâ tertiâ peragit leucas etiam 27. Et ſic deinceps.

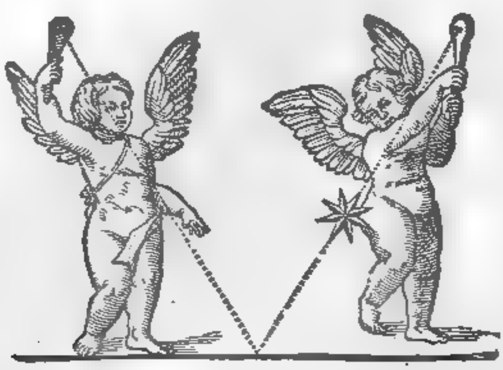
Modò oculis intentis has quatuor numerorum columnas recognoſco, & affirmo. Primam Cubicas Radices exhibere: Quartam verò Cubos eiſdem Radicibus correſpondentes.Quicunque Tertię columnæ numerus eſt differentia inter Cubum,cui adhęret, & immediatè præcedentem. Et tandem numeri ſecundæ columnæ ſunt iſtarum differentiarum differentiæ.

LXXI. Hinc patet primò Quadratas Superficies, & Cubos naſci ex progreſſione Arithmeticâ: illas ab hac 1.3.5.7.9.&c. hos ab hac 6.12.18. 24. &c.

Patet ſecundò hac viâ ſummâ poſſe facilitate Tabulas omnium Quadratorum & Cuborum formari; quas magno aliàs molimine Arithmetici ſupputant.

Patet tertiò multiplicandi Regulam, quæ eſt moleſtiſſima, ſi numeri majores ſint, neceſſariam non eſſe, ut Quadrata & Cubi Radicum datarum inveniantur. Quod notare volui, quia hucuſque Arithmetici datam Radicem per ſeipſam multiplicantes ad notitiam Quadratæ Superficiei venerunt: & hanc ipſam Superficiem per Radicem multiplicantes Cubum determinarunt.

Ergo, ut Lectorem labore calculandi eximamus, copioſiorem Radicum, Superficierum, & Corporum Tabulam ſubjungamus.



TA-

TABVLA
RADICVM, SVPERFICIERVM, ET CORPORVM.

Nu.	℞.Qu.	℞.Cub.	Nu.	℞.Qu.	℞.Cub.	Nu.	℞.Qu.	℞.Cub.	Nu.	℞.Qu.	℞.Cub.
1	1=000	1=000	51	141	708	101	49	657	151	288	325
2	414	259	52	211	732	102	99	672	152	328	336
3	732	442	53	280	756	103	148	687	153	369	348
4	2=000	587	54	348	779	104	198	702	154	409	360
5	236	709	55	415	802	105	246	717	155	440	371
6	449	817	56	482	825	106	295	732	156	489	382
7	645	912	57	549	848	107	344	747	157	529	394
8	828	2=000	58	616	870	108	392	762	158	569	406
9	3=000	080	59	681	892	109	440	776	159	609	417
10	162	15[illegible]	60	746	914	110	480	791	160	649	428
11	316	223	61	810	936	111	535	805	161	688	440
12	464	289	62	874	957	112	583	820	162	727	451
13	605	351	63	937	979	113	630	834	163	767	462
14	741	410	64	8=000	4=000	114	677	847	164	799	473
15	873	466	65	62	20	115	723	862	165	845	484
16	4=000	519	66	124	41	116	771	877	166	883	490
17	123	571	67	185	61	117	816	890	167	922	510
18	242	620	68	246	81	118	862	904	168	961	524
19	359	668	69	307	101	119	908	918	169	13=000	541
20	472	714	70	366	121	120	954	931	170	38	548
21	582	758	71	426	140	121	11=000	946	171	76	5=55
22	690	802	72	485	160	122	45	959	172	114	56
23	796	843	73	544	179	123	90	973	173	168	57
24	898	884	74	602	198	124	135	986	174	190	58
25	5=000	924	75	660	217	125	180	5=000	175	228	59
26	99	962	76	718	235	126	224	13	176	266	60
27	196	3=000	77	775	254	127	266	26	177	304	61
28	291	36	78	831	272	128	313	39	178	341	62
29	385	72	79	888	290	129	357	52	179	379	63
30	477	107	80	944	308	130	401	65	180	416	65
31	567	114	81	9=000	326	131	445	78	181	453	66
32	657	174	82	55	344	132	489	89	182	490	67
33	744	207	83	110	362	133	532	104	183	527	68
34	831	239	84	165	379	134	575	117	184	564	69
35	916	271	85	219	396	135	618	129	185	601	70
36	6=000	302	86	273	413	136	661	142	186	638	71
37	82	332	87	327	430	137	704	155	187	674	72
38	164	361	88	380	447	138	747	167	188	711	73
39	244	391	89	433	464	139	789	179	189	747	74
40	424	419	90	487	481	140	832	192	190	784	75
41	403	448	91	539	497	141	874	204	191	820	76
42	480	476	92	592	514	142	916	216	192	856	77
43	557	503	93	643	530	143	958	229	193	892	78
44	633	530	94	695	546	144	12=000	243	194	928	79
45	708	556	95	746	562	145	41	253	195	964	80
46	782	583	96	798	578	146	83	265	196	14=000	5=81
47	855	608	97	849	594	147	124	278	197	35	82
48	928	634	98	899	610	148	165	289	198	71	83
49	7=000	659	99	949	626	149	206	301	199	106	84
50	71	683	100	10=000	642	150	251	312	200	142	85

Habes ob oculos ternas columnas. Prima est numerorum rotundorum: secunda & tertia habent fracturas, quæ sunt millesimæ unitatis particulæ. Numeri dati in primâ columnâ, secunda exhibet Radicem Quadratam, & tertia Cubicam. Has lineas sic lege.

Numeri 2. Radix Quadrata est 1. & 414. millesimæ: & Radix Cubica est 1. & 259. millesimæ.

Numeri 3. Radix Quadrata est 1. & 732. millesimæ: & Radix Cubica est 1. & 442. millesimæ.

Et sic usque ad Tabulæ finem.

Differt hęc Tabula ab illâ, quam *num.59.* dedimus: nam ibi datur Radix, & quæritur Quadrum aut Cubus. Et hìc datur Quadrum, vel Cubus, & quæritur Radix. Ibi Radices continent semper numeros integros, hìc vix alios, quàm fractos.

DE NUMERO *Perfecto & Imperfecto.*

A Definitione exordium sumo, & quid nomine Numeri perfecti ab Arithmeticis intelligatur, expono. Est enim Numerus perfectus asserente Euclide Elementorum libr. 7. propos. 22. *qui suis ipsius partibus æqualis est.* ut 6. ut 28. &c.

LXXII. Senarium esse numerum perfectum constat, potest enim dividi in sex partes, & tunc quælibet erit 1: potest in tres, & tunc quælibet erit 2: potest in duas, & tunc quælibet erit 3: & aliarum divisionum est incapax. Et quidem 1, 2. & 3. simul sumptæ sunt 6.

Idem dicendum est de numero 28. nam vigesima-octava ejus pars est 1: decima-quarta est 2: septima est 4: quarta est 7: & semissis est 14: nec potest in alias partes dividi. Si autem 1, 2, 4, 7, & 14, jungamus, habebimus 28.

Hinc patet Numerum imperfectum esse, qui suis partibus non est æqualis; &, quia dupliciter potest ab æqualitate recedere; videlicet, deficiendo & excedendo: in Deficientem & Excedentem subdividitur. Ille est, quem partes simul sumptæ non attingunt: iste, quem superant. Doctrinam hanc uno aut altero exemplo illustremus. In Octonario partes aliquotæ sunt 1, 2, 4; quæ simul sunt 7. Ergo Octonarius est numerus imperfectus deficiens. In Duodenario autem partes aliquotæ sunt 1, 2, 3, 4, 6: simul 16. Ergo Duodenarius numerus imperfectus excedens & abundans est.

Perfectos Numeros paucissimos & rarissimos esse.

INter Vnitatem & Decadem est *6*: inter Decadem & Centuriam 28: inter hanc & Chiliadem 496: inter hanc & Myriadem 8128: inter decem-millia, & centies-centena-millia, (hoc est, inter Myriadem & Millionem) nullus. Ita Ioannes Henricus Alstedius *in Cyclopædiæ tom. 2. libr.* 14. *cap.* 1. *Reg.* 12. & clariùs & eruditiùs Ioannes Broscius *in libello de Numeris perfectis, impresso Amsterdami anno* 1638.

LXXIII. Porrò Numerum 6. perfectum esse, jam demonstrabimus superiùs: nunc reponimus, ut modum procedendi percalleas. Sumo igitur numerum 6. & in duas partes divido, quandiù dividi possit, & hoc in primâ columnâ: in secundâ autem numerum divisionum adsigno. Et posteà deleto numero 6. cætera in summam redigo, & reperio 6. Et quidem computus bene procedit, quoniam Senarius dividi potest per 6. 3. 2. non autem per 5. vel 4.

6	1
3	2

Eodem modo de numero 28. philosophabor: quoniam, si duas illas columnas modo prædicto scripsero, & deleto numero 28. cæteros in summam redegero, etiam sum numerum 28. reperturus. Stat computus, quia prædictus numerus aliter non potest dividi, quàm modis præpositis.

28	1
14	2
7	4

Eadem praxis me juvabit, ut Numerum 496. esse perfectum clarè ostendam. Nam

Num. examinandus.	496	1
	248	2
	124	4
	62	8
	31	16
Summa.	465	31
Altera Summa.	31	
Simul.	496	

nu-

numerus 496. divisus in duas partes dat 248: in quatuor dat 124: in octo dat 62: in sedecim dat 31. Et iterum idem numerus 496, divisus in partes 496 dat 1: in ducentas quadraginta octo dat 2: in partes centum & viginti quatuor dat 4: in sexaginta duas dat 31. Et omnes istæ partes simul conficiunt numerum eundem: videlicet, 496. nec est possibile, quod iste numerus in alias partes dividatur.

LXXIV. Superest tandem, ut numerum 8128. esse perfectum demonstremus. Ser-

Num. exam.	8128	1
	4064	2
	2032	4
	1016	8
	508	16
	254	32
	127	64
Summa.	8001	127
Altera Sum.	127	
Simul.	8128	

vamus eandem methodum, & constitutis duabus columnis, & deleto numero 8128. cæteros conjungimus numeros, & eandem summam reperimus: &, quia hic numerus aliter dividi non potest, esse perfectum definîmus: si enim aliis posset modis dividi, plures haberet partes, & non esset perfectus, sed abundans.

An sint Numeri perfecti
130,816,
& 2096,128?

MIchaëlem Stifelium fuisse nobilem Arithmeticum, & Christophorus Clavius affirmat, & ejus Opera ingeniosa demonstrant; interim numerum 130,816. putat esse perfectum, quem abundantem esse Ioannes Broscius evidenter ostendit, & nos ex illo inferiùs demonstrabimus. Petrus Bungus *in libro de Mysticâ numerorum significatione*, multos Numeros esse perfectos putat, quos Iuniores esse imperfectos demonstrarunt. Audi Mersennum, qui *in Præfatione Generali Physico-Mathematicis Cogitationibus præfixâ, num.* XIX. sic inquit. Vbi fuerit *opera-pretium advertere* 28. *Numeros à Petro Bungo pro perfectis exhibitos* cap. 28. libr. de Numeris. *non esse omnes perfectos: quippe* 20. *sunt imperfecti: adeò, ut solos* 8. *perfectos habeat:* videlicet.

6	23;550,336.
28	8,589;869,056.
496	:137,438;691,328.
8128	2.305,843:008,139;952,128.

qui sunt è regione Tabulæ Bungi 1. 2. 3. 4. 8. 10. 12. & 29. *quique soli perfecti sunt, ut, qui Bungum habuerint, errori medicinam faciant.* Et quidem inter cæteros Bungus numerum 130,816, & 2096, 128. aliosque plures, incautè quidem & improvidè, censui perfectorum adfingit. Subscribunt Bungo Hugo Semplicius *de Mathematicis disciplinis lib.* 2. *cap.* 3. *num.* 10. & Author Propositionum Selectarum, quas anno 1622. Maximilianus willibaldus Baro in waldpug, & alii Mussiponti propugnarunt: qui licèt hos numeros expresè non ponant, debuerunt nihilominùs Petro Bungo adhærere, cujus implicitè opinionem admittunt, inquiunt enim, *Senarius primus est inter numeros perfectos, qui usque ad numerum* 40; 000,000. *omninò sunt septem, alternis desinentes in* 8, *&* 6. Et tandem Erycius Puteanus *libro de Bissexto, pag.* 106. eosdem numeros, ut perfectos reponit.

LXXV. PRofectò Numerus 130,816. in examen vocatus, stando priori methodo, sic debet per columnas distribui.

Num. exam.	130,816.	1
	65,408.	2
	32,704	4
	16,352	8
	8,176	16
	4,088	32
	2,044	64
	1,022	128
	511	256
Summa.	130,305	511
Summ. altera.	511	
Simul.	130,816	

Inferunt Authores supradicti hunc Numerum esse perfectum: &, quia, ut ait Aristoteles, *respicientes ad pauca facili negotio decipiun-*

piuntur, operæ-pretium erit disquirere, An hic numerus 130,816. aliam divisionem patiatur. Si enim ullam aliam non patitur, perfectus est: si autem patitur aliquam, erit imperfectus & abundans.

LXXVI. Multis annis inter perfectos mansit, at illum à perfectionis gloriâ dejicimus, quoniam per 7. & numeros inde exortos divisibilis est, quod Veteres non præviderunt.

64, 65
7|130, 816
018, 688

Numerus autem 18, 688. plurimas partes aliquotas habet, quæ prioribus additæ, illum esse imperfectum demonstrant. Considera lineas sequentes.

Num. examin.	18,688.	7
	9,344	14
	4,672	28
	2,336	56
	1,168	112
	584	224
	292	448
	146	896
	73	1792
Summa.	37,303	3577
Summa.	3,577	
Summa.	40,880	
Summa.	130,816	
Simul.	171,696	

Ecce partes Numeri 130, 816. sunt 171, 696. quam ob rem illum à Perfectorum arce exesse, & abundantium vulgo accenseri præcipio.

Hinc patet, ipsas etiam Mathematicas Demonstrationes, ulteriori & accuratiori examini obnoxias esse. Multa videntur certa, quæ posteà falsa esse evidenter probamus: nam *dies diei eructat verbum, & nox nocti indicat scientiam*. Hodierna dies hesternâ est multò doctior; &, quæ hodie supponimus, fortè cras, redditi doctiores rejiciemus. Non est unius hominis, aut unius sæculi definire, an præter divisiones positas, nulla alia sit, quæ possit numerum aliquem magnum partiri: est enim res ampla possibilitas, & tantùm non infinitæ magnorum combinationes Numerorum.

LXXVII. Eandē fortunā passus est Numerus 2096, 128. qui enim multis annis esse perfectus credebatur, jam tandem demonstratur perfectione carere. Et hîc opportunè occurrit illud Horatii Monitum, quo præcipit, *ut res semel examinata, antequam in publicam lucem edatur, maneat adhuc sub Iudice novem solidis annis*. Nam nœvos, quos Author non percipit, alii notant, quoniam, ut ait Poëta: *Plura vident oculi, non meliora decem*. Considera sequentes characteres.

Num. exam.	2096,128.	1
	1048,064	2
	524,032	4
	262,016	8
	131,008	16
	65,504	32
	32,752	64
	16,376	128
	8,188	256
	4,094	512
	2,047	1,024
Summa.	2094,081	2,047
Sum. altera.	2,047	
Simul.	2096,128	

Numerus igitur, nisi fortè alias partes præter positas habeat, perfectus est.

LXXVIII. At jam à dignitate detruditur, & superabundare demonstratur; nam D. Stanislaus Pudlowiski, Iuris utriusque Doctor & Professor, post varias animadversiones deprehendit hunc numerum 2096, 128. per 23. divisibilem esse. Apices sequentes contempleris.

I.	23
II.	46
III.	69
IV.	92
V.	115
VI.	138
VII.	161
VIII.	184
IX.	207
X.	230

1
23,83
23|2096,128.
0091,136.

Stat

Stat igitur hunc numerum esse imperfectum, & Veteres fuisse hallucinatos, quandiù illum perfectum esse judicarunt.

Sanè positâ hac divisione multæ partes oriuntur, quæ hunc numerum augent, & augendo præscriptâ multorum annorum possessione exspoliant. Numerum per divisionem repertum iterum, & iterum subdividamus.

Num.examin.	91,136.	23
	45,568.	46
	22,784.	92
	11,392.	184
	5,696.	368
	2,848.	736
	1,424.	1,472
	712	2,944
	356	5,888
	178	11,776
	89	13,552
Summa.	182,183.	37,081
Summ.altera.	37,081	
Simul.	219,264	

Hinc patet Numeros Perfectos esse rarissimos, nec esse plures quàm quatuor: videlicet 6. & 28. & 496. & 8128.

EX his omnibus lucem habet Euclides, qui trigesimâ-sextâ noni ait: *Si ab unitate quotlibet numeri continuè exponantur in duplâ ratione, donec totus compositus primus fiat, & totus in extremum multiplicatus faciat aliquem, factus perfectus erit*. Quæ verba obscura sunt, & nisi ex præcedentibus lucem habeant, non poterunt commodè intelligi.

NOTA I.

PAter Marinus Mersennus floridi & subtilis ingenii Vir, cujus paulò ante memini, *Cogitata Physico-Mathematica* edidit, quæ cum applausu & fructu à Viris eruditis leguntur. Et in Præfatione, quam *Generalem* vocat, supponit Euclidem, potuisse Perfectum numerum in plures ordines & classes dividere, ita ut *in Primâ* poneret Numeros, quos suæ partes exæquant, de quibus hucusque disserui: *in Secundâ* autem illos, quorum summa partium sit dupla: *in Tertiâ* verò, quorum summa partium sit tripla: &c. unde ait.

LXXIX. *Adde inventam Artem, quâ numeri, quotquot volueris, reperiantur, qui cum suis partibus aliquotis in unam summam redactis, non solùm duplam rationem habeant, (quales sunt* 120. *minimus omnium*: 672. 523776. 1476304896. & 459818240. *qui ductus in* 3. *numerum efficit* 1379454720. *cujus partes aliquotæ triplæ sunt: quales etiam sequentes* 30240. 32760. 23569920. *& alii infiniti, de quibus videatur Harmonia nostra, in quâ* 14182439040. *& alii suarum partium aliquotarum subquadrupli) sed etiam sint in ratione datâ cum suis partibus aliquotis.*

LXXX. Interim Numerus 120. (alii examinent alios) has partes aliquotas habet. Nam divisus

	per		dat
	10		12
	15		8
	20		6
	24		5
	30		4
	40		3
	60		2
	120		1
Summa.	319		41
Sum.altera.	41		
Simul.	360		

Partes igitur aliquotæ triplum constituunt.

Addit Mersennus. *Vnde clarum est, quàm rari sint perfecti Numeri. &c. cùm nequidem sæculum integrum huic examini, quocunque modo hactenus cognito, sufficiat.* Difficultatem fateor, & utilitatem non video: unde admiror omninò rei tam sterili, & inutili, tot & tanto tempore Mathematicos adlaborasse.

NOTA II.

IDem Mersennus *ubi supr.* de Numeris Amicabilibus.

Sunt etiam alii numeri, quos vocant Amicabiles, *quòd habeant partes aliquotas, à quibus mutuò reficiantur, quales sunt omnium minimi* 220. *&* 284. *Hujus enim partes aliquotæ illum efficiunt: viceque versâ partes illius aliquotæ hunc perfectè restituunt. Quales &* 18416. *&* 17296. *nec non* 9437036. *&* 4363584. *reperies: aliosque innumeros.*

NO-

NOTA III.

Legisti, quæ de Perfectis Numeris scripsimus: & Euclidi assentiri non vis, & sub finem, quod sub initium debuisses, interrogas, *In quonam Numeri perfectio consistat?* Respondeo varias esse hominum, etiam doctissimorum apprehensiones. Hucusque vidisti aliquos è censu perfectorum expungi, quòd pluries possent dividi, quàm postularet Regula ab antiquis præscripta. Interim Plato 5. *de legib.* summis extollit laudibus numerum 5,040. qui 59. modis potest dividi: numerum scilicet, cujus partes aliquotæ simul sumptæ summam 29,344. conficiunt: è quibus, si ipse numerus 5,040. auferatur, adhuc remanent 24,304. Considera notas sequentes.

Quinquaginta-novem partes aliquotæ Numeri Platonici 5040.

	1	3	9	5	15	45	7	21	63	35	105	315	A
	2	6	18	10	30	90	14	42	126	70	210	630	B
	4	12	36	20	60	180	28	84	252	140	420	1260	C
	8	24	72	40	120	360	56	168	504	280	840	2520	D
Hi	16	48	144	80	240	720	112	336	1008	560	1680	5040	E
per	315	105	35	63	21	7	45	15	5	9	3	1	F

dant 5040.

LXXXI. Habes ob oculos 12. columnas, quæ omnes duplâ proportione usque ad lineam descendunt. Numeri, qui in summâ linea A, & qui in infimâ ponuntur, sunt iidem. Et tota differentia consistit in ordine; quos enim linea A percurrit, recurrit F. Interìm numeri lineæ F, per numeros lineæ F multiplicati (puta 16. per 315. & 48. per 105. &c.) dant 5040. Sanè numeri, quos respicis, sunt 60. è quibus, si ultimus auferatur, (nempe, 5040.) nam est integer; reliqui 59. sunt partes aliquotæ ipsius.

SCALA PYTHAGORÆ.

Hanc artem, quam propono, quòd grandia ingenia ad Sapiētiam, quæ in altis habitat, subrigat, & conducat, SCALAM nominavi. Aliter potui; placuit tamen aptum retinere vocabulum, numeri enim, qui gradatim adscendunt, & scalæ figuram referunt, non debuerunt aliter nuncupari.

De Scalæ fabricâ.

Decem gradus formari debent, prout præsens figura repræsentat, & in singulis inscribi numeri, incipiendo ab unitate & ultimo.

LXXXII. Infimus igitur gradus decem numeros complectitur unitate crescentes; nimirùm 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10.

Sequens (quem peninfimum possemus dicere) complectitur novem numeros, qui se excedunt, & superant binario; nimirùm, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20.

Tertius gradus immediatè superior octo concipit numeros crescentes additione ternarii; videlicet, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30.

Quartus gradus coälescit ex septem numeris crescentibus quaternarii additione: quales sunt 16, 20, 24, 28, 32, 36, 40.

LXXXIII. Gradus immediatè superior sex numeris contentus est (videlicet, 25, 30, 35, 40, 45, 50.) crescentibus additione quinarii.

Sextus gradus cóncipit hos numeros 36, 42, 48, 54, 60. Omnes se excedunt senario, & crescunt motu successivo.

LXXXIV. Septimus numeros 49, 56, 63, 70. se successivè septenario excedentes complectitur.

Antepenultimus tribus tantùm numeris constat, (nempe 64, 72, 80.) differentia est 8.

Gradus

Gradus penultimus continet duos numeros 81, & 90; quorum differentia est 9.

Et in supremo ponitur numerus centenarius.

In latere correspondent numeri à situ Collaterales dicti, ab unitate ad decadem, successivè, ut conspicis.

									100	10
								81	90	9
							64	72	80	8
						49	56	63	70	7
					36	42	48	54	60	6
				25	30	35	40	45	50	5
			16	20	24	28	32	36	40	4
		9	12	15	18	21	24	27	30	3
	4	6	8	10	12	14	16	18	20	2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1

In calce correspondent alii numeri digitales, successivi, sese excedentes etiam unitate, ut vidisti.

De augmento Scalæ.

LXXXV. Decem gradus Scalæ proponimus, ut artem clariùs & faciliùs tradamus, interim in quæstionum dissolutione scala opulentiore utemur, quam componemus 100. aut 1000. gradibus. Illam suo loco dabimus, sed artem tradituri hanc brevissimam tantùm ob oculos ponemus, ut faciliùs dicenda percipiantur.

De Terminorum expositione.

Novam docturus Facultatem, carere vocabulis non potero; aut novis, aut notis. Sumam antiqua, ne calamus videatur insolens, sed illa ipsa investiam significatione peculiari.

LXXXVI. *Progressus* est à minimo ad maximum numerum excursus, sicut *Regressus* est recursus à majori ad minorem.

Rectus alteruter dicitur, cùm perpendiculariter usque ad summum illius columnæ gradum, & posteà horizontaliter usque ad numerum decuplò (in tabulâ magnâ centuplò) majorem primo. Sic in calce à cellâ 6. debeo rectà adire ad 60, & ex 60, rectà reverti ad 6. si per hos numeros. Primò perpendiculariter per senarios gradus adscendo à 6, per 12, 18, 24, 30, ad 36. summam illius columnæ cellam; & inde resilio horizontaliter passu etiam senario progrediens à 36, per 42, 48, 54, ad 60.

LXXXVII. Motus rectus habet duas proprietates. *Prima*, quod omnes passus sint æquales; nam in hoc motu 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36, 40, omnes passus sunt quaternarii; omnes quinarii in isto 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50. Et sic in reliquis. *Secunda*, quod tandem reperiet eundem numerum in latere, quem habuit in calce; quia ne mutemus exempla, à 4 ventum est ad 40, cui in latere respondent 4. (40 enim quatuor decades sunt) & à 5 ventum est motu recto ad 50, cui in margine 5. respondent.

LXXXVIII. *Ascensus obliquus* ille est, quo ex calce ad latus ascendimus per lineam rectam, obliquè tamen, ut ex 3, per 8, 15, 24, 35, 48, 63, 80. *Descensus* est Ascensui contrarius. *Prima* Ascensûs *Proprietas* est, ut quot unitates supponit intactas sub initium, tot decades habeat non tangendas in fine.

fine. Constat ex posito exemplo. Primus numerus erat 3. tertius à principio duos numeros digitales 1,& 2, intactos supponens; & ultimus numerus fuit 80, tertius etiam à fine, duos numeros decadum 90,& 100, supponens non esse pertingendos. *Proprietas secunda* est, ut nunquam hoc motu resiliatur. *Tertia* est, ut motus fiat per intervalla inæqualia; nimirùm, numerorum imparium, si primus sit impar; parium si par. Vt rem meliùs intelligas, aliqua exempla subjungamus. Est igitur Ascensus

Primus. 1—4—9—16—25—36—49—64—81—100.
Differentia. —3—5—7—9—11—13—15—17—19—
Differentia Differentiæ. —2—2—2—2—2—2—2—2—

Tertius. 3—8—15—24—35—48—63—80.
Differentia. —5—7—9—11—13—15—17—
Differentia Differentiæ. —2—2—2—2—2—2—

Quintus. 5—12—21—32—45—60.
Differentia. —7—9—11—13—15—
Differentia Differentiæ. —2—2—2—2—

Septimus. 7—16—27—40.
Differentia. —9—11—13—
Differentia Differentiæ. —2—2—

Nonus. 9—20—
Differentia. —11—

LXXXIX. Omnes isti numeri, ut videris, ita excrescunt, ut simul etiam differentiæ ipsæ crescant secundum imparium ordinem; ita,ut si prima accretio fuit partium 3. secunda sit 5, tertia 7. &c. secundum hunc imparium progressum; videlicet,

1. 3. 5. 7. 9. 11. 13. 15. &c.

Progressus parium est simillimus,nam,& ipsi binarii perpetuâ additione succrescunt, ut videre in sequentibus est.

2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, &c.

& juxta hunc numerorum ordinem crescunt incrementa,& differentiæ numerorum Ascẽsûs, qui à pari incipit. Demus exempla.

Secundus. 2—6—12—20—30—42—56—72—90.
Differentia. —4—6—8—10—12—14—16—18—
Differentia Differentiæ. —2—2—2—2—2—2—2—

Quartus. 4—10—18—28—40—54—70.
Differentia. —6—8—10—12—14—16—
Differentia Differentiæ. —2—2—2—2—2—

Sextus. 6—14—24—36—50.
Differentia. —8—10—12—14—
Differentia Differentiæ. —2—2—2—

Octavus. 8—18—30.
Differentia. —10—12—
Differentia Differentiæ. —2—

XC. *Ascensus versus* obliquum ad rectos angulos intersecat,& habet multas proprietates contrarias. Conveniunt in hoc, quòd uterque ascensus obliquus versus, fiat

à

à minori ad majorem, & descensu è contrà, & in reliquis differunt. Proponamus exempla, quæ loco doctrinæ, & regularum serviant. Sit igitur Ascensus versus

Tertius. 3 — 4 —
Differentia. — 1 ——

Quintus. 5 — 8 — 9 —
Differentia. — 3 — 1 ——
Differentia Differentiæ. —— 2 ——

Septimus. 7 — 12 — 15 — 16 —
Differentia. — 5 — 3 —— 1 ——
Differentia Differentiæ. —— 2 —— 2 ——

Nonus. 9 — 16 — 21 — 24 — 25 —
Differentia. — 7 — 5 —— 3 — 1 ——
Differentia Diff. —— 2 —— 2 —— 2 ——

Vndecimus. 20 — 27 — 32 — 35 — 36 —
Differentia. — 7 — 5 — 3 — 1 ——
Differentia Diff. —— 2 — 2 — 2 ——

Decimus-tertius. 40 — 45 — 48 — 49 ——
Differentia. —— 5 — 3 — 1 ——
Differentia Diff. —— 2 — 2 ——

Decimus-quintus. 60 — 63 — 64 —
Differentia. — 3 —— 1 ——
Differentia Diff. —— 2 ——

Decimus-septimus. 80 —— 81 ——
Differentia. —— 1 ——

XCI. ❀ Multa sunt in horum numerorum progressu altiùs consideranda. Omnes ascendunt, omnes crescunt, & omnes per numeros impares: at ipsæ differentiæ crescentibus numeris prioribus decrescunt ad unitatem inclusivè. Vnde in Descensu verso, à dato numero aufer unitatem, & primum gradum descenderis, à reliquo aufer ternarium, & descenderis secundum: & sic deinceps. Differentiarum differentiæ semper sunt constantes & eædem, nempe binariæ.

Omisimus Ascensus, qui per numeros pares subcrescebant, illos etiam contemplationi, & examini subjiciamus.

Quartus. 4 — 6 —
Differentia. — 2 ——

Sextus. 6 — 10 — 12 —
Differentia. — 4 — 2 ——
Differentia Differentiæ —— 2 ——

Octavus. 8 — 14 — 18 — 20 —
Differentia. — 6 — 4 — 2 ——
Differentia Differentiæ. —— 2 — 2 ——

Decimus. 10 — 18 — 24 — 28 — 30 —
Differentia. —— 8 — 6 — 4 — 2 ——
Different. Diff. —— 2 — 2 — 2 ——

Duodecimus. 30 — 36 — 40 — 42 —
Differentia. — 6 — 4 — 2 ——
Differentia Differentiæ. —— 2 — 2 ——

Quartus-decimus. 50 — 54 — 56 ——
Differentia. — 4 — 2 ——
Differentia Differentiæ. —— 2 ——

Sextus-decimus. 70 — 72 —
Differentia. — 2 ——

Ecce numeri crescunt, differentiæ sunt æquales, & quo magis illi crescunt, hæ decrescunt, sed per parium recursum, videlicet, 10, 8, 6, 4, 2.

XCII. ❀ Hæc omnia, sicut & alia multa, quæ dici possent, partem speculativam, & meram SCALAE constructionem concernunt, ad praxim transeamus.

De Numerorum additione.

PRima Arithmeticæ Regula est additio, & hæc SCALA, omnes numeros conjunctos dabit, si servetur hæc lex. *Quæratur in calce alter numerus, & ab illo motu verso ascendatur usque ad alterum numerum, & prima cella obliquè ascendendo dabit numerum, à quo si binarium auferas, habeas, quæsitum.* Exemplum. Sint iungendi numeri 10. & 28. Quæro in calce 10, & motu verso ascendo ad 28. & hinc obliquè ascendendo reperio 40, hinc præscindo binarium, & retineo 38. numerum quæsitum.

Aliter. *Quæratur in calce numerus binario minor quàm datus, ascensu verso eatur usque ad alterum numerum, & hinc obliquè ascendendo in primâ cellâ numerus quæsitus invenitur.* Exemplum. Sint iungendi numeri 10. & 18. quæro in calce 8. (ipse est duabus unitatibus minor quàm denarius) ascendo versè ad 18, hinc obliquè, & in primâ cellulâ reperio numerum 28, quem quæro.

Aliter. *Quæratur in calce alter numerus, hinc motu verso adscendatur, quousque reperiatur numerus, qui ab altero duabus unitati-*

bus superetur, & in cellâ obliquè superiori numerus quæsitus invenitur. Exemplum. Sint numeri iungendi 9. & 26. quæro igitur 9 in calce, & ascendendo motu verso venio ad 24, (duabus unitatibus exceditur à 26) & hinc obliquè ascendo, & in primâ cellulâ invenio numerum quæsitum 35.

XCIII. Sed inquiris, Quid faciendum, si numeri ipsi qui quæruntur in Tabulâ, non reperiantur? Respondeo, primum numerum in calce, si Tabula satis magna sit, omninò reperiendum esse: quærendum secundum; &, si non reperiatur, sumendum proximè majorem, & differentiam subtrahendam. Exemplum. Sint numeri iungendi 7 & 15. Iuxta primum modum quæro 7. in calce, & ascendendo motu verso reperio non 15, sed 16. noto differentiam esse unîus, in obliquè superiore cellulâ invenio 25. à quibus aufero illam unitatem, & manebunt 24. hinc duas unitates detraho juxta primam regulam, & supererunt 22. & pronuncio 7, & 15. esse 22.

Quæris secundò, quid tibi faciendum, si multi numeri simul iungendi sint, puta, si conjungendi sint 9. 16, & 9? Respondeo debere primo numero addi secundum, & aggregato tertium. Doctrinam ad praxim reduco. Quæro in calce 9: & ascendendo motu verso reperio 16; & in cellâ obliquè superiore 27, sed, quia 2. auferre debeo 25. hinc iterum quæro in calce 9, & motu verso ascendendo 25, & statim in cellâ obliquè superiore 36; hinc præcido duas unitates, pronuntioque 9. 16. & 9. esse 34.

XCIV. Alius addendi modus in motu recto consistit. Sit Regula. *Quæratur alter numerus in calce, & hinc rectà ascendendo quæratur secundus, & cellula immediatè sequens dabit tertium quæsitum*. Hæc Regula facillima est, & hoc exemplo poterit illustrari, sint numeri conjungendi 42. & 7: minorem quæro in calce, hinc ascendo quousq; 42. invenio; progredior ad sequentem; & quia 49. invenio, hunc esse numerum quæsitum enuntio.

De Numerorum subductione.

SVbductio est minoris numeri à majori substractio. Et duobus etiam modis fieri potest; motu videlicet verso, & recto. Sit XCV. Prima Regula. *Quæratur in calce minor numerus, & verso motu ascendendo major, & in obliquè inferiori cellulâ erit quæsitus numerus*. Exemplum. Volo auferre 9. à 21. quæro in calce 9. ascendo motu verso ad 21. hinc obliquè descendo uno gradu, & reperio numerum 12, quem quæro.

Secunda Regula. *Quæratur in latere numerus minor, & motu recto regrediendo major, & cellula immediatè subjecta dabit quæsitum*. Exemplum. Volo à 49 subducere 7: & quæro 7. in latere seu margine, & regrediendo invenio 49 in angulo, & descensu recto progrediendo 42 in cellâ subsequenti. Dico igitur subductis à 49 unitatibus 7, mansuras 42.

XCVI. Si numeri dati non reperiantur in Tabulâ, approximatione opus est, & regulis superiùs positis, cùm de additione ageretur.

De Numerorum multiplicatione.

DIcitur multiplicari numerus, qui in alium ducitur; sed, qui nesciebas, quid esset multiplicari numerum, dicis te similiter ignorare, quid sit duci in alterum. Audio, & respondeo, hanc esse multiplicationis definitionem à multis Mathematicis traditam, similem multis aliis, quæ æquipollentibus semper verbis, & nonnunquam obscurioribus constant. Dico igitur tunc numerum per alterum multiplicari, cùm toties in majori minor ponitur, quoties in minori ponitur unitas. Vnde quaternarius multiplicandus per ternarium, debet dare unum numerum, qui tres quaternarios contineat.

XCVII. Multiplicatio igitur apud nos est facillima, & pendet ab hac Regulâ. *Quæratur alter numerus in calce, alter in latere, & angulus communis dabit quæsitum numerum*. Considera attentè Tabellam. Nam 2. & 3. habent angulum communem 6. Et angulus communis numeris 8, & 5, est 40. & sic in reliquis.

De Numerorum divisione.

DIvisio est dati numeri distributio in tot partes, quot alter numerus determinaverit. In divisione igitur minor numerus vocatur Divisor, major Divisum. Et sit

nobis

nobis dividendi Regula. *Quæratur divisor in calce, & ascendendo rectà numerus dividendus, & hinc reflectendo in marginem partem quæsitam reperiemus.* Exemplum Regulam dilucidabit. Volo dividere 35. per 7. & quæro 7. in calce, & ascendo rectà ad 35. hinc rectà & horizontaliter progredior, & reperio in margine 5. & definio, fore, ut si aurei 35. inter septem homines distribuantur, singuli accepturi sint quinos.

XCVIII. Et hîc videris, quantâ cum facilitate duas ad praxin difficillimas Arithmeticæ Regulas (nimirùm, multiplicandi & dividendi) reducamus. Sed majora adjungemus.

De Regulâ trium, quam dicunt Auream.

IN omnium proportionalitatum resolutione requiritur, & ex multiplicatione & divisione componitur. & hoc modo proponitur. *Vt 6. ad 3. sic 8. ad quot?* Ecce sunt quatuor numeri 6. 3. 8. & ille, qui quæritur. REGULA AUREA SIT HAEC. *Multiplicetur secundus per tertium, & numerus resultans dividatur per primum, & invenietur quartus.* Multiplicaturus igitur 3. per 8. quæro alterum in calce, alterum in margine, & angulus communis dat 24: hos ipsos divisurus per 6. quæro 6. in calce, ascendo perpendiculariter ad 24. reflecto horizontaliter ad marginem, & reperio 4. respondeoque. *Sicut se habent 6. ad 3. sic se habere 8. ad 4.*

De Radicis quadratæ extractione.

QVàm sit difficile radicem quadratam extrahere, & quantâ doctrinâ & scientiâ indigeat, qui id facturus sit, nemo ignorat, qui se in adita hujus Scientiæ insinuaverit. Radicem dicimus numerum, qui in se ductus dabit illum, cujus dicitur radix, & à nobis summo compendio reperitur. Sit REGULA. *Quæratur in culmine alicujus columnæ numerus datus, & in calce radix erit ipsius.* Quid faciliùs? Do exemplum. Petitur radix numeri 36. & discurro per columnarum capita, illum tandem reperio, & descendendo perpendiculariter invenio in calce 6. & hanc esse radicem definio.

XCIX. Ergo à primâ cellâ, cui inscribitur unitas, per capita columnarum obliquè ascendendo, numeros quadratos percurremus: videlicet.

Radices.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10.	
Numeri quadrati.	1	4	9	16	25	36	49	64	81	100	
Differentiæ.		3	5	7	9	11	13	15	17	19	
Differentia Differentiæ.			2	2	2	2	2	2	2	2	

C. Hunc ergo radicum progressum in MAJORI SCALA ad 100. promovemus, sed & tabulam specialem suo loco dabimus, in quâ radices usque ad 1000. cum quadris cubisque componantur; etsi curiosus aliquis progressum ulteriorem desideret, monendus erit, ut Tetragonicam Magini quærat, in quâ radix quadrata ad 10,000. promota est.

Interrogas, Quid sis facturus, si non detur præcisè numerus ille, cujus radix quæritur, sed major, minor-ve? & ponis exemplum, nam, si quæreres 84. numerum, non reperies nisi 81. minorem, & 100. quæsito majorem.

Respondeo in aciei formatione dicendam esse dati numeri radicem esse 9. & superesse tres milites, qui, vel poterunt alibi servire, aut lateri alicui adhærere. Et hoc sic debet fieri in tetragoniâ militari, quoniam homines in partes nequeunt dividi.

De Radicis Cubicæ extractione.

CI. RAdicẽ Cubicã ille reperire dicitur, qui invenit numerũ, qui ductus in se & in resultãtẽ procreat numerũ, cujus dicitur radix. Sic numeri 27. radix est 3. ternarius enim si ducatur in se, erit in causâ, ut resultet 9. & ductus in resultantẽ (hoc est in 9) gignet 27. Sanè, si numeri parvi sint, & Radices dentur, facillimum est Cubos inquirere: si magni, non est valde difficile: verùm enim verò, quando Cubus datur, & Radix quæritur, seu numeri sint magni, seu parvi, semper difficultates & pericula occurrunt: nam 5. 6. 7. & 8. parvi numeri sunt: & tamen laboris magni est opus, illorum Cubicas defini-

nire Radices. Debet Calculator ad prima Fundamenta recurrere. Considera sequentem Tabulam, quæ per differentiarum notitiam nos juvat, ut de numeris intermediis discurrere exactè possimus.

A Radices.	B Cubi.	C Diff. 1.	D Diff. 2.	E Diff. 3.
		1		
1	1		6	
		7		6
2	8		12	
		19		6
3	27		18	
		37		6
4	64		24	
		61		6
5	125		30	
		91		6
6	216		36	
		127		6
7	343		42	
		169		6
8	512		48	
		217		6
9	729		54	
		271		
10	1000			

Columna A. dat Radices: Columna B. Cubos. Columna C. differentias Cuborum, quas voco *primas*. Columna D. differentiarum differentias, quas voco *secundas*. Et tandem Columna E. differentiarum differentiarum differentias, quas voco *tertias*.

Vides in secundâ Columnâ B. Cubos, quibus respondent Radices integræ. At inter unum & alterum est magna differentia, & postulas tibi adsignari aliorum numerorum, qui sunt intermedii, Radices: puta numerorum 2. 3. 4. &c. 9. 10. 11. 12. &c. 28. 29. 30. &c.

Respondeo hucusque non fuisse exactè definitas hujusmodi numerorum Radices, esse tamen sic positas, ut sine errore sensibili possint admitti. Nam, si interroges; Quanta sit Radix Cubi 3? respondebit Matthias Bernaggerus *in Adnotation. ad Instrum. Galilæi* §. 3. esse 1 ⩦44. (hoc est, esse 1. & 44. centesimas unitatis partes) & Balthasar Capra *cap.* 3. exactiùs, esse 1 ⩦442. (hoc est, esse 1. & 442. millesimas unitatis partes.) At hæc Radix, ut non multùm differat à verâ, est minor verâ, nam Radicis 1 ⩦442. Cubus non est 3. sed 2 ⩦998. ut numeri sequentes evidenter ostendunt.

1	1442	1	1442. A
2	2884	4	5768
3		4	5768
4	5768	2	2884
1	2079364	1	2079364. B
2	4158728	4	8317456
3		4	8317456
4	8317456	2	4158728
			2998442888. C
			3000000000. D
			1557112. E

Radicis ergo A. Quadrum est B. & Cubus C: at debebat esse D: ergo E dabit differentiam. Ergo Radix A. 1 ⩦442. est insensibiliter minor verâ: dat enim Cubum insensibiliter minorem vero.

Profectò, qui consideraverit, quo in Tabellâ præcedenti modo Radices æqualiter per unitates integras crescentes exhibuerint in Columnâ E differentias æquales (nempè, in singulis numerum 6. poterit Radicem quamlibet in partes æquales frangere, & illius Cubos determinare.) Notas sequentes contemplator.

℞	Cubi.	C	D	E
0 ⩦8	0 ⩦512 >	217 >	54 >	6
9	729 >	271 >	60 >	6
1 ⩦0	1 ⩦000 >	331 >	66 >	6
1	331 >	397 >	72 >	6
2	728 >	469 >	78 >	6
3	2 ⩦197 >	547 >	84 >	6
4	744 >	631 >	90 >	6
5	3 ⩦375 >	721 >	96 >	6
6	4 ⩦096 >	817 >	102 >	6
7	913 >	919 >	108 >	6
8	5 ⩦832 >	1027 >	114 >	
9	6 ⩦859 >	1141 >		
2 ⩦0	8 ⩦000 >			

Prima Columna, quæ inscribitur ℞, crescit per decimas partes, & dat Cubos in secundâ Columnâ, & in Columnis C. D. E. primas, secundas, & tertias differentias exactè. Vnde, si velis scire ex. gr. Quantus sit Cubus Radicis $1\frac{4}{10}$: reperies illum esse $2\frac{744}{1000}$.

CAL-

CALCVLATORIA.

Ars Computus expediendi per Calculos.

CII. CAlculus, Græcè λιθίδιον, eſt lapillus: ſic dictus, quòd calcantibus moleſtiã exhibeat, vel calcẽ offẽdat. Pro re difficili Calculũ interdũ accipi ſolere aſſerunt Critici, & producunt Plinium Iuniorem *libr.2.Epiſt.*dicentem. *Omnes, quos ego movi, in utrâque parte calculos pone.* hoc eſt, difficultates. Sed hoc teſtimonio nĩl evincunt, nam ibi Plinius vocem ſumĩt pro ratione, jubetque, ut rationum, quas in utranque partem excitaverat, habeatur ratio. Quoniam enim calculis ſubducere rationes ſolemus, pro ipſiſmet rationibus *calculus* ponitur. Hinc *aliquid reducere ad calculum*, eſt exactè examinare: & *revocare ad calculum*, eſt iterum computare. Cicero *de Amicit.* ΚΟΙΝΑ ΦΙΛΩΝ, *Amicorum communia omnia*, ſupponens, in eos invehitur, qui videri Amici volunt, & tamen de beneficiis factis receptiſque inſtituunt inofficioſum computum: & exclamat. *Hoc eſt quidem nimis exiguè & exiliter ad calculum* (ad computum) *revocare amicitiam, ut par ſit ratio acceptorum & datorum.* Idem. *Itaque tibi concedo, ut ſi te alicujus dati pœnitet, ad calculum* (ad ſupputationem) *reducas.* &c. Sed, quia tempus & Ars naturam perficit, qui olim rudibus & impolitis lapillis Numeri examinabantur, iidem poſteà orbiculis aut nummiſmatibus, nullĩus Principis inſignitis ſtemmate, ne cum pecuniâ confunderentur, ad computum fuerunt redacti: qui orbiculi Latinè *Calculi*, Hiſpanicè *Contadores*, hoc eſt, *Numeratores* appellantur: pro quibus, nam ſæpè deſunt, uti etiam nummis pecuniariis ſolemus: quibus tunc non valorem ſigillum, ſed locus præbet.

Punctis olim aut calculis computus ſuos expediebant Hebræi: ille enim inter Rabbinos celeberrimus, qui nominatur Rambam, in ſuo *More nebuchim*, hoc eſt, *Perplexorum Doctore* de antiquâ Hebræorum Arithmeticâ hæc habet.

Primi filii Adam, quemadmodum Rabbini noſtri, quorum memoria in benedictione eſt, tradunt, invenerunt ſigna computationum, eorumque figuræ erant ſimiles puncto י *Iod.*

Vt hęc verba exponat P.Kircher *in Arithmolog. part.* 1. *cap.* 1. *pag.* 3. ſic ait. *Ex hujus (Iod) multiplicatione numeros exhibebant, hoc pacto: per* י *Iod unitatem exprimebant: binarium duobus* יי *notabant: ternariũ tribus* ייי*: quibus in Thargum nomen Dei paſſim expreſſum videmus: & ſic de cæteris.*

Non eſt ſic intelligendus Rambam, ut putemus chiliadem Hebræos expreſſiſſe mille Iodim pungendo, hoc enim eſſet inutile: ſed juxta diverſum locum ſuos Iodim pupugiſſe, prout hodie calculos collocamus. Conſidera notas ſequentes. In Tabulâ ducuntur quatuor lineæ, ut conſpicis.

Myr.	*Chil.*	*Ecat.*	*Dec.*	*Monades.*	
				o	*Vnus.*
				oo	*Duo.*
				ooo	*Tres.*
				oooo	*Quatuor.*
				cɔ	*Quinque.*
				cɔo	*Sex.*
				cɔoo	*Septem.*
				cɔooo	*Octo.*
				cɔoooo	*Novem.*
			o		*Decem.*
	o	cɔo	ooo	oo	1632.

Calculus, qui ponitur in ipsâ lineâ, valet 5. & unitur immediatè ſequentibus.

Additio.

DVo, vel plures Numeri ſummâ facilitate ad ſummam reducuntur per Calculos. Exemplum loco Regularum ponatur.

 Iu-

Iubes hos tres Numeros [1627.& 4595. & 7926.] in unum colligi. Et ego sic illos exhibeo.

o	ↀo	oo	ↀoo
oooo	ↀ	ↀoooo	ↀ
ↀoo	ↀoooo	oo	ↀo
ↀoooo	o	oooo	ↀooo

Et incipiendo à fine (ab unitatibus) sic inquam. ↀo(6) & ↀ(5)& ↀoo(7) sunt 18. suppono ergo ↀooo (8) & transfero ad alteram columnam o(1). Et prosequor dicens. Ille calculus o (1) quem transtuli, & oo(2) & ↀoooo(9)& oo(2) sunt 14. Ergo suppono oooo(4) & o(1) transfero ad sequentem columnam: & ajo. Iste o (1) quem transtuli, & ↀoooo(9)& oo(2) sunt 21. Suppono ergo o (1)& duo transfero, & dico. Ille o (1) quem transtuli, & ↀoo(7) & oooo(4) & o (1)sunt 14. Pono igitur inferiùs oooo (4)& in sequentem columnam pono o (1). Ergo Summa est o|oooo|o|ooooↀooo. hoc est. 14148. [Internosce bene characteres: nam | significat lineam: & ↀ, vel ✝ calculum, qui cadit in lineam.]

Subtractio.

Est facilis, & quo procedat modo, ex dictis potest prævideri: interìm hoc exẽplo Regulam hanc secundam dilucido. Iubes, ut ex 14148. auferam 7659. & sic procedo.

o|oooo	o	oooo	ↀooo
ↀoo	ↀo	ↀ	ↀoooo
ↀo	oooo	ↀooo	ↀoooo

Incipiendo igitur à fine dico. ↀoooo (9) ex ↀooo(8) si addamus 10. dant 9. ergo suppono ↀoooo (9) & 1. decadem restituo secundo numero in sequenti columnâ dicens. ↀ(5)& 1. sunt 6. qui ablati ex oooo (4) si addantur 10. dant 8. Ergo suppono ↀooo (8) & illam decadem in columnâ sequenti numero inferiori restituo. & sic inquam ↀo (6)& ille o (1)quem restitui sunt 7. qui auferri non possunt ex o (1). Ergo addo 10, ut sint 11. & auferendo 7. ab 11. habeo oooo (4) & illos suppono: & progredior dicens. ↀoo(7) & ille o (1)qui debet addi, sunt 8. At 8. ex oooo (4) excídi nequeunt. Addo ergo his 4. unam decadem, ut sint 14.& tunc auferendo 8. ex 14. retineo ↀo (6) & illos submitto. Et unum transfero ad aliam columnam, qui extractus ex o (1) dat nihil: & ideò nullum calculum pono. Et concludo, Numerum o|oooo|o|ooooↀooo. si ex ipso excidam ↀoo ↀo ↀↀoooo. dare ↀo|oooo ↀooo ↀoooo. hoc est. 6489.

Alia Regula.

Ex dictis colligis Artem Calculatoriam, aliter numerorum characteres exprimere, non autem aliter computum expedire; quam ob rem, vel in computu utamur calculis, vel ciphris, vel literis in idem recidit, ut hoc exemplum additionis evincit.

4		oo		XX.	IV.
3	8	ooo	ↀooo	XXX.	VIII.
6	7	ↀo	ↀoo	LX.	VI.
12	9	ooo	ↀoooo	CXX.	IX.

Cùm igitur tota differentia non sit Mathematica, sed Orthographica, qui semel Calculis sciat numeros quoscunque exprimere, poterit omnem computum sine calamo exprimere insistens communi Arithmeticæ.

NOTA.

Modus hic calculandi est in totâ Germaniâ apud Mercatores communis, qui, ut computus de paucis florenis expediant, nũquam utuntur calamo. Pono exemplum. Francofurti ut *in Append. Arithm. pag.* 94. habet Langius, Florenus continet 27. Albos, & Albus Nummos 8.

	Floreni.	*Albi.*	*Nummi.*
Piper.	oo	ↀoo	oooo
Saccharum.	o	oooo	oo
Cinnamomum.	ooo	ↀooo	ↀo
Crocus.	ↀoo	ↀoo	ↀo
Summa.	ↀoo	o	oo

Colligo nummos, & quia reperio 18. hoc est

2.

2. albos, & 2. nummos, pono infra lineam oo (2) & transfero 2. albos ad sequentem columnam. In alterâ columnâ colligo 26. albos: addo 2, quos transtuli ex primâ columnâ, & erunt 28. hoc est, 1. flor. & 1. alb. suppono o(1)& florenum trâsveho ad aliam columnam, qui additus 6. florenis in eâ repertis constituit 7. ergo Φoo (7) suppono. Debentur ergo mercatori Φoo|o|oo. hoc est, 7. *flor.* 1. *alb.* & 2. *numm.*

Quæ methodus aliis cujuscunque valoris monetis poterit attemperari.

NVMMARIA.

Nummi diversi, diversum valorem & potestatem habent, &, quia hæc ipsa diversitas apud Gentes singulas est varia, deberemus de singulis libros speciales scribere; at, quia nec otium suppetit, nec res est tam necessaria, aut difficilis, ut non possit sine magistro sciri ab eo, qui communem Arithmeticam didicit, hanc ego ob rem agam de Nummariis Hispanorum computibus; & quicunque hanc methodum imitari poterit, ut de nummis suæ gentis & provinciæ discurrat.

CIII. ❧ Apud Hispanos in computum veniunt tres nummi: *Ducatum, Reale, Maravitinum*. Hoc ultimum subdividi solebat in duas *Blancas*; sed jam videntur, hæ negligi, & nihil valere Politicè.

Qui *Real* à nobis dicitur, duas derivationes habere poterit; quoniam, sic fortè dicitur quasi *Regalis*, hoc est, *Nummus regius*: vel quasi *Realis*, hoc est, *Nummus verus*. Prima derivatio apud omnes obtinuit, quoniam hos nummos, si Latinè loquantur, non *Reales*, sed *Regales* appellitant: at dicere fortasse posset aliquis allucinationem subesse, & *Reales* esse denominandos: ipsi enim soli sunt nummi veri & reales, & alii duo hypothetici, & politicè ficti. Est ergo Nummus realis (vel, si vocem substantivè usurpare velimus, est Reale) moneta argentea stêmatibus Regiis insignita. Sunt simplices, quadruplices, & octuplices: & hi ultimi Pataconi Belgarum, & Imperiali Germanorum æquivalent: at, quando in computu nomen *Realis* assumimus, simplicem intelligimus. Solebant cudi *Semireales*, at ipsi jam antiquati sunt. Sed, & quinquagintuplices aliquando, & præcipuè Segoviæ imprimuntur, typo nimirùm, pulchro, non in usus communes, sed, ut amicis honorarii nomine possint dari.

Ducatum non est moneta realis & vera, sed determinatus Realium numerus: nam undecim constituunt ducatum.

CIV. ❧ *Maravedizes* (voca *Maravitina*, aut *Maravitinos*, si velis) fuerunt olim moneta realis, & in monetariis officinis percussi; at, quia superveniente ex Indiis immensâ argenti copiâ monetæ inceperunt vilescere, jam non cuduntur ampliùs, sed conservantur in memoriâ, in calamo, & in linguâ, ut computus perfici possint: nam 34. Maravitini Realem constituunt.

Monetas cupreas, quæ in foris & nundinis fluunt, vocamus *Ochavos, Quartos, Quartillos, Tarxas*; nec facilè etymologiam reperies: Ochavi continent Maravitinos duos, Quarti quatuor, Quartilli octo; & Tarxæ quatuor & medium; nam quatuor Tarxæ complēt 34. maravitinos, seu unum Realem.

Ex auro formantur Scuta: Simplicia, quæ *Escudos* dicimus: Duplicia, quæ appellamus *Doblones*; Quadruplicia, quæ *Doblones de a quatro* vocamus. Simplex Realibus 13: Duplex 26: Quadruplex 52: valet: at hic valor non ita constans est, ut aliquando non alteretur, aut Campsorum proterviâ, aut vulgi ignorantiâ. At Hispanus non instituit computum per scuta, sed per ducata.

Supponendo igitur Ducatum continere 11. Regales, & Regalem 34. Maravitinos, sic instituunt computus suos Hispani.

ADDITIO.

Partidas vocant determinatas pecuniæ quantitates, & quando plures copulare,

& ad unam summam reducere jubentur, primò singulas in singulis lineis scribunt, & posteà à Maravitinis incipiendo connectunt, & conjungunt hoc modo.

	Ducata.	*Reales.*	*Marav.*
	25	7	16
	30	9	30
	10	0	29
Summ.	*66*	7	6

Incipiendo igitur à Maravitinis, dico *16.* & 30. & 29. sunt 74. Ergo duo Reales, & *6.* Marav. Subscribo igitur *6.* & 2. transfero ad aliam columnam: & dico 2. & 7. & 9. sunt 18. Ergo unum Ducatum, & 7. Reales: Subscribo igitur 7. & illud 1. ad primam columnam transporto. Et ajo 1. & 25. & 30. & 10. esse *66.* Summa igitur tota erit Duc. *66.* real. 7. & mar. *6.*

SUBTRACTIO.

QVando unus pecuniarũ numerus (*partida*) est extrahendus ab alio, scribuntur duabus lineis, & differentia queritur hoc modo.

	Ducata.	*Reales.*	*Marav.*
	44	7	32
	5	3	20
Differ.	39	4	12

Aufero 20. ex 32. & habeo 12. quæ subscribo: aufero 3. ex 7, & subscribo 4: & tandem aufero 5. ex 44. & retineo 39. & subscribo: & pronuncio sublatâ secundâ lineâ à primâ, remanere Ducata 39. real. 4. & mar. 12.

CV. ❁ Contingit aliquando, ut Reales, aut Maravitini subtrahendi sint plures, quàm illi, unde debent subtrahi, & tunc inibis istam viam: verbi gratiâ:

	Ducata.	*Reales.*	*Marav.*
	37	4	20
	23	9	30
Differ.	13	5	24

Sic inquam. 30. ex 20. auferri non possunt. Ergo superiori numero addam integrum Realem, hoc est, 34. marav. & dicam, Si 30. auferantur ex 54. manebunt 24. & illos subscribo. Addidi superiori lineæ unum Realem; ergo, ne exorbitet computus, debebo alterum addere alteri lineæ, non ergo auferam 9. Reales ex 4. sed 10. ex 4. &, quia hoc non licet, addam superiori numero unum Ducatum, hoc est, Reales 11. & dicam, Qui aufert 10. à 15. retinebit 5. quæ subnoto, & pergo ulteriùs, & unum Ducatum addens secundæ lineæ (ut fiat compensatio; nam unum superiori addideram, ut vidisti) sic dicam, Si auferantur 24. ex 37. manebunt 13.

MULTIPLICATIO.

DVæ Quæstiones succurrunt, quæ ad Multiplicationem spectant. Prima inquirit. Quo modo Ducata in Reales: aut etiam Ducata, vel Reales debeant in Maravitínos converti? Secunda proponit hunc Casum. Sunt tot homines, & singulis sunt danda tot Duc. & tot Real. & tot Marav. quantum igitur omnibus copulativè? aut aliter, Emi tot ulnas pani, debeo solvere tot Duc. tot Real. & tot Mar. pro singulis, quantum igitur tandem debebo dare mercatori? Has breviter dissolvemus.

CVI. ❁ Si vis convertere Ducata in Reales, scribe in unâ lineâ illa Ducata, & posteà in secundâ eadem rescribe per unum locum numeros promovendo, vel versus dexteram, vel versus sinistram, ut respicis.

1	449
1	449
11	4939

1	449
1	449
11	4939

Si Reales vis in Maravitínos convertere, illos multiplica per 34. & numerum quæsitum habebis. Si autem Ducata volueris in Maravitinos convertere, illa multiplica per 374. Numeros sequentes considera.

Real.	16492
	34
	65968
	49476
Mar.	560728

Duc.	32145
	374
	128580
	225015
	96435
	12022230

Dico

Dico igitur Reales 16,492. esse Maravitinos 560,728. & Ducata 32, 145. esse 12, 022, 230. Marav.

Sed possumus uti hoc compendio: & Reales sic in Maravitinos convertes.

Datum Regalium numerum duplica, & duplum hoc iterum duplica. Hunc tertium numerum promove per unum gradum, & summa dabit numerum quæsitum. Considera sequentes numeros.

16492	16492
32984	32984
65968	65968
	560728

Si Ducata in Maravitinos volueris vertere: *Ducatorum numerum dupla, & duplum iterum dupla: & posteà hos tres numeros, ad summam reducas. His factis primum & secundum numerum scribe: adde summam per unum gradum promotam: & tertium iterum pone per unum adhuc gradum progrediendo,* ut conspicis.

	032145	032145
	064290	064290
	128580	225015
Sum.	225015	128580
		12022230

CVII. ❀ Venio ad Quæstionem alteram, & inquiro, Quantum debeam dare Phalangi, habenti milites 125. quorum singulis debentur Duc. 5. Real. 7. & Mar. 24. Incipiendo igitur à Maravitinis, jubebo omnia per 125. multiplicari.

	24		7		5
	125		125		125
	120		35		25
	48		14		10
	24		7		5
Mar.	3000	*Real.*	875	*Duc.*	625

Et quidem 3000. Maravitini sunt 88. Real. & 8. Marav. hoc est, hoc Ducata 8. Real. o. Marav. 8. Prætereà Reales 875. sunt Ducata 79. & Real. 6. Ergo omnia simul.

Duc.	*Real.*	*Marav.*
8	00	8
79	6	0
625	0	0
712	6	8

Phalangi ergo toti debentur Ducata 712. Real. 6. & Marav. 8.

DIVISIO.

VTimur hac Regulâ, quando ex Realibus facimus Ducata, aut ex Maravitinis Ducata, aut Reales. Si dividas Reales per 11. habebis Ducata: &, si Maravitinos per 34. facies Reales: & tandem, si Maravitinos per 374. facies Ducata. Verbi gratiâ, ut exempla superiora firmemus, Quot Reales sunt 3000. Maravitini? Quot Ducata sunt 875. Reales? Antequam respondeam sequentem Tabellam præmitto.

Duc.	*Real.*	*Marav.*	*Real.*	*Mar.*
1	11	374	1	34
2	22	748	2	68
3	33	1122	3	102
4	44	1496	4	136
5	55	1870	5	170
6	66	2244	6	204
7	77	2618	7	238
8	88	2992	8	272
9	99	3366	9	306
10	110	3740	10	340

CVIII. ❀ Vt sciam, quot conficiunt Reales 3000. Maravitini, illos divido per 34: ut sciam, quot Ducata sunt 875. Reales, illos per 11. divido. Numeros sequentes considera.

3000		875	
272	8	77	7
280		105	
272	8	99	9
8		6	

Sunt igitur 3000. Maravitini, 88. Reales, & 8. Maravitini. Et Reales 875. sunt Ducata 79. & Reales 6. ut anteà.

Solent etiam numeri majores dividi in

 par-

partes determinatas, & tunc frequenter frangi solent, & ad partes minores reduci. Pono exemplum. Calendis Ianuarii Ferdinandus suis famulis largitus est 20. Ducata pro Xenio. Erant 17. & rogas, quomodò deberent distribui? Pertinet primò ad singulos unum Ducatum: manent 3. hoc est, Regales 33. & ex istis dabuntur adhuc singulis unus Realis, nam duo non possunt: supersunt Reales 16, quos in 544. Maravitinos dissolvo, & per 17. divido.

16
34
64
48
544

1	17
2	34
3	51
4	68
5	85
6	102
7	119
8	136
9	153
10	170

544 |
51 | 3
34 | 2

Debebit igitur unusquisque famulus habere ex liberalitate Ferdinandi Duc. 1. Regal. 1. & Maravit. 32.

CIX. Hic est modus numerandi pecunias in Hispaniâ communis; interim sunt multi, qui, ne fatigentur reductionibus, omnia numerant per Maravitinos. Hinc poterit unusquisque colligere, quid facere possit, aut debeat, cùm suæ patriæ nummos ad computum jubetur reducere.

NOTA.
De Pecuniâ Romanâ.

Laudabo Romanorum prudẽtiam, apud quos tales sunt nummi, quales ubique esse Arithmetici desiderarent. Vtuntur Ducato, Iulio, & Bajocco. Ducatum constat decem Iuliis, Iulius decem Bajoccis.

CX. Additio, Subtractio, Multiplicatio, Divisio, &c. fiunt per communes Regulas; semper enim unum integrum continet decem partes.

Est & facillima unius monetæ in aliam conversio: nam hi numeri sunt inter se æquales.

1,424. *Ducati.*
14,240 *Iulii.*
142,400 *Bajocci.*

Vnde, si in mensâ sint 6344. bajocci: erunt 634. Iulii, & 4. bajocci: aut etiam 63. duc. 4. Iulii, & 4. bajocci.

Et cur aliæ Provinciæ hanc nummorum proportionem non imitantur?

Et hìc occurrit aliquid, unde ridere possis. Iam, qui volunt scioli videri, tantam computandi facilitatem fastidiunt, & putant se de Arithmeticâ optimè meritos, si difficile reddant, quod erat facilè: & ideò non per Iulios, sed per Taríes procedunt: est autem Tarí, moneta, quæ duos Iulios exæquat, quibus in computum admissis difficultas ingreditur, & decor universus amittitur.

Duc.	*Iul.*	*Bajoc.*		*Duc.*	*Tar.*	*Bajoc.*
4.	9	4. A		4	4	14. D
5	7	9. B		5	3	19. E
6	8	5. C		6	4	5. F
17	5	8		17	2	18

Vt numeros A B C. conjungam, utar communi Arithmeticâ, & sic inquam. [4, & 9, & 5. sunt 18: Subscribo 8. & transfero 1. Progredior. Hoc 1. quod transtuli cum 9. & 7. & 8. dat 25. Subscribo ergo 5. & importo 2. ad alteram columnam, & ajo hi 2. cum 4. & 5. & 6. dat 17.] Ecce, ut computus fieret, mansimus in communi Arithmeticâ. Cæterum non carebit difficultate, qui eosdem numeros ad normam D E F reductos aggregare voluerit. Illos colligam sic. [4, & 9, & 5. sunt 18. Scribo 8. & fero unum, quod cum 1. & 1. dabit 3. At hìc unum integrum est 2. (nempè, decades). Ego habebam 3. & tamen subscribo unum, & fero unum, quod cum 4, & 3, & 4. dat 12. Et, quia hic unum integrum est 5. Tarii, subscribo 2. & fero 2. quæ addita 4. & 5. & 6. sunt 17.] Ad nihil ergo serviunt Taríes in computu, quam ad defigurandam pulcherrimam nummorum proportionem, & inducendam inutilem difficultatem.

ASTRO-

ASTRONOMICI CALCVLI.

QVI communem Arithmeticam didicit, & nummos ſcit conjungere,dividere,& multiplicare, Aſtronomicam Arithmeticam ignorare non poterit: in quâ diverſo modo dividuntur diverſæ partes. Primò enim Circulus dividitur in 6.ſexagenas, aut in 12.Signa: Signum in 30. gradus. Gradus in 60. Minuta: Minutum in 60. Secunda: Secundum in 60. Tertia: & ſic in infinitum.

CXI. Diſplicet hæc varietas, quæ, & multis Viris doctis diſplicuit, qui conati ſunt omnia reducere ad uniformitatem. Hanc ob rem Alphonſini nonnulli Signum in 60. Gradus: Gradum in 60. Minuta: & ſic in infinitum diviſerunt: ſed non omninò abſtulerunt difformitatem, quia Circulus non in 60.ſed in 12.partes immediatè etiam apud ipſos dividitur. Philippus Lansbergius circulum motûs diurni, non in 24. horas, ſed in 60. minuta, (quæ *Diei ſcrupula* vult dici) & hæc minuta in aliâ 60. ſubdividit: & progrediens ad cæteros Circulos, & Zodiacum præcipuè, è duobus Signis unam Graduum Sexagenam componit; quam dividit in 60. Gradus: Gradum in 60. Minuta, &c. Sed ipſe Circulum non in 60.partes,ſed in 6. immediatè diſtribuit. Ioſephus Langius Cæſaremontanus in Logiſticâ ſuâ pag. 106. arcum 30. Graduum *Signum commune* vocat, & arcum Grad. 60.*Signum Phyſicum*: rationem etymi, nec ipſe exponit, nec ego percipio: Sed tamen adhuc manet difformitas, nam Circulum non in 60. ſed in 6. tantùm partes poteſt dividere. Magis exorbitant Tabulæ Logarithmicæ Sinuum, Tangentium, & Secantium, quæ Circulum in 12.Signa, Signum in 30. gradus, & gradum in 100. ſcrupulos dividunt. Eſſet meliùs, ſi circulus immediatè in 10.partes, & ſingulæ in 10. minuta, & ſingula minuta in 10. ſecunda ſecarentur. [Sed de hoc uberiùs alibi jam diſſerui.] Vel ſaltem eſſet multò commodiùs, ſi Circulus immediatè in 60. partes, & hæ iterum in 60. & ſic in infinitum dividerentur: & poſſent vocari *Sexageſimæ*, videlicet *Primæ*, *Secundæ*, *Tertiæ*, *Quartæ*, &c.Tunc iſtę Sexageſimę reſponderent Gradibus & Minutis communibus, ut appoſita Tabella exponit.

Sexageſima.	0 Gr.	′ Min.	″ Sec.	‴ Tert.	⁗ Quart
Prima.	6	0	0	0	0
Secunda.		6.	0	0	0
Tertia.			6	0	0
Quarta.				6	0
Quinta.					6

CXII. At, quia non facilè poterimus mutare labium annoſi ſenis, ut vulgus ſuum modum dividendi circulum conſervet, permittamus, & ſubjiciamus Regulas,quæ nos dirigant in omni Aſtronomico calculo.

De Numeratione & Scriptione.

PRimò requiritur, ut numeri Aſtronomici diſtinctè, & legitimè ſcribantur, & diſtinguantur; ſi enim confunderentur, nec legi, nec intelligi poſſent. Igitur in Cœleſti Arithmeticâ obſervari debent characterum, & notarum figuræ, & earundem poſitio, & collocatio. Porrò Numeri numerant,ſeu numerantur: at notæ denominant, Numerorum figuræ in Aſtronomicâ, & in communi Arithmeticâ eædem ſunt: nam 1. 2. 3. 4. 5. &c. ſignificant *unum*, *duo*, *tria*, *quatuor*, *quinque*, &c. Notæ autem denominatrices compendio quodam ſcribuntur: Signa, vel Sexagenæ in primâ columnâ, in ſecundâ gradus, in tertiâ minuta, in quartâ ſecunda, in quintâ tertia, &c. ut conſpicis.

S.	Gr.	′	″	‴
4	20	10	5	40
3	2	45	32	27
2	55	53	24	45.

Vbi

Vbi notare oportet simplici lineolâ signari minutorum columnam, duplici columnam secundorum, triplici tertiorum columnam, &c.

De Additione.

Est facilis, si bene intelligatur. Signum habet 30. gradus, & unus gradus 60. minuta; & unum minutum 60. secunda, &c. Considera sequentes notas.

Sign.	G.	′	″	‴
u.	*i a*	*e a*	*e a*	*e a*
9	23	53	35	44
6	18	26	42	54
4	12	20	18	38

CXIII. Quotiescunq; summa excedit unum integrum, excessum scribo, & illud integrum transfero in sequẽtem columnam. Ergo incipiendo à dexterâ, & à tertiis sic inquam.

4.& 4.sunt 8. Illa subscribo. Progredior. Et, quia 4.& 5.sunt novem, aufero sex (unum integrum) & excessum (hoc est, 3) subscribo. Illud integrum transfero ad sequentem columnam: & eodem modo procedo. Et, quia illud 1.quod transtuli, & 5.& 2. sunt 8. subscribo 8. Et, quia 3.& 4.sunt 7. unum integrum aufero (nempe, 6.) & 1.quod superest, scribo. Progredior. & illud 1. quod transtuli, cum 3. & 6.sunt 10. subscribo 0, & habeo 1. & dico hoc 1.cum 5.& 2, sunt 8. & ablato uno integro, (hoc est, 6) manent 2. quæ noto. Et ulteriùs procedo dicens. Illud 1. quod retinueram, (nam debet id primo loco adsumi, ne oblivioni mandetur) & 3. & 8. sunt 12.scribo 2. & retineo 1. At hoc 1.cum 2. & 1. sunt 4.ergo aufero unum integrum, (in hac columnâ integrum habet 3.) ergo manet 1. Illud subscribo: & illo integro ad signorum columnam translato, sic inquam. 1. & 9.& 6.sunt 16. Signa, at unum integrum (totus Zodiacus) continet 12: ergo manent 4.super integram revolutionem.

CXIV. In columnellâ *a*, si aggregando plus quàm 9. habuerim, ultimum characterem scribo, & reliquum transfero ad columnellam *e*. Puta, si habuero 12. scribo 2. & transfero 1: &, si habuero 145. scribo 5. & transfero 14.

In columnellâ *e* sunt unitatum decades, & ideò 6. sunt 60. & unum integrum constituunt. Ergo videndum est, quot integra det mihi columnella *e*, & notandus excessus. Vnde, si series numerorum in *e* dedit mihi 9. aufero sex, & manent 3. Ergo 1. integrum pro sequenti columnam retineo, & 3.subscribo. Si numerorum series sub *e* dedisset mihi 22. dixissem 18. sunt 3.integra: excessus est 4. hæc 4. subscripsissem, & illa 3. transtulissem in sequentem columnam.

In columnellâ *i* mutantur partes integri, quoniam 3. graduum decades signum constituunt. Ergo, si series numerorum darent mihi 7. subscriberem 1. & 2.integra ad sequentem columnam transmitterem.

Hanc doctrinam dilucidant omnia, quæ in Arithmeticâ communi diximus, nam, quando ad decades nos perducit collectio, unitates superabundantes in lineâ unitatum scribimus, & decades ad lineam decadum transferimus. Eandem adfirmant omnia, quæ in Arithmeticâ Nummariâ tractantur: ut enim in vulgari additione monetarum, ponderum, & similium, quoties partes minoris valoris excreverint, ut unum totum majoris valoris constituant, toties unum additur sequenti columnæ lævam versus: quæ species & valores immediatè majores præ se fert: quam ob rem, siquidem Ducatum apud Hispanos continet Regales 11. & Regalis 34. Maravitinos, si conjungere & copulare debeam.

	Duc. 10.	*Regal.* 8.	*Marav.* 30
&	5	7	24
	16	5	20

dicam Maravitinos 30.& 24.esse 54.hoc est, Regal. 1. & 20. Et Regalem ad penultimam columnam transferens dicam Regal. 16. esse 1.Duc.& Regal.5. hos subscribo; & illud ad primam columnam transporto, ut sint Duc. 16. Regal.5. & Maravit. 20. Eodem prorsus modo proceditur in Logisticâ Astronomicâ, ut vidisti.

CXV. Additionis profectò in Astronomicis varius est usus, at præcipuus est in colligendis mediis motibus; &, ut rem meliùs capias, unum exemplum ex Longomontani Astro-

Aſtronomiâ Danicâ *libr.* 1. *cap.* 5. deſumam.

Anno 1596. obſervaverat Solem Vraniburgi Tycho, nempe in ipſo meridie diei 11. Martii; &, ut experiatur, an Obſervatio Tabulis correſpondeat, motus medios ſic colligit.

Tempus à Chriſto.	Longitudo ☼. S.	G.	′	″	Anomalia ☼. S.	G.	′	″
1500	0	11	12	24	11	15	38	3
80			36	25	11	29	14	2
15	11	29	22	28	11	29	7	2
Febr. biſſ.	1	29	8	20	1	29	8	10
Dies 10.	0	9	51	23	0	9	51	22
Epocha.	9	8	38	10	7	0	30	40
Summa.	11	28	59	30	8	23	29	19
Æquatio ☼.		2	2					
Æquinoct.				28				
			7	38	Differentia.			
					G	′	″	
Summa, & Æqu.	0	1	9	36	> 0	0	1	51
Obſervatio	0	1	7	45				
Copernicus	0	0	34	30				
Alfonſus.	0	1	24	0				

Et hìc obiter noto, Tabulas Longomontani tantiſper abire à Tychonicis; quoniam ingenioſiſſimus Vir correxit aliqua, quæ Tycho morte præventus non potuit.

De Subtractione.

Moleſta eſt, & tædioſa hæc Regula; at ſciri debet, quia ſic Aſtronomicæ cõformatæ ſunt Tabulæ, ut aliqui numeri motui medio addantur, aliqui ſubtrahantur. Eſt autem Subtractio numeri minoris à majori ſubductio, ut reſiduum aut differentiam duorum numerorum cognoſcamus. Conſidera notas ſequentes.

S.	G.	′	″	‴	
u	*i. a*	*e a*	*e a*	*e a*	
8	13	24	19	57.	M.
5	27	32	45	54.	N.
2	15	51	34	3.	P.

Vt conſulatur claritati numerus major ponitur ſuperiùs, & minor inferiùs. Aliquando minuta, ſecunda, &c. in minori ſunt plura quàm in majori. Porrò, quando numerus ſubtrahendus eſt minor altero, facilis eſt extractio: ſed, quando eſt major, additur unum integrum alteri, & poſteà fit in ſequenti columnellâ compenſatio. Vnum integrum in columnellis *a*, eſt 10. in columnellis *e*, eſt 6. nam in ipſis notantur decades: & in columnellâ *i* ſunt 3. (nimirùm, decades.) Ergo hac doctrinâ præmiſsâ computum ab ultimâ columnellâ ſic incipio.

CXVI. Qui aufert 4. à 7. retinet 3. Illa ſubſcribo. Qui autem 5. à 5. nihil retinet: ergo nihil ſubſcribo. Progredior. Qui aufert 5. à 9. habet 4. qui autem 4. ab 1? Addo 6. (unum integrum,) & dico, qui aufert 4. à 7, habet 3. & hæc ſcribo. Lineæ ſuperiori addideram unum integrum, ergo illud reſtituo inferiori dicendo, qui aufert 1. & 2. (hoc eſt, 3) à 4. habet 1. & hoc ſubſcribo. Qui autem 3. à 2? ſi addat 6. auferet 3. ab 8. & habebit 5. quæ ſubſcribo. Illud integrum reſtituo numero 7. ſequenti, & dico. Qui aufert 8. ex 13. habebit 5. ſcribo 5. & illud integrum addo notæ 2. & dico. Qui 3. aufert ex 1. nihil faciet, niſi addiderit integrum. At hìc integrum non eſt 6. ſed 3. (nam 3. graduum decades conſtituunt ſignum) dicam igitur. Qui 3. aufert à 4. habet 1. & illud ſubſcribo, & integrum addendo numero 5. abſolvam computum dicens, Qui 6. aufert ab 8. habet 2. quæ ſubſcribo.

Re-

Regulam hanc firmat præcedens: nam, si numerum N. ab M. auferam, habebo P. ut vidisti: &, si numerum P. ipsi N. adjungam, Summa numerum M. exhibebit.

CXVII. ✣ Vsus hujus Regulæ est varius: at præcipuus, quando medii motus æquatione ablatâ transferuntur ad veros.

HAnc Regulam occœpit fastidire Origanus, & ingeniosè Tabulam Lunarium Prosthaphæresium composuit, in quâ semper addere debeas, nunquam subtrahere: & utinam Vir doctissimus laborem perduxisset, & sicut Lunarem, sic & alias Tabulas conformasset. Noluit Origanus hoc opus aggredi, & meritò; nam Tabulæ Copernicanæ fatiscebant, & nondum prodierant Tychonicæ, & ideò inter utrasque positus, nec has poterat, nec illas reformare volebat. Qui igitur habeat cordi Philomusos ab Subtractionis Arithmeticæ Regulâ liberare, videat primò quantum maxima æquatio ablativa importet, & sumens gradus integros majoris facilitatis gratiâ, illos auferat à radice, vel epochâ: illos addat omnibus prosthaphæresibus, in quibus jubebamur addere: ab illis auferat omnes prosthaphæreses, quæ dicebantur auferendæ. Ponam ob oculos exempli gratiâ Solis Theoricam, & Tabulas Longomontani. Prima dabit Radices, seu Epochas: Secunda Motus medios: Tertia Prosthaphæreses Solis ad Signorũ initia, ut possit alius Tabulam, si voluerit, absolvere: & condendis aliis similibus adlaborare.

RADICES.

Epocha.	Locus ☼.				Anomalia.			
	S.	G.	′	″	S.	G.	′	″
Mundi.	8	5	33	54	8	8	28	29
Christi.	8	5	38	10	7	0	30	40

MOTVS MEDII.

Ponantur; ut in aliis Tabulis ad Annos, Menses, Dies, Horas, & Minuta: nam in motibus mediis nihil est alterandum.

PROSTHAPHÆRESES.

Initia Signorum ab auge. S.	G.		G.	′	″	G.	′	″ Add.
0	0	Subtr.		0	0	3	0	0
1	0			59	31	2	0	29
2.	0		1	44	23	1	16	37
3.	0		2	2	42	0	57	18
3.	3		2	2	48	0	57	12
4	0		1	48	12	1	11	48
5	0		1	3	19	1.	56	41
6	0	Adde		0	0	3	0	0
7	0		1	3	19	4	3	19
8	0		1	48	12	4	48	12
8.	27		2	2.	48	5	2	48
9	0		2	2	42	5	2	42
10	0		1	44	23	4	44	23
11	0		0	59	31	3	59	31
12	0			0	0	3	0	0

Pri-

CXVIII. Prima Tabula, quæ continet Radices, seu Epochas duas Columnas habet: prima dat locum Solis ab Æquinoctio verno; & secunda ab auge. Hanc secundam debes retinere, ut est in Authore, quem rescribis: at in primâ columnâ auferas à singulis Epochis ternos integros gradus. Cur ternos? cur integros? Iubeo auferre ternos in Sole, ut capiatur maxima Solis æquatio, quæ est gr.2.2.48. Iubeo auferri integros, ut, & tu in reformandis Tabulis procedas faciliùs & meliùs: nam Æra Mundi apud Longomontanum erat Sig.8.gr.8.33.54. & faciliùs potui auferre gr.3. quàm grad.2. 2. 48.

Secunda, quæ Motus medios continet, debet manere intacta, prout in aliis libris.

CXIX. Tertiam ad initia signorum ab auge construxi, ut tu illam possis complere, aut augere, si velis. Tres columnas complectitur. Prima dat anomáliam Solis, vel locum Solis ab auge. Secunda habet Prosthaphæreses, quales reperi apud Longomontanum. Tertia prosthaphæreses novo modo deductas: quoniam ab apogéio ad perigeium prosthaphæreses secundæ columnæ à gradibus 3. subtraxi: & à perigéio ad apogeium illas 3. gradibus addidi. Secundam columnam, ut videres, quo modo Tertia conformaretur, posui; at non debet manere; non est enim, nisi, ut Tertia condatur, necessaria. In Tertiâ semper jubêris addere, nunquam auferre, ut ex motibus mediis locum verum invenias. Et, ut meliùs rem intelligas, volo, quæ sint prosthaphæreses, antiquo modo, &, quæ novo explicare.

Figura tertia primæ laminæ Theoricam Solis repræsentet: sit in eâ A centrum mundi: DBC Solis orbita: GCL epícyclus Solis: & V ejusdem epicycli centrum. Tabulæ vulgares metiuntur distantiam Puncti V. ab Æquinoctio verno, & hanc ob rem, ducunt lineam AG, & asserunt, quandiù Sol peragit semicirculum GSL esse ante centrum epícycli, & si sit in S. debebis auferre arcum SV. ut ex loco medio facias verum: & cum Sol fuerit in aliquâ alterius semicirculi parte: puta in C: debebis addere loco Solis medio arcum VC, ut verum reperias. At ego facilitati consulens, desidero subtrahendi Regulam antiquari, & omnia per solam additionem confici: ideò in eâdem Solis Theoricâ, notavi Punctum I. quod distat à centro Epícycli V. tribus gradibus. Hujus Puncti I. distantiam ab Æquinoctio verno quæro, & obtineo auferendo ab omni Epochâ (vel anno determinato, qui Epochæ vicem gerat) tres gradus. Tunc considero Solem in apogéio G, & prosthaphæresis est IV: transit Sol in S. & prosthaphæresis erit IS: venit ad perigéium L. & iterum prosthaphæresis est IV: adscendit tandem, & adsequitur punctum C, & tunc prosthaphæresis erit IC: &, ut vidisti, omnis prosthaphæresis, & omnis æquatio, est addenda. Vt omnia dilucidem, reponam exemplum, quod paulò ante posueram, ut Additionis Astronomicæ Regulam explicarem.

Die 11. Martii anno 1596. ubi Sol erat motu medio.

	Longoment.				Nos.			
Anni, &	S.	G.	'	''	S.	G.	'	''
dies simul.	2	20	21	20	2	20	21	30
Epocha.	9	8	38	1.	9	5	38	10
Summa.	11	28	59	30	11	25	59	30
Anomal.	8	23	29	19				

Longomontanus nobis definit locum, in quo erat tunc centrum epícycli Solaris V. nos locum, in quo tunc erat punctum I. Ille habet prosthaphæresim grad.2. 2.28. addendam puncto V. & nos grad.5. 2. 28. addendam puncto I. quod in idem récidit, nam alterutro modo procedas, invenies Solem in grad. 1. 9. 36. V.

De Multiplicatione.

MVltiplicare dicimur, quando unum numerū ducimus in alterum, quando videlicet, ita alterum augemus numerum, ut in tertio numero toties claudatur, quot in multiplicatore sunt unitates: unde, si multiplicare debeam 3. per 4. & factâ operatione inveniam 12. dicam, 3. esse numerum multiplicandum: 4. esse multiplicatorem: & illum (nempe 3.) ita augeri debere, ut in 12. toties cōtineatur, quoties in 4. unitas: hæc invenîtur quater: & ideò 3. in 12. etiam quater.

CXX. Aliqui, ut res difficiles, reddant difficiliores, Multiplicationem ad Regulam

auream reducunt: &, licèt omnia, quæ dicunt, vera ſint, non tamen omnia juvant, ſed multa impediunt, & id ipſum, quod quærimus, ſupponunt. Docemus enim nos immediatè, unum numerum per alium multiplicare; & illi Regulam auream interponunt, & poſt plures ambages ad veram doctrinam perveniunt. Dicimus enim nos. *Ducta 3. in 4. dant 12.* Dicunt ipſi, *Vt 1. ad 4. ita 3. ad 12.* & tamen, ut inveniant 12. debent 3. per 4. multiplicare: quod, ſi ſub initium feciſſent, faciliùs & citiùs abſolverent. Pono unum multiplicationis exemplum.

℞.	S.	G.	M.	S.
0.	2	15	12	35
	25	25	25	25
	10	75	60	175
	4	30	24	70
	50	375	300	875
	*	5	14	35
1	0	15		
4	2			
5	2	20	14	35

S.	G.	
2	1	60
4	2	120
6	3	180
8	4	240
10	5	300
12	6	360
14	7	420
16	8	480
18	9	540
20	10	600

Ergo Sign. 2. Gr. 15. 12′. 35″. multiplicata per 25. dant Sign. 50. Gr. 375. 300′. 875″.

Nam incipiendo à Secundis, dicamus. Nunc 600″. dant 10′. & 240″. dant 4′. Ergo 840″. dant 14′. Ergo 875″. dabunt 14′. 35″. Et noto illa. Poſteà 300′. dant 5. Gr. Et 375. Grad. dant 12. Sign. 15. Gr. Et tandem 50. Sign. dant 4. ℞ (revolutiones integras) & 2. Sign. Et conjungèndo omnia erunt ℞ 5. Sign. 2. Gr. 20. 14′. 35″.

Multiplicatio etiam expediri poteſt per Tabulam Sexagenariam, de quâ inferiùs.

Addam interim aliqua multiplicationis compendia, quæ etiam poſſint communi adaptari Arithmeticæ.

CXXI. ❀ Datos numeros duplica, ſubduplica, & iterum ſubduplica, & habebis omnem Multiplicationis materiam. Conſidera ſequentes apices.

	Sex.	Gr.	′	″	
I.	4	22	26	50	A
II.	2	44	53	40	B
IV.	5	29	47	20	C
VIII.	4	59	34	40	D

Ecce hic primum numerum per 2. & 4. & 8. multiplicaſti. At vis illum per alios numeros multiplicare.

Vt per 3. jungas A. & B. & habebis E *. Vt per 5. junge B. & E, & F adquires *. Nam A additum B. facit triplum: additum C, facit quincuplum: & additum F, facit ſextuplum: additum G, facit ſeptuplum: & additum D, facit novemcuplum.

I.	4.	22.	26.	50	A
II.	2.	44	53	40	B
III.	1.	7	20	30	E
V.	3.	52	14	10	F
VI.	2.	14	41	0	G

Vt multiplices per 10. 20. 30. &c. multiplica per 1. 2. 3. &c. & ſingulis numeris adde ciphram. Et poſteà ſecunda in minuta, hæc in gradus, &c. converte.

Vſus Aſtronomicę multiplicationis varius eſt; at Regulæ, quæ à Langio, aut aliis ponuntur, tam implexæ & tædioſæ, ut Mathematici jam confecerint Tabulas, quæ faciliori viâ per meram additionem, quamcunq; quæſtionem expediunt. Nam, ſi dicas, Sol unâ die peregit gr. 0. 59. 8: quot peraget diebus 14? Habes Tabulas motuum Solarium, quæ merâ Additione ſunt factæ, & iſtæ dabunt gr. 13. 47. 57.

De Diviſione.

IN Diviſione etiam ſicut in Multiplicatione dantur duo numeri, & quæritur tertius. Datorum major dicitur *Dividendus*: minor *Diviſor*: tertius *Quotiens*, aut meliùs *Totiens*: non enim interrogat, ſed quæſtioni reſpondet. Eſt ergo dividere, quærere unum numerum, qui toties contineat unitatem, quoties major minorem: unde, ſi 24. ſint dividenda per 6. dabunt 4. Hic numerus quater continet unitatem, & indigitat 24. quater continere 6.

CXXII. ❀ Quatuor in Aſtronomicâ Diviſione veniunt conſideranda. Species emergentis quoti numeri: Collocatio: Modus operandi: Vſus precipuus Aſtronomicę diviſionis eſt, quando cognoſcimus locum, quem

quem aliquis Planeta, aut Sydus habuit tempore Hipparchi, aut Ptolemæi, & locum quem habet nunc, & distantiam per tempus, quod effluxit, dividimus: cujus rei multa exempla apud singulos Authores reperîmus. Communior tamen usus est, quando in aliquâ Tabulâ (puta, Ascensionum Rectarum, Obliquarum, Prosthaphæresium, &c.) debet per partem proportionalem fieri æquatio: aut etiam in Ephemeridibus, quando motum verum, quem habuit Planeta unâ die, per horas & minuta partimur. Vt autem à labore hujus calculi liberaremur, qui edidere Ephemerides, Tabulas conformarunt, in quibus dato in capite motu diurno Planetæ, ut in latere horâ aut minuto, in angulo communi reperitur, quantum illis horis peregerit. Argolus Astronomicorum tertio habet Tabulas speciales pro Sole à pag. 127. quæ incipiunt à motu diurno minutorum 57'. 4''. & perveniunt ad grad. 1. 1'. 20''. Et à paginâ 135. Tabulas pro Saturno, Iove, Marte, Venere, & Mercurio, quæ incipiunt à motu diurno min. 1. & ad gr. 1. 55'. perveniunt. Et tandem à paginâ 151. succedunt Tabulæ Lunares, quæ initium sumunt à gr. 11. 36'. & desinunt in grad. 15. 20'.

CXXIII. Ponamus aliquod divisionis exemplum. Sint verbi gratiâ Revol. 5. Sign. 2. Grad. 20. 14'. 35''. per 25. dividenda.

Revol.	5.	*dant Grad.*	1800.A
Signa	2.	*dant Grad.*	60.B
Gradus	20.	*Grad.*	20.C
Summa.			1880.D

13(5)
25|1880. E
0075. F

Gradus	5	*dant Min.*	300.G

5
25|300. H
12. I

Minut.	10	*dant secund.*	600.K
Minut.	4	*dant secund.*	240.L
Addo	35	*secund.*	35.M
Summa.			875.N

12
25|875. O
035. P

Porrò Revolutiones 5. Signa 2. & grad. 20. sunt gradus A.B.C. qui ad summam redacti dant D. 1880. Hic numerus dividitur per 25. in E. & dat F. 75. & supersunt grad. 5. ut notat character (5.) Sanè gradus 5. dant G 300'. Hæc 300'. per 25. dividuntur in H, & dant I. 12'. Sequuntur 14'. quæ, ut possint dividi in secundâ vertentur. Ergo K. & L. quibus etiam adde M. 35''. simul sumpta sunt N. 875''. Hæc dividuntur per 25. in O. & dant P. 35''. Stat igitur Revolut. 5. Sign. 2. Grad. 20. 14'. 35''. divisa per 25. dare Grad. 75. (seu Sign. 2. & Gr. 15.) 12'. 35''. Vt anteà. Bene ergo in multiplicando, & in dividendo processimus.

CXXIV. Sicut in Computu communi Pythagorica, sic in Astronomico Sexagenaria Tabula proponitur, quæ divisionem omnem, & multiplicationem facilitat. Interìm, quia etiam scatet suis difficultatibus illa ipsa, operæ pretium erit, ut viam faciliorem & expeditiorem ingressuri, de illâ breviter etiam differamus.

De Tabulâ Sexagenariâ.

HExacontadωn Tabula, ut dicebamus, est Abaco Pythagoræo simillima: nam sicut in hoc numeri ab unitate ad decem multiplicantur successivè; sic in hac scrupuli sexagenarii à primo ad sexagesimum multiplicantur. [Volueram huc totam Tabulam ponere: sed meliori consilio illam omitto: cùm, quia vix est liber Astronomicus, qui eam non habeat: tum, quia non est, cur fatigem Typographum, siquidem illam, & rejicio, & impugno.] Hujus nihilominùs Tabulæ usus est varius; at præcipuus in multiplicatione, & divisione consistit.

CXXV. Multiplicatio expedîtur hoc modo. Petitur, *Si unum corpus cæleste motu medio, & æquali unâ die 4. gradus conficiat, quot conficiet diebus 25?* Quæro majorem numerum in latere, & minorem in capite, & in angulo communi reperio 1.40. hoc est, unam sexagenam, & 40. gradus. Si gradibus minuta adhæreant; aut minutis secunda duabus vicibus Tabulam debebo ingredi: quoniam, si aliquis proponat Planetam, qui unâ die grad. 3. 24'. peregerit; & inquirat, quot peracturus sit diebus 15: quæram ma-

jorem numerum in margine,(nempe 15.)&, ubi est 3. in capite habebit communis angulus 45. o. & posteà quæram 24. in latere, & in capite 15. & dabit angulus communis 6. o. Ergo, quia gradus 3. per 15. multiplicati dant gr.45.o. & min.24. per 15. multiplicata dant gr.6.o. respondeo illud Corpus diebus 15. gradus 51.o. peregisse.

Divisio etiam facili negotio expedîtur: quoniam quæro num. 60. in margine, & posteà in lineâ eâdem numerum dividendum, reperiamque in illâ columnâ, quantum debeatur partibus sexagesimis: unde, si gr.12. veniant dividendi in 3. partes, quæram in margine 60. hunc dividam per 3. & adquiram 20. tunc sumam 20.in primâ columnâ, & 12. in calce, & angulus communis dabit 4. Praxis est securissima: & ratio praxeos est, *Si 60.dant 20.tunc 12. dabunt 4.*

Multa alia possunt,& solent hac Sexagesimarum Tabulâ expediri, sed sufficiat præcipua, & utiliora proposuisse: cætera ingenio, & usu Philomathus inveniet.

Interìm, hæc mihi Tabula non placuit: non quod errori sit alicui obnoxia, sed, quia addit difficultates, & tenebras, quando facilitas,& claritas desideratur.Ergo Notas subsequentes perpende.

NOTA I.

PRæcedentes Astronomici Computûs Regulas recognosco, & quid sentiam de singulis paucis verbis, expono.

CXXVI. Scribendi modum, & characterum collocandorum methodum ignorare Philomusus non potest; turbaretur enim quicunque computus, si ubi deberent gradus, minuta; aut contrà scriberentur.

Astronomicæ Additionis Regula summè est necessaria,& communis: & hodie Authores pleraque omnia expediunt per hanc Regulam. Ergo illam magnâ curâ debet Philomusus addiscere.

Astronomicæ Subtractionis Regula est tædiosa, & molesta.Illam,ut monuimus,antiquare conabatur Origanus:ceterùm quousq; Motuum Cœlestium Tabulæ aliter scribantur, est necessaria, ut, aliquando prosthaphæreses à motibus mediis subducantur.

Astronomica Multiplicatio, & Divisio, etiamsi Tabula Sexagenaria in subsidium vocetur, est molesta, &, si gradibus minuta adhæreant, est intricata, &, quia bis,aut pluries debemus consulere Tabulam, fastidiosa. Pono hoc exemplum. *Si ☽ peregit unâ die 12.grad.20.min. quot peraget dieb.7. & 45′?* [N.B.Nam 45′.diei dant 18. horas.]

CXXVII. Debeo multiplicare 12. per 7. & angulus communis exhibet 1. 24. Posteà debeo multiplicare 20.per 7. & angulus communis dat 2.20. Et deinde,quid debebo facere? Si multiplicare voluero 12. per 45. & angulus communis dabit 9. o.Et,si 20.per 45. in angulo communi inveniam 15. o. Et quantâ facilitate hìc aliquis poterit allucinari? Ille numerus 45. non est multiplicator, nam potiùs dividit, & init hanc analogiam, *Si Luna unâ die*, (*hoc est, min.* 60. aut hor.24.) *peregit* 12.*gr.*20. *min. quot minutis* 45. aut horis 18. *peregerit?* Eosdem numeros 9.o.& 15.o.reperio. Et quid, si illos non bene scribam? Non enim debent scribi

	sic:
I.	24
2.	20
9.	0
15.	0
28	24

	sed sic.			
Sexag.	I.	24		
		2	20	
		9	■	
			15	0
	I.	35	35	0

NOTA II.

A Totâ hac Astronomicâ Arithmeticâ Philomusos expediunt,qui Circulum dividunt in 10; 000, 000. tunc enim quadrans est 2;500,000. & omnes Astronomici computus expediuntur per numeros, & leges communes. Sed, & plurimum nos juverunt illi, qui tametsi Circulum in 12. signa, & signum in 30. grad. cum antiquis diviserint: gradum nihilominùs dividunt in 100. minuta, & minutum in 100. secund. Omnes enim computus expedire poterimus, quin signa numeremus, nam pro 2.*sign.*24.*gr.*30. *min.* possumus dicere 84. *gr.* 50. *min.* nam 50.centesimæ sexagesimas 30.exæquant.

CXXVIII. Vt ut maneat antiqua divisio,& gradus in 60.partes succidatur, multò expeditiùs fiet Multiplicatio, aut Divisio, si graduum loco minuta ipsis correspondentia adsumantur. Proderit hæc Tabella.

In

Grad. Minut. Secūd.	Minut. Secūd. Tert.	Grad. Minut. Secūd.	Minut. Secūd. Tert.
1	60	160	9600
2	120	170	10200
3	180	180	10800
4	240	190	11400
5	300	200	12000
6	360	210	12600
7	420	220	13200
8	480	230	13800
9	540	240	14400
10	600	250	15000
20	1200	260	15600
30	1800	270	16200
40	2400	280	16800
50	3000	290	17400
60	3600	300	18000
70	4200	310	18600
80	4800	320	19200
90	5400	330	19800
100	6000	340	20400
110	6600	350	21000
120	7200	360	21600
130	7800		
140	8400		
150	9000		
160	9600		

In quâ Gradus dant minuta: Minuta dant ſecunda: & ſecunda dant tertia.

Hunc operandi modum Oeconomica Hiſpanorum Rationalia (quæ *libros de caxa* vocamus) nos docent. Vtimur enim in pecuniarum numeratione, ut paulò ante vidiſti, ducatis, regalibus, & maravitinis, & ne duc. reg. & mar. vel cum, vel ex, vel in, vel per duc. reg. mar. conjungamus, extrahamus, ducamus, aut multiplicemus, omnes quantitates (Hiſp. *partidas*) ad maravitinos reducimus, & ſic ſummâ facilitate multorum annorum ſupputationes expedîmus. Sed ad Aſtronomica redeamus.

Modò reponatur iterum præcedens Quæſtio. Si ☽ peregit unâ die 12.grad.20′.quot diebus 7.& 45′.peraget? Quarta pars hujus motus diurni erit 3.Gr.5′. Ergo tres quartæ partes erunt 9.Gr.& 15′.

Gradus 10. *dant*	*Min.*	600.
Gradus 2. *dant*	*Min.*	120
Addo etiam	*Min.*	20
Summa eſt		740
Multiplicator erat		7
Reſultat numerus		5180
Addo Gr. 9. hoc eſt,	*Min.*	540
Addo etiam	*Min.*	15
Summa		5735

Quæ per 60. dividetur ſic.

```
   3(3|
 6|5 7 3|5)
   0 9 5|
```

Et dabit 95. *Grad.* (hoc eſt. *Sexag.* 1. *Grad.* 35.) 35′. *ut anteà.*

Nec aliter, ſi Sexag. 1. Grad.35.35′.per 7. dies, & 45′. ſint dividenda: ſic procede. Hic arcus continet 5735′. Dies 7. & 45′. ſunt 31. diei quadrantes. Ergo modo communi fiat diviſio.

```
31|5735|A          1|031
   31  |1          2|062
   2635|           3|093
    248|8          4|[illegible]4
    155|5          5|155
                   6|186
                   7|217
  185      1(2     8|248
   4     6|7 4|0)  9|279
 740.B     1 2|C. 10|310
```

Ergo, ſi 5735. dividantur per 31. diei quadrantes, ſingulis 185′. convenient, ut in A. Ergo, integræ diei 740′. ut in B. Hæc autem 740′.ſi per 60.dividantur,dabunt 12.Gr.20′. ut in C. *Stat ergo nihil eſſe faciliùs, quàm Gradus, Min. Secund. &c. ſi aut multiplicanda, aut dividenda ſint, ad minimas minutias reducere, & poſteà ex communi Arithmeticâ computum expedire.*

EPISTOLA
ILLVSTRISSIMO DOMINO
D. LVDOVICO DE BOLEA
Marchioni de Torres, &c. S. P.

Fuit dignus D. Ludovicus summâ laude, dum viveret. In Belgio sub annum 1640. propriis impensis militabat. Erat Iuvenis pientissimus, & modestissimus. Omnes colebat Scientias, & Astronomiâ summopere delectabatur. Clarissimum D. Godofredum wendelinum in Magistrum adscivit; sub quo ita profecit, ut in ætate tenerâ, ubi occasio exigebat, Tesserarios Majores, & Militares Ingeniarios, qui sæpè multa (ne dicam omnia) ignorant, ex Principis mandato juvaret.

NImis tibi molesta, & heterogenea videtur Circuli cõmunis Divisio, & meritò: quis enim Circulum totũ in 12. Signa, Signum in 30. Gradus, Gradum in 60. Minuta: necnon Annum Iulianum (ut alios omittam, qui formâ, & intercalatione sunt varii) in Menses 12: Mensem in hebdomades, cum hæ raò mensem exæquent; Mensem iterum in dies, sed jam in 28, jam in 29, jam in 30, jam in 31. Hebdomadem in 7. Diem in 24. Horas; Horam denique in 60. Minuta, dividi, & subdividi toleret? Vel enim in 7, vel in 12, vel in 24, vel in 30, vel in 60, omnia scindi deberent, ut calculo consuleretur. Adlaborarunt aliqui, sed, quia noluerunt ab ovo incipere, sed antiqui ædificii aliquas parietinas retinuerunt, ediderunt monstra, quale Horatianum illud,

Humano capiti cervicem Pictor equinam
Iungere si velit, & varias inducere plumas,
Vndiq; collatis membris; ut turpiter atrum
Desinat in piscem mulier formosa supernè:
Spectatum admissi, risum teneatis amici.

CXXIX. ✠ Ergo relictis his, quæ à naturâ dependent, hæc enim mutari non possunt, omnia alia, quibus Humanum Arbitrium leges tulit, deberent ad unicam formam reduci. Hoc præstare desideravi interdum, sed aliis negotiis præpeditus, perducere ad finem non potui. Tu, qui & ingenium, & doctrinam opportunam habes, cui hæc otia fecit Deus, ut possis, & velis Artem promovere Sydeream, ista Fundamentalia folia perlege, ut consideratis diversarum Methodorum utilitatibus, & difficultatibus, illam possis eligere, quæ melior, & utilior appareat. Et, quia desidero esse brevis, non te fatigabo importuno, & diffuso Procemio, sed paucis præmissis, quæ ignorari non possunt, ad rem veniam.

ARTICVLVS I.
De Arithmeticâ.

PErplexæ sunt pleręque omnes Arithmeticæ supputationes: videborque bene de posteritate mereri, si tradidero Methodum, quæ Calculum faciliùs expediat. Sed, quia novæ Artes, novis Terminis (rerum vocibus) indigent: vocabula nonnulla exponam, sine quorum notitiâ Canones præscribendos exercere non possis. Attende.

I. Cha-

CXXX. §. I. Characteres Arithmetici, quibus numeros exprimimus; videlicet,

o. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9.

vocantur *Ciphræ*. ab Hebræâ, & Arabicâ radice ספר, Saphar, *numerare*. Singuli posteà habent speciale nomen à numero, quem repræsentant: &, quia primus nullum numerum exhibet, dicitur à Latinis *Nulla*, & ab Hispanis *Cero*.

Regulæ communes Arithmeticæ quatuor sunt, quoniam (1) vel numerum numero addimus, (2) vel numerum à numero subtrahimus, (3) vel numerum per numerum multiplicamus, (4) vel numerum per numerum dividimus, & hanc subdividimus majoris claritatis gratiâ.

Has ab Astrophilo sciri supponimus: & nunc voces aliquas, & operationes exponemus, quæ facilitent calculum.

II. *Subscribere numerum*, est iterum reponere eundem numerum; ita videlicet, ut in duabus lineis ciphra ciphræ perpendiculariter correspondeat: ut conspicis.

1692.	4,596.
1692.	4,596.

III. *Præscribere numerum*, est reponere eundem numerum unâ sede citiùs: ita nimirùm, ut secunda ciphra inferioris numeri, superioris primæ, tertia secundæ, &c. subsit, ut conspicis.

1692.	4596.
1692.	4596.

IV. *Postscribere numerum*, est reponere eundem numerum unâ sede post: ita, ut prima inferioris numeri ciphra superioris secundæ, secunda tertiæ, &c. subsit: ut cõspicis.

1692.	4596.
1692.	4596.

V. *Summare numeros*, est duos, vel plures numeros ad Summam reducere: quod dicunt Hispani *Summár*, Latini verò *Iungere*, aut *Congregare*. Pono exempla.

1692.	1692.	1692.
1692.	1692.	1692.
3384.	18612.	18612.

Infimus numerus est duorum superiorum Summa; & ideò, quando illum formamus, dicimur superiores summare, seu ad summam reducere. Et hic loquendi modus est Hispanicus. Interim nescio, cur Latini ab hoc nomine non deduxerint verbum, quod Arithmeticis servire posset, nam voce *Summa* sæpè utuntur in Arithmeticâ significatione: nam 1. *de Offic*. dixit Cicero, *Addendo, deducendoque videte, quæ reliqui Summa fiat*. Et alibi *de lege Agrar*. differens. *Cùm Summam tantæ pecuniæ nullo teste sibi ipse ex suâ voluntate confecisset*.

VI. *Duplicare numerum*, est duplum dati numeri sumere, ut

1692.	4596.
3384.	9192.

VII. *Triplicare numerum*, est triplum dati numeri sumere, ut

1692.	4596.
5076.	13788.

VIII. *Dividere numerum*, per antonomasiam, est dimidium sumere; quia notissima Totius divisio est in duas partes: ut

1692.	4596.
0846.	2298.

Ecce, quando non exprimitur numerus, per quem fieri debeat divisio, intelligi binarium volumus: quia, quando numerus debet per 4. aut 5. &c. dividi, tunc est divisor exprimendus.

IX. *Tripertiri numerum*, est dati numeri trientem sumere? Pono exemplum.

1692.	4596.
0564.	1532.

X. *Abacus*, est decem numerorum successio, quorum secundus sit duplus primi, tertius triplus primi, quartus quadruplus primi, &c. ut conspicis.

1	01692
2	03384
3	05076
4	06768
5	08460
6	10152
7	11844
8	13536
9	15228
10	16920

Inter quemcunque numerum,& immediatè superiorem, aut inferiorem semper datus numerus (1692) est differentia: &, si operatio ritè fiat, numerus ultimus, seu decimus erit præscriptio primi, ut conspicis.

Primus.	1692
Decimus.	16920

Abacorum magnus est usus in Astronomiâ, & ideò eorum conformatio debet bene intelligi, & considerari.

XI. *Fractiones* necessariæ sunt, ut etiam unitatis pars aliquota, si supersit, aut desit, cognoscatur. Interim, quia unitas plurimum facesset negotii, si alium partium numerum habere supponatur, illam in decimas, centesimas, millesimas, &c. subdivide, ponendo duas lineolas post integros numeros, & post addendo ciphras, quæ partes numerent, quarum post se Vnitas tot nullas habeat. Hanc ob rem.

$$1462 = 754 \text{ erit } 1462\frac{754}{1000}$$

hoc est; si locorum distantias mensuremus 1462. milliaria, & 754. millesimæ unîus milliarii partes: seu passus.

Hæc Vnitatem dividendi methodus, non solùm Calculo, sed Typo consulit: cur enim $1462\frac{754}{1000}$ scribemus; si scribere 1462 = 754. sufficiat: & hic scribendi modus sit facilior, & aptior.

ARTICVLVS II.
De Tempore.

Tempus, ut *libr.* 4. *Physic. cap.* 11. *text.* 100. illud definit Aristoteles, *est numerus Motûs secundum prius & posterius*. est æquale in omnibus rebus successivis: intensionis, & remissionis incapax: si enim illud citiùs, aut tardiùs flueret, non haberent mensuram homines, quâ possent Motus mensurare.

CXXXI. Sed neque Tempus in seipso metiri homines possunt, & ideò uno Motu notiore alios minùs notos metiuntur.

Notissimus Motus est ille diurnus, quo Sol 24. horarum spatio à meridiano A. integro emenso circulo ad eundem meridianum A. revertitur. Et hoc Tempus vocatur *Dies Astronomicus*, ut distinguatur à Civili, vulgò enim dicimus *Diem* illud tempus, quod Sol ab ortu in occasum impendit; *Noctem* verò illud, quod occasu, ut redeat ad ortum, consumit. Dies ergo Astronomicus, cùm à meridie in meridiem sit, in se noctem includit, & ΗΜΕΡΟΝΥΚΤΙΟΝ appellatur.

Dies sumitur ut Totum, & ut Pars. Si sumatur ut Totum, in Partes debet dividi. Si sumatur ut Pars, Tota debet componere.

De Diei divisione.

Multi Astronomi Diem in 60. scrupula dividunt. Sed, quis mutabit labium annosi senis? cum Hieronymo dicam. Omnes illum in 24. horas dividunt: & intelligi non poterimus, si aliter eum partiamur. Dies igitur in Horas dividitur ab universis: Horæ in Quadrantes: ulteriùs non progreditur Diei præscripta divisio. Nec huc Propertius respexit, ubi cecinit.

Cùm fuerit multis transacta trientibus hora.

nec enim illa trientibus, sed quadrantibus componebatur: ut ut componeretur, multis non potuit: tres enim partes non sunt multæ. Quos ergo vocat *Trientes* ille? Calices, nam poculum ut As in duodecim dividebatur uncias, & scyphi á capacitate denominabantur: unde Martialis.

Te conviva leget mixto quincunce.

Scyphus igitur, qui tertiam poculi partem capiebat, vocabatur *triens*, qui quartam, *quadrans*. Vnde horam *trientibus multis transigere*, est illam perdere potitando.

Dies Astronomicus (ΗΜΕΡΟΝΥΚΤΙΟΝ) *in Horas* 24. *dividitur*. Est communis, & apud gentes universas recepta. Posset aliter intercidi; puta, in 10, vel 12, vel 60, vel 100. intervalla, vel partes.

Hora subdividitur in 60. *minuta: minutum in* 60. *secunda: secundum in* 60. *tertia. & sic deinceps.*

De Dierum compositione.

Ex septem diebus componitur Hebdomas. Ex septem semper, omnes enim Hebdomades æquales sunt.

CXXXII. Menses sunt inæquales: non Hebdomadibus, sed Diebus constant: nam præ-

præter Februarium communem, omnes sunt majores quaternis, & minores quinis Hebdomadis. Dies mensium singulorum sunt hi.

Ianuarius	31.	*Iulius*	31.
Februarius	28.	*Augustus*	31.
Martius	31.	*September*	30.
Aprilis	30.	*October*	31.
Majus	31.	*November*	30.
Iunius	30.	*December*	31.

Februarius in anno Bissextili numerat dies 29.

His duodecim mensibus Annus componitur: qui duplex est, Astronomicus, & Civilis.

Astronomicus dies continet $365\frac{1}{4}$: seu $365\frac{25}{100}$: hoc est, 365. dies, & 6. horas. Vnde quatuor Anni simul dies 1461. complectuntur.

CXXXIII. Hominibus Vulgaribus molestum esset Annos à diversis horis incipere; & ideò Iulius Cæsar præmittit tres Annos Communes, diebus 365. compositos, quibus adjicit quartum, qui *Bissextilis* dicitur, & colligens quadrantes omissos, numerat dies 366.

Hinc patet Olympiades, quæ quaternis Annis conformabantur, fuisse utiles, & Astronomicâ ratione fultas: nam, & hodie Quadrienniis utimur, ut diem intercalemus, tametsi apud nos nomen Olympiadum sit antiquatum.

Sed cur etiamnum quartus quisque annus dicitur Bissextilis? Posses hac carere notitiâ. Sed, quia interrogas, debebo breviter respondere. Sequentem Tabellam considera.

Februarius.

In anno com.		In Anno bissext.	
20	X.	21	X.
21	IX.	22	VIII.
22	VIII.	23	VII.
23	VII.	24	VI. *Intercal.*
24	VI. S. Matth.	25	VI. S. Matthiæ.
25	V.	26	V.
26	IV.	27	IV.
27	III.	28	III.
28	Prid.	29	Prid.

Ecce in Anno Communi, dierum numeratio, quæ sequentes Calendas respicit, fluit: at in Bissextili inter septimum, & sextum ante Calendas diem, unus dies interponitur, qui etiam sextus vocatur. Et, quia hic sextus dies bis numeratur, ille Annus dicitur *Bissextilis.* Tunc S. Matthiæ solennitas incidit in 25. & litera Dominicalis, quæ assumpta in Ianuario fuerat, transit in præcedentem. Vnde B mutatur in A; & A in G.

Sed cur inter quintum, & sextum ante Calendas diem intercalatio ponitur? Annon commodiùs ille dies post ultimum anni diem adjiceretur? Sic putarem. Sed Antiqui voluerunt Calendarium illo modo disponere, & in rebus, quæ ab arbitrio pendent, frustra rationem aliquam efficacem quæramus.

Præscripta jam ab usque Iulio Cæsare Bissextum diem intercalandi lex, à novo Stylo anno 1700. temerabitur, non enim erit bissextilis: & ab illo anno mutari debebunt communes Epactarum, Aureorum Numerorum, & Dominicalium literarum Tabulæ, prout à P. Christophoro Clavio, Mathematico ingeniosissimo, in novo Calendario monemur.

ARTICVLVS III.
De Tabulis.

VT illa, quæ magno studio, & labore eruuntur, vel in promptu sint, vel quasi jam calculata inveniantur, Tabulas invenerunt Astronomi, quæ ob oculos ponunt quasdam quasi Maximas Syllogismi Syderei: quoniam, si ponatur loco Majoris Tabula, & loco Minoris Canon, qui ejus usum dilucidat, summâ facilitate Astronomica Consequentia inferetur. Non exhibebo plurimas, sed eas tantummodò, quibus, ut video, Astronomi communiter indigebunt: illas videlicet, quibus sum inferius usurus: ex quibus formari, & aliæ debeant, quæ in aliis Supputationibus servire possint.

Tabulas, quas supputarunt alii, prostant in eorundem libris, nec est, cur huc ponantur; nam tædiosæ ipsæ sunt, & illis nullo modo indigemus.

TABVLA I. Annos Iulianos in Dies convertens.

Anni.	Dies.	Anni.	Dies.	Anni.	Dies.
1	365.25	45	16436.25	89	32507.25
2	730.50	46	16801.50	90	32872.50
3	1095.75	47	17166.75	91	33237.75
Biss. 4	1461.00	Biss.48	17532.00	Biss.92	33603.00
5	1826.25	49	17897.25	93	33968.25
6	2191.50	50	18262.50	94	34333.50
7	2556.75	51	18627.75	95	34698.75
Biss. 8	2922.00	Biss.52	18993.00	Biss.96	35064.00
9	3287.25	53	19358.25	97	35429.25
10	3652.50	54	19723.50	98	35794.50
11	4017.75	55	20088.75	99	36159.75
Biss.12	4383.00	Biss.56	20454.00	B. 100	36525.00
13	4748.25	57	20819.25	100	36525.00
14	5113.50	58	21184.50	200	73050.00
15	5478.75	59	21549.75	300	109575.00
Biss.16	5844.00	Biss.60	21915.00	400	146100.00
17	6209.25	61	22280.25	500	182625.00
18	6574.50	62	22645.50	600	219150.00
19	6939.75	63	23010.75	700	255675.00
Biss.20	7305.00	Biss.64	23376.00	800	292200.00
21	7670.25	65	23741.25	900	328725.00
22	8035.50	66	24106.50	1000	365250.00
23	8400.75	67	24471.75	2000	730500.00
Biss.24	8766.00	Biss.68	24837.00	3000	1095750.00
25	9131.25	69	25202.25	4000	1461000.00
26	9496.50	70	25567.50	5000	1826250.00
27	9861.75	71	25932.75	6000	2191500.00
Biss.28	10227.00	Biss.72	26298.00	7000	2556750.00
29	10592.25	73	26663.25	8000	2922000.00
30	10957.50	74	27028.50	9000	3287250.00
31	11322.75	75	27393.75	10000	3652500.00
Biss.32	11688.00	Biss.76	27759.00		
33	12053.25	77	28124.25		
34	12418.50	78	28489.50		
35	12783.75	79	28854.75		
Biss.36	13149.00	Biss.80	29220.00		
37	13514.25	81	29585.25		
38	13879.50	82	29950.50		
39	14244.75	83	30315.75		
Biss.40	14610.00	Biss.84	30681.00		
41	14975.25	85	31046.25		
42	15340.50	86	31411.50		
43	15705.75	87	31776.75		
Biss.44	16071.00	Biss.88	32142.00		

TABVLA II.
Dies Mensium completorum enumerans.

Ianuar.	0	Iulius.	181
Februar.	31	Augustus	212
Martius.	59	Septemb.	243
Aprilis.	90	October.	273
Majus.	120	Novemb.	304
Iunius.	151	Decemb.	334

TA-

TABVLA III. Singulos dies ab Anni initio colligens:

Comm.	Biss.	Ian.	Febr.	Mart.	Apr.	May.	Iun.	Iul.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1	0	1	32	60	91	121	152	182	213	244	274	305	335
2	1	2	33	61	92	122	153	183	214	245	275	306	336
3	2	3	34	62	93	123	154	184	215	246	276	307	337
4	3	4	35	63	94	124	155	185	216	247	277	308	338
5	4	5	36	64	95	125	156	186	217	248	278	309	339
6	5	6	37	65	96	126	157	187	218	249	279	310	340
7	6	7	38	66	97	127	158	188	219	250	280	311	341
8	7	8	39	67	98	128	159	189	220	251	281	312	342
9	8	9	40	68	99	129	160	190	221	252	282	313	343
10	9	10	41	69	100	130	161	191	222	253	283	314	344
11	10	11	42	70	101	131	162	192	223	254	284	315	345
12	11	12	43	71	102	132	163	193	224	255	285	316	346
13	12	13	44	72	103	133	164	194	225	256	286	317	347
14	13	14	45	73	104	134	165	195	226	257	287	318	348
15	14	15	46	74	105	135	166	196	227	258	288	319	349
16	15	16	47	75	106	136	167	197	228	259	289	320	350
17	16	17	48	76	107	137	168	198	229	260	290	321	351
18	17	18	49	77	108	138	169	199	230	261	291	322	352
19	18	19	50	78	109	139	170	200	231	262	292	323	353
20	19	20	51	79	110	140	171	201	232	263	293	324	354
21	20	21	52	80	111	141	172	202	233	264	294	325	355
22	21	22	53	81	112	142	173	203	234	265	295	326	356
23	22	23	54	82	113	143	174	204	235	266	296	327	357
24	23	24	55	83	114	144	175	205	236	267	297	328	358
25	24	25	56	84	115	145	176	206	237	268	298	329	359
26	25	26	57	85	116	146	177	207	238	269	299	330	360
27	26	27	58	86	117	147	178	208	239	270	300	331	361
28	27	28	59	87	118	148	179	209	240	271	301	332	362
29	28	29	60	88	119	149	180	210	241	272	302	333	363
30	29	30		89	120	150	181	211	242	273	303	334	364
31	30	31		90	121	151	182	212	243	274	304	335	365
	31			91		152		213	244		305		366

TABVLA IV. Horas & Horarum Minuta in Gradus Æquinoctialis convertens.

Hora	Gr.	Hora	Gr.
1	15	13	195
2	30	14	210
3	45	15	225
4	60	16	240
5	75	17	255
6	90	18	270
7	105	19	285
8	120	20	300
9	135	21	315
10	150	22	330
11	165	23	345
12	180	24	360

H. M.	G. M.	H. M.	G. M.	H. M.	Gr. M.	H. M.	Gr. M.
1	0 15	16	4 0	31	7 45	46	11 30
2	0 30	17	4 15	32	8 0	47	11 45
3	0 45	18	4 30	33	8 15	48	12 0
4	1 0	19	4 45	34	8 30	49	12 15
5	1 15	20	5 0	35	8 45	50	12 30
6	1 30	21	5 15	36	9 0	51	12 45
7	1 45	22	5 30	37	9 15	52	13 0
8	2 0	23	5 45	38	9 30	53	13 15
9	2 15	24	6 [illegible]	39	9 45	54	13 30
10	2 30	25	6 15	40	10 0	55	13 45
11	2 45	26	6 30	41	10 15	56	14 0
12	3 0	27	6 45	42	10 30	57	14 15
13	3 15	28	7 0	43	10 45	58	14 30
14	3 30	29	7 15	44	11 0	59	14 45
15	3 45	30	7 30	45	11 15	60	15 0

TA-

TABVLA V.

Annos, & Menses Aegyptios in Dies convertens.

Anni	Dies.	Anni.	Dies.	Anni	Dies.
1	365	36	13140	71	25915
2	730	37	13505	72	26280
3	1095	38	13870	73	26645
4	1460	39	14235	74	27010
5	1825	40	14600	75	27375
6	2190	41	14965	76	27740
7	2555	42	15330	77	28105
8	2920	43	15695	78	28470
9	3285	44	16060	79	28835
10	3650	45	16425	80	29200
11	4015	46	16790	81	29565
12	4380	47	17155	82	29930
13	4745	48	17520	83	30295
14	5110	49	17885	84	30660
15	5475	50	18250	85	31025
16	5840	51	18615	86	31390
17	6205	52	18980	87	31755
18	6570	53	19345	88	32120
19	6935	54	19710	89	32485
20	7300	55	20075	90	32850
21	7665	56	20440	91	33215
22	8030	57	20805	92	33580
23	8395	58	21170	93	33945
24	8760	59	21535	94	34310
25	9125	60	21900	95	34675
26	9490	61	22265	96	35040
27	9855	62	22630	97	35405
28	10220	63	22995	98	35770
29	10585	64	23360	99	36135
30	10950	65	23725	100	36500
31	11315	66	24090	500	182500
32	11680	67	24455	1000	365000
33	12045	68	24820	1500	547500
34	12410	69	25185	2000	730000
35	12775	70	25550	3000	1095000

MENSES Anni Ægyptii.

		Dies.
I.	Thoth	30
II.	Phaophi	60
III.	Athyr	90
IV.	Chæac	120
V.	Tybi	150
VI.	Mechir	180
VII.	Phamen	210
VIII.	Pharmu	240
IX.	Pachon	270
X.	Payni	300
XI.	Epophi	330
XII.	Mesori	360
Quinq; Epactæ.		365

TAB. VI. Signa, Gradus, & Minuta, &c. in Secunda, Tertia, &c. convertens.

Grad. Minut. Secūd.	Minut. Secūd. Tertia.	Gr. Min. Sec.	Min. Sec. Tert.	Grad. Min. Sec.	Secūda. Tertia. Quarta.	Gr. Min. Sec.	Secūda. Tertia. Quarta.
1	60	31	1860	1	3600	31	111600
2	120	32	1920	2	7200	32	115200
3	180	33	1980	3	10800	33	118800
4	240	34	2040	4	14400	34	122400
5	300	35	2100	5	18000	35	126000
6	360	36	2160	6	21600	36	129600
7	420	37	2220	7	25200	37	133200
8	480	38	2280	8	28800	38	136800
9	540	39	2340	9	32400	39	140400
10	600	40	2400	10	36000	40	144000
11	660	41	2460	11	39600	41	147600
12	720	42	2520	12	43200	42	151200
13	780	43	2580	13	46800	43	154800
14	840	44	2640	14	50400	44	158400
15	900	45	2700	15	54000	45	162000
16	960	46	2760	16	57600	46	165600
17	1020	47	2820	17	61200	47	169200
18	1080	48	2880	18	64800	48	172800
19	1140	49	2940	19	68400	49	176400
20	1200	50	3000	20	72000	50	180000
21	1260	51	3060	21	75600	51	183600
22	1320	52	3120	22	79200	52	187200
23	1380	53	3180	23	82800	53	190800
24	1440	54	3240	24	86400	54	194400
25	1500	55	3300	25	90000	55	198000
26	1560	56	3360	26	93600	56	201600
27	1620	57	3420	27	97200	57	205200
28	1680	58	3480	28	100800	58	208800
29	1740	59	3520	29	104400	59	212400
30	1800	60	3600	30	108000	60	216000

Sexagenæ.	Signa.	Secunda.
*	1	108,000.
1	2	216,000.
*	3	324,000.
2	4	432,000.
*	5	540,000.
3	6	648,000.
*	7	756,000.
4	8	864,000.
*	9	972,000.
5	10	1080,000.
*	11	1188,000.
6	12	1296,000.

	Continet unus Gradus	Totus verò Circulus.
Minuta.	60	21,600
Secunda.	3,600	1;296,000
Tertia.	216,000	77;760,000
Quarta.	12;960,000	4,665;600,000
Quinta.	777;600,000	29,936;000,000
Sexta.	46,656;000,000	16:796,160;000,000
Septima.	2:799,360;000,000	1,007:769,600;000,000
Octava.	167:961,600;000,000	60,466:176,000;000,000
Nona.	10,077:696,000;000,000	3;627,970:560,000;000,000
Decima.	604,661:760,000;000,000	21;767,823:600,000;000,000

TABVLA VII.

Minuta Centenaria in Sexagenaria convertens.

Cēt.	'	''	Cēt.	'	''	Cēt.	'	''
1	0	36	36	21	36	71	42	36
2	1	12	37	22	12	72	43	12
3	1	48	38	22	48	73	43	48
4	2	24	39	23	24	74	44	24
5	3	0	40	24	0	75	45	0
6	3	36	41	24	36	76	45	36
7	4	12	42	25	12	77	46	12
8	4	48	43	25	48	78	46	48
9	5	24	44	26	24	79	47	24
10	6	0	45	27	0	80	48	0
11	6	36	46	27	36	81	48	36
12	7	12	47	28	12	82	49	12
13	7	48	48	28	48	83	49	48
14	8	24	49	29	24	84	50	24
15	9	0	50	30	0	85	51	0
16	9	36	51	30	36	86	51	36
17	10	12	52	31	12	87	52	12
18	10	48	53	31	48	88	52	48
19	11	24	54	32	24	89	53	24
20	12	0	55	33	0	90	54	0
21	12	36	56	33	36	91	54	36
22	13	12	57	34	12	92	55	12
23	13	48	58	34	48	93	55	48
24	14	24	59	35	24	94	56	24
25	15	0	60	36	0	95	57	0
26	15	36	61	36	36	96	57	36
27	16	12	62	37	12	97	58	12
28	16	48	63	37	48	98	58	48
29	17	24	64	38	24	99	59	24
30	18	0	65	39	0	100	60	0
31	18	36	66	39	36			
32	19	12	67	40	12			
33	19	48	68	40	48			
34	20	24	69	41	24			
35	21	0	70	42	0			

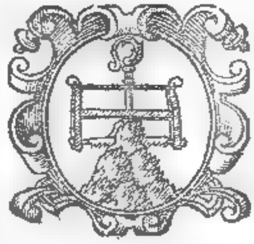
TABVLA VIII.

Minuta Sexagenaria in Centenaria convertens.

Min. Sex.	Partes cētesimæ.	Min. Sex.	Partes centesimæ.
1	01.66667	31	51.66667
2	03.33333	32	53.33333
3	05.00000	33	55.00000
4	06.66667	34	56.66667
5	08.33333	35	58.33333
6	10.00000	36	60.00000
7	11.66667	37	61.66667
8	13.33333	38	63.33333
9	15.00000	39	65.00000
10	16.66667	40	66.66667
11	18.33333	41	68.33333
12	20.00000	42	70.00000
13	21.66667	43	71.66667
14	23.33333	44	73.33333
15	25.00000	45	75.00000
16	26.66667	46	76.66667
17	28.33333	47	78.33333
18	30.00000	48	80.00000
19	31.66667	49	81.66667
20	33.33333	50	83.33333
21	35.00000	51	85.00000
22	36.66667	52	86.66667
23	38.33333	53	88.33333
24	40.00000	54	90.00000
25	41.66667	55	91.66667
26	43.33333	56	93.33333
27	45.00000	57	95.00000
28	46.66667	58	96.66667
29	48.33333	59	98.33333
30	50.00000	60	100.00000

APPENDIX TABVLÆ VII.

Partes Scrupuli Centesimi.



	'	''	'''		'	''	'''
00.001			2	00.100		3	36
2			4	200		7	12
3			6	250		9	0
4			8	300		10	48
5			10	400		14	24
00.006			12	00.500		18	0
7			14	600		21	36
8			17	700		25	12
9			19	750		27	0
10			21	800		28	48
00.020			43	00.900		32	24
25			54	1.000		36	0
30		1	5	10.000	6	0	0
40		1	26	100.000	60	0	0
50		1	48				
00.060		2	9				
70		2	31				
75		2	42				
80		2	52				
90		3	14				
100		3	36				

APPENDIX TABVLÆ VIII.

Pro Secundis, & Tertiis.

	Secunda.	Tertia.
1	00.02778	00.00046
2	.05555	92
3	.08333	139
4	.11111	185
5	.13889	231
6	00.16667	00.00278
7	.19444	324
8	.22222	370
9	.25000	417
10	.27778	463
20	00.55555	00.00926
30	.83333	1389
40	1.11111	1852
50	1.38889	2315
60	1.66667	2778

TABVLA IX.

Signa & Gradus in Partes Centenarias convertens.

Sign. Gr.	Grad.		Sign. Gr.	Grad.	
0 ♈ 0	0	00.000	5 ♍ 0	150	41.666
1	1	00.277	10	160	44.444
2	2	00.555	20	170	47.222
3	3	00.833	6 ♎ 0	180	50.000
4	4	01.111	10	190	52.777
5	5	01.388	20	200	55.555
6	6	01.666	7 ♏ 0	210	58.333
7	7	01.944	10	220	61.111
8	8	02.222	20	230	63.888
9	9	02.500	8 ♐ 0	240	66.666
10	10	02.777	10	250	69.444
20	20	05.555	20	260	72.222
1 ♉ 0	30	08.333	9 ♑ 0	270	75.000
10	40	11.111	10	280	77.777
20	50	13.888	20	290	80.555
2 ♊ 0	60	16.666	10 ♒ 0	300	83.333
10	70	19.444	10	310	86.111
20	80	22.222	20	320	88.888
3 ♋ 0	90	25.000	11 ♓ 0	330	91.666
10	100	27.777	10	340	94.444
20	110	30.555	20	350	97.222
4 ♌ 0	120	33.333	12 ♈ 0	360	100.000
10	130	36.111			
20	140	38.888			

Omnis ultimus character progredi posset in infinitum: nam Gradui primo. v.gr. correspondet 00. 277, 777, 777. in infinitum. & Gradui secundo 00. 555, 555, 555. in infinitum. Et sic in cæteris.

Palæphatus ΠΕΡΙ ΑΠΙΣΤΩΝ *Cornelii Tollii industriâ Latinè & Græcè prodiit Amstelodami anno* 1649. *Et pag.*130. *de primo ferri inventore disserens, Mat. Radero interprete, sic inquit.* Mortuo Vulcano Regnum suscepit Ægyptiorum Sol, Vulcani filius, illudque rexit dies 4477. qui annos conficiunt 12. menses 3. dies 4. Nam Ægyptii aliam computandi tum temporis rationem ignorabant, omnium enim unius diei orbitâ definiebant. Duodenum verò mensium numerum tum demum descripserunt, cùm vulgò mortales Regibus vectigales haberi cœperunt. *Ecce olim nec menses, nec signa noscebantur, sed omnia Veteres per* 10. *dividebant, & multiplicabant.*

TA-

TABVLA X.

Minuta Prima, Secunda, Tertia, Quarta, Quinta, Sexta, &c. in partes 100.000|000,000,000^mas^ convertens.

MINVTA.

1	00,004	629,629,629
2	8	259,259,259
3	13	888,888,888
4	17	518,518,518
5	23	148,148,148
6	00,027	777,777,777
7	32	407,407,407
8	37	037,037,037
9	41	666,666,666
10	46	296,296,296
20	00,082	592,592,592
30	138	888,888,888
40	185	185,185,185
50	231	481,481,481
60	277	777,777,777

TERTIA.

1	00,000	001,286,008
2		2,572,016
3		3,858,024
4		5,144,032
5		6,430,040
6	00,000	007,716,048
7		9,002,056
8		10,288,064
9		11,574,072
10		12,860,080
20	00,000	025,720,163
30		38,580,246
40		51,440,329
50		64,300,411
60		77,160,493

SECVNDA.

1	00,000	077,160,493
2		154,320,986
3		231,481,481
4		308,441,974
5		385,802,485
6	00,000	462,962,968
7		540,123,453
8		617,283,946
9		694,444,444
10		771,604,936
20	00,001	543,209,869
30	2	314,814,814
40	3	086,419,746
50	3	858,024,852
60	4	629,629,629

QVARTA.

1	00,000	000,021,433
2		42,866
3		64,300
4		85,733
5		107,166
6	00,000	000,128,600
7		150,033
8		171,466
9		192,899
10		214,332
20	00,000	000,428,663
30		643,004
40		857,336
50		1,071,667
60		1,286,008

QVINTA.

1	00,000	000,000,357
2		,714
3		1,071
4		1,428
5		1,785
6	00,000	000,002,143
7		2,500
8		2,857
9		3,214
10		3,570
20	00,000	000,007,143
30		10,716
40		14,289
50		17,855
60		21,433

SEXTA.

1	00,000	000,000,006
2		12
3		18
4		24
5		30
6	00,000	000,000,036
7		42
8		48
9		54
10		60
20	00,000	000,000,120
30		179
40		239
50		298
60		357

Vltra Minuta prima calculus Practicus, & sensibilis non progreditur: sensum enim etiam Lynceum minores particulæ fugiunt: sed, ne per multiplicationem in errorem Minutorum labamur Motuum Radices ad Quinta, vel Sexta proveniunt.

Cùm igitur singulis Sextis numerus *6.* respondeat, adhuc possemus ad Septima progredi adsignando singulis unitatibus dena Septima. Possemus etiam adhuc addendo aliquas notas ad minutiores subdivisiones progredi: sed, quo id fructu?

TA-

TABVLA XI.
Scrupulos Centesimos in Gradus, & Minuta convertens.

Partes centes.	Minut. respōd.	Grad.	Min.
1	216	3	36
2	432	7	12
3	648	10	48
4	864	14	24
5	1080	18	0
6	1296	21	36
7	1512	25	12
8	1728	28	48
9	1944	32	24
10	2160	36	0
20	4320	72	0
30	5480	108	[illegible]
40	8640	144	0
50	10800	180	0
60	12960	216	0
70	15120	252	0
80	17280	288	0
90	19440	324	0
100	21600	360	0
QUADRANTES *Circuli.*			
00	00	00	0
25	5400	90	0
50	10800	180	0
75	16200	270	0
100	21600	360	0

TABVLA XII.
Vnam Centesimam in mille partes dividit, & Minutis Sexagenariis aptat.

Partes millesi.		G.	'	''	'''	iv
0.001	=216	0	0	12	57	36
2	=432			25	55	12
3	=648			38	52	48
4	=864			51	50	24
5	1 =080		1	4	48	0
0.006	1 =296	0	1	17	45	36
7	1 =512		1	30	43	12
8	1 =728		1	43	40	48
9	1 =944		1	56	38	24
10	2 =160		2	9	36	0
0.020	4 =320	0	4	19	12	
30	6 =480		6	28	48	
40	8 =640		8	38	24	
50	10 =800		10	48	0	
60	12 =960		12	57	36	
0.070	15 =120	0	15	7	12	
80	17 =280		17	16	48	
90	19 =440		19	26	24	
100	21 =600		21	36	0	
200	43 =200		43	12	0	
0.300	64 =800	1	4	48		
400	86 =400	1	26	24		
500	108 =000	1	48	0		
600	129 =600	2	9	36		
700	151 =200	2	31	12		
0.800	172 =800	2	52	48		
0.900	194 =400	3	14	24		
1.000	216 =000	3	36	0		

Circulus Grad.	360	0	0
Decima Pars	36	0	0
Centesima Pars	3	36	0

DIVISIONIS DENARIÆ FVNDAMENTA.

Grad.	′	″	‴	′v	v	Numeri correspondentes.	
360	0	0	0	0	0	100,000	Præcisè. [*Numeri, qui clauduntur parenthesi, continent revolutiones, quæ possunt repeti infinities.*]
36	0	0	0	0	0	10,000	Præcisè.
18	0	0	0	0	0	5,000	Præcisè.
9	0	0	0	0	0	2,500	Præcisè.
3	0	0	0	0	0	833	333,333,333.(333) in infinitum.
1	0	0	0	0	0	277	777,777,777.(777) in infinitum.
Min.	60	0	0	0	0	277	777,777,777.(777) in infinitum.
	30	0	0	0	0	138	888,888,888.(888) in infinitum.
	3	0	0	0	0	13	888,888,888.(888) in infinitum.
	1	0	0	0	0	4	629,629,629.(629) in infinitum.
Secunda.		60	0	0	0	4	629,629,629.(629) in infinitum.
		30	0	0	0	2	314,814,814.(814) in infinitum.
		3	0	0	0		231,481,481.(481) in infinitum.
		1	0	0	0		77,160,493.(827, 160,493) in infinitum.
Tertia.			60	0	0		77,160,493.(827, 160,493) in infinitum.
			30	0	0		38,580,246.(913, 580,246) in infinitum.
			3	0	0		3,858,024.(691, 358,024) in infinitum.
			1	0	0		1,286,008, 230,452,674.&c.
Quarta.				60	0		1,286,008, 230,452,674.&c.
				30	0		643,004, 115, 226,337.&c.
				3	0		64,300, 411, 522,633.&c.
				1	0		21,433, 470, 507,544.&c.
Quinta.					60		21,433, 470, 507,544.&c.
					30		10,716, 735, 253,772.&c.
					3		1,071, 673, 525,377.&c.
					1		0,357, 224, 508,459.&c.

DE PRIMA TABULA.

ANni Iuliani quà Politici sunt inæquales, & nisi per Quadriennia procedamus, non poterunt ad æqualitatem reduci. Hinc Annorum Communium, & Bissextilium paulò antè explicata distinctio, quorum prior *365*. posterior *366*. dies habet. At Annus Iulianus Astronomicus habet *365* ≕25. & est facilis calculus, quoniam omnes anni sunt æquales.

CXXXIV. ❀ Huc pertinet Tabula I. quæ annos Iulianos in dies convertit. Est copiosa: at sufficeret, si tantùm haberet decem lineas, ut conspicis.

1	0365	≕25
2	0730	50
3	1095	75
4	1461	00
5	1826	25
6	2191	≕50
7	2556	75
8	2922	00
9	3287	25
10	3652	50

Hic parvus Abacus quemcunque annorum numerum in dies convertet. Si interrogeris. v. gr. Quot dies contineant anni *1653* ? sic procede.

Duæ

1	036525
6	219150
5	182625
3	100575
Summ.	603758.25

Duæ notæ ultimæ ſcrupulorum ſunt. Dico igitur annos 1653. continere 603760 = 25. Adeo-que infero illum annum eſſe primum poſt Biſſextilem.

CXXXV. Ex Tabulâ primâ idem computus expedîtur ſic.

1000	365250.00
600	219150.00
53	19358.25
Sum.	603758.25

ET hìc fruſtra contra antiquos, fruſtra contra juniores conquerar, qui annum 365. diebus, additis aut non additis horis, compoſuere. Voluerunt ſequi motum Solis, inquies. Sed cur? Quare annus reſpondere Soli potiùs debet, quàm Lunæ? potiùs quàm Marti? Operæ ruſticæ perturbarentur, dices, niſi Æquinoctia in eundem anni diem reponerentur. At hæc ratio non urget; *Primò*, quia, nec Stylus Gregorianus talis eſt, ut Æquinoctium die 21. Martii ſemper exhibeat: Argolus enim ex Tychone conſtituit Æquinoctium Romæ

Anno:	*Martii die:*	*Horâ:*	*Min.*	P.M.
1656	19	8	38	
1657	19	14	26	
1658	19	20	16	
1659	20	2	29	

Secundò, quia, ſi duorum, aut trium dierum variatio, dicatur rei ruſticæ obeſſe non poſſe, conſiderandum eſt Calendarium Ægyptium, quod aliquando in brumâ, aliquando in æſtate exhibet anni initium: nam, cùm horas, quas præter 365. dies Romanum numerat, illud negligat, ſingulis quadrienniis antevertit per diem. Et tamen Ægyptus habuit Aſtronomos excellentiſſimos, qui non putarunt alio Calendario Ruſticos indigere.

Interim ſuum Calendarium Ruſticis, & Nobilibus relinquamus: nam, cùm illi tributa debeant pendere, & iſti recipere: cumq; tributa à terræ fructibus, qui in æſtate, & autumno colliguntur, ſumantur, anno Solari utrique opportunè reguntur. At hic annus, ut video, ab Aſtronomis eximiis rejicitur. Vel attende.

Annus, Menſis, Hebdomas, ſunt quædam determinatæ dierum Revolutiones. At Philippus Lansbergius, Ioannes Keplerus, & alii nonnullos antiquos ſequuti, non diem horis 24, ſed ſcrupulis diei 60. conſtituunt: & poſteà ſexagenas dierum numerant, & ſexagenarum ſexagenas. Et quid eſt hoc quæſo, niſi mutatis nominibus, diem ſexaginta horis, menſem ſexaginta diebus, annum ſexaginta talibus menſibus: & ſæculum ſexaginta talibus annis componere? Eſt apud ipſos igitur, quomodocunque loquantur,

Dies ſexaginthorium.	
Menſis ſexagintiduum, ſeu dies.	60
Annus ſexagintimeſtre.	3600
Sæculum ſexagintiennium.	216000

At hæ Revolutiones, quò magis videntur calculum facilitare, ſunt tædioſæ, & multas ingenerant difficultates.

Eſſet multò facilius conſtituere Aſtronomicum

Diem horis decem.	
Decemduum diebus decem	10.
Menſem decemduis decem, ſeu diebus	100.
Annum menſibus decem, ſeu diebus	1000.

& ſic per majores menſuras.

De Secunda Tabula.

QVando dicimus Æquinoctium vigeſimâ-primâ Martii, videlicet. horâ quartâ, accidiſſe: ſi jubeamur deſignare momentum ab initio anni, debemus menſes, & dies inceptos à tranſactis diſtinguere. Debemus ergo in computum admittere totum Ianuarium, totum Februarium, non Martium, quoniam Martius non fluxit, ſed fluit. Debemus & addere viginti dies: nam vigeſima-prima nondum fluxit: & hujus ſunt horæ, quæ numerantur. Sic ergo fieri debet ſupputatio.

	Dies	Horæ
Martius inceptus	59	0
Martii dies completi	20	0
Hora diei	0	4
Summa.	79	4

Hanc ob rem posuimus secundam Tabulam, quæ designat, quotnam dies in mensis cujuslibet initio sint jam transacti.

De Tertia Tabula.

TAmetsi præcedens Tabula videretur sufficere, ut computus de tempore expediatur: nihilominùs, ut facilitati consulerem, tertiam addidi, quæ ab anni initio profluens enumerat currentem diem. Ergo, cùm horæ, & minuta notantur, ille dies, qui fluit, numerandus non est, sed præcedenti illæ partes adjungi debent.

CXXXV. Duæ columnæ priores, quæ *Commun.* & *Bissext.* inscribuntur, mensium singulorum dies numerant: prima in anno communi omnibus servit mensibus: secunda à Martii initio in anno Bissextili.

De Quarta Tabula.

PRimum Mobile periodũ 24. horis complet: Ergo, ut per Horas totum Circulum (hoc est, 360. gradus) distribueremus, debuimus aliam Tabulam addere; nam grad. 15. uni horæ respondent. Ergo uni gradui circuli 4. minuta temporis, & uni minuto circuli quatuor secunda temporis. Hinc patet, quanto se periculo exponant Astronomi, qui per Automata, etsi secunda distinguant, metiuntur Stellarum distantias; nam paucorum secundorum error in tempore, efficit, ut illarum loca per unum, aut alterum minutum exorbitent.

De Quinta Tabula.

ANni Ægyptii æquales sunt, & ex 365. diebus componuntur. Habent 12. mẽses, & in singulis 30. dies, qui sunt simul 360. quibus adduntur quinque Epactæ. Veteres his annis fuerunt usi: & ideò nos debuimus quintam Tabulam addere; ut illorum observationes ad calculum revocare possemus.

CXXXVI. Etiam computus posset sic expediri. *Sume annorum numerum, illum duplica, & duplum iterum duplica. Posteà primam, & secundam lineam scribe: secundam, & tertiam postscribe: & unâ sede adhuc ulteriùs tertiam, & primam postscribe, & habebis numerum dierum, qui postulatur.* Considera notas sequentes.

```
A.   1      B. 23        C. 365
     2         46              23
     4         92            1095
   ----      -----           730
     1         23           -----
     2         46            8395
      2         46
      4         92
       4         92
       1         23
   ----      -----
    365       8395
```

In primâ columnâ ad A. inquiro. *Quot dies annus unicus habeat?* & respondet computus 365. Ergo Regula est vera.

In secundâ columnâ ad B. inquiro. *Quot dies contineant anni 23?* Dat computus 8395. Eundem numerum exhibet Tabula Quinta: eundem computus modo ordinario factus apud C.

CXXXVII. Dices brevius expediri supputationem, ut in C. quam, ut in B. & infers hanc Regulam, quam damus, esse inutilem.

Respondeo eò respicere nostra numerorum compendia, ut per solam Additionem computus expediantur: & esse omninò facilius semper uti Additionis communissimâ, & facillimâ Regulâ, quàm Regulas multiplicare.

Dies in horas converto.

SIt loco Regulæ hoc exemplum. Iubes mihi, quòd dies 1624. in horas dividam.

```
 1624.A          1624. F
-------          -------
 3248.B            24
  3248.C         -------
  3248.D          6496
-------          3248
38976.E          -------
                 38976
```

Scribo numerum annorum in A. duco lineam. Duplico A, & habeo B. hunc numerum B. postscribo bis in C, & D. & duco lineam. Numeros BCD. conjungo: & E. dabit horas, quas quæro.

Regulam esse securam demonstrabit F. nam, si numerus F. per 24. multiplicetur, dabit numerum E, ut anteà.

Ex Motu diurno horarium eruo.

MVltas Tabulas concinnarunt Astronomi, ut rem facillimam difficilem redderent: nam, cùm rarò inveniatur numerus ipse præcisè, nos ad sumendam partem proportionalem cogunt, quæ non sumitur sine molestiâ.

CXXXVIII. Sit Regula. *Scribe motum diurnum. Subscribe eundem. Adde semissem. Muta gradus in minuta. & minuta in secunda. &c. & habebis motum horarium, quem quæris.* Verbi gratiâ. Luna unâ die peregit 13. grad. 25. min. quantum ergo unâ horâ?

Grad. 13	min. 25	
13	25	
6	42	secund. 30
Min. 33	secund. 22	tert. 30

Ratio Regulæ est: quia 24. & 24. & 12. sunt 60. *Quid facilius?*

Dato motu horario motum minuto, aut secundo correspondentem investigo.

REspondebit calamus: nam est tam facilis calculus, ut mirer de hac re Tabulas apud Authores reperiri.

	Gr.	I	II	III	IV	V
Motus ☽ *hor. 60.*	33	22	30			
Vnîus horæ. A.	0	33	22	30		
Vnîus minuti.	0	0	33	22	30	
Vnîus secundi.	0	0	0	33	22	30

Nos ergo gubernat Motus horarius A. si Minuta transeant in Secunda, dabit motum uni temporis minuto (hoc est, sexagesimæ horæ parti) correspondentem: si autem Minuta in gradus transeant, erit Motus horis 60. conveniens.

Gradus in minuta, aut minuta in secunda converto.

SIt Regula. *Scribe graduum numerum, duc lineam, datum numerum duplica, duplicatum iterum duplica. Hos duos ultimos numeros in Summam redige. Adde ciphram, & adquires numerum, quem quærebas.* Pono exemplum.

A. 1	A. 24	24 F.
B. 2	B. 48	60
C. 4	C. 96	00
D. 6	D. 144	144
E. 60	E. 1440	1440

Datus numerus est A: duplicatur in B, & B duplicatur in C. Summam dat D, & numerum quæsitum dat E. Computum probat F.

Gradus in secunda converto.

SIt Regula. *Numerum Graduum datum duplica. Duc lineam. Hos duos numeros ad Summam reduc. Postscribe bis hanc summam. Adde duas ciphras, & habebis numerum secundorum, quem quæris.* Numeros sequentes considera.

1	24	1440
2	48	60
3	72	0000
3	72	8640
3	72	86400
36	864	
3600	86400	

De Sexta Tabula.

EX his Regulis nascitur Sexta illa Tabula, quæ Gradus in Minuta, & Secunda convertit. Nam quæsito Gradu in primâ columnâ, apud illum Minuta, aut Secunda correspondentia invenies.

NOTA.

PLacent doctis, & calami, & labii compendia; &, quæ uno verbo dicuntur, majorem elegantiam habent, quàm, si duobus, aut pluribus exprimerentur. Vnde Mathematici, vel nova invenerunt vocabula, vel antiqua coëgerunt, ut in Euclidis Pædiâ strictiùs, quàm in Prisciani Scholâ sonarent. Ideò, ne *Numerum Artificialem*, duabus vocibus Neperus diceret, *Logarithmum* vocavit. Apud Astronomos deviatio ab Eccliptica vocatur *Latitudo*, deviatio ab Æquinoctiali, *Declinatio*: at hæc ipsa nomina non habent tam determinatam significationem

apud Criticos, sed ab Astronomis fuerunt contracta. Duodecima Totius cujusque pars dicitur *Uncia*. Gradus, & Horæ (apud multos & Dies divisione immediatâ) dividuntur in 60. minuta. Sic Astronomi. Ergo, quis mutabit labium annosi senis? ut ait Hieronymus. Ego igitur, quem juvat Centenaria divisio, Novam Astronomiam ad numerum Denariũ (quo nomine 10. 100. 1000. 10000. & intelligo, nam eadem ratio eorundem est) conformabo. Interìm, quia jam aliqui saltem Gradus, & Horas in 100. dividunt, ne sexagesimæ partes cum centesimis confundi possint, diversis nominibus essent notandæ. Retineat ergo Minutum significationem jam in cœlo, & in terrâ præscriptam. Sit totîus sexagesima pars. Centesima autem, majoris claritatis, & distinctionis gratiâ, nominetur *Scrupulus*, aut etiam *Scrupulum*; nam in utroque genere apud Veteres legitur. Nec volo sine causâ hoc uti nomine; nam Scrupulus sectione centenariâ dividitur; cur non & dividat? Scrupulus enim apud Geometras (Terræ mensores) continet 100. pedes quadratos. Columella lib. 5. cap. 1. *Igitur Jugerum, ut diximus, habet quadratorum pedum 28,800. qui pedes efficiunt scrupula 288.*

Ergo apud Astronomos *Minutum* erit sexagesima Gradûs, vel Horæ pars: *Secundum* (hoc est, Minutum secundarium) sexagesima minuti pars: *Tertium* (hoc est, Minutum tertiarium) sexagesima Secundi pars, &c.

CXXXIX. Profectò stando divisioni communi, habet Circulus

$$
\begin{array}{ll}
360. & \textit{Gradus}, \& \\
\underline{\quad 60} & \\
000 & \\
2160 & \\
\hline
21600. & \textit{Minuta}, \& \\
\underline{\quad 60} & \\
00000 & \\
129600 & \\
\hline
1296000. & \textit{Secunda}.
\end{array}
$$

Verum enim verò denariæ (hoc est, 10. aut 100, aut 1000. &c.) divisioni insistendo habebit Circulus

Scrupulos 100.
Pedes prim. 100.00.
Secundarios 100.00.00.

Ergo, si ponamus partes 100.000. erunt singulæ majores 12. secundis, & minores 13. Et iste partium numerus erit omni Astronomicæ præcisioni sufficiens.

CXL. Si dicas diligentes Astronomos laudabiliter ad septima, & octava, aut etiam ad decima minuta progressos: ego tibi breviter respondebo. Vel enim (1) locus Syderis determinatur: vel fundamentum jacitur, ex quo (2) per divisionem, aut (3) per multiplicationem ad loci, quem Sydus in Cœlo occupat, cognitionem devenias. Si primum: ridendus est, non impugnandus, qui de secundis agat: non enim sunt Astronomica Organa, nec humani oculi, quibus possimus observare secunda. Vt ut essent, nunquam ita est purus, aut sibi similis aër, ut non possimus de aliquibus secundis dubitare. Si secundum dicatur, cùm secunda, & tertia per divisionem diminuantur, debent negligi. Si tertium, secunda, aut tertia debent exprimi, nam error unius secundi in horâ, erit 24. secundorum in die, 240. secundorum in decem diebus: & in anno (seu diebus 365. & horis 6.) resultabunt secunda 8766. hoc est, grad. 2. 26. min. Hæc omnia advertit Tycho lib. 1. Progymnasmatum pag. 28. his verbis. *Insolens esse videtur, tam in supputando, quàm in observando, adeò scrupulosè, in ipsis secundis, Solis cursum præfinire: quia, neque ullo instrumento in observationibus perceptibilia sunt sensibus oculorum tam subtilem animadversionem respuentibus.* Et mox. *Propterea secunda scrupula non tam adsignantur in numeratione motûs Solis, quòd ita certò sine ullâ differentiolâ constare possint, sed, ne his neglectis in alicujus minuti, vel ejus semissis defectum involvamur.* Ergo, ut in Motuum mediorum adsignatione (nam ab illis per additionem, aut multiplicationem ad vera loca invenienda progredimur) omnis adhibeatur præcisio, non sunt secunda, aut tertia negligendi.

CXLI. Placuit aliis, ut perpetua esset sexagenaria compositio, & ideò 60. Secundis composuerunt Minutum: 60. Minutis Gradum: 60. Gradibus Sexagenam primariam, & 60. Sexagenis primariis, Sexagenam secundariam. &c. Cùm igitur totus Circulus

lus non-nisi 6. Sexagenas primarias habeat: una Sexagena secūdaria decem integros habebit Circulos. Hoc nemini placere poterit. Deberent igitur, ut ratio sexagenaria staret, Circulum dividere in 60. Signa: Signum in 60. Gradus, Gradum in 60. Minuta. &c. Sed quomodocunq; componendo, aut dividendo per 60. procedamus, calculus erit difficilis, molestusque, & indigebimus aliâ Arithmeticâ, ut computus expedire possimus.

CXLII. Si Denaria, aut Centenaria, quod esset optandum, obtinuisset divisio, magna esset in supputatione facilitas. Puta, si Circulus in 10. Signa divideretur; Signum in 100. Gradus, & Gradus in 100. Minuta. &c. Interim aliqui, quia debemus loqui cum multis, libris Veterum uti, & ita facilitati consulere, ut, quando ex uno latere affulget calculandi facilitas, morosiores difficultates ex altero non aboriantur, non sunt ausi totaliter à tritâ viâ discedere, & ideò Circulum cum cæteris 12. Signis composuere Signum 30. Gradibus. Et hinc denariæ divisioni insistendo, Gradum in 100. Minuta; Minutum in 100. Secunda. &c.

Inter hos recensendus est mihi Henricus Briggius, qui *in Trigonometria Britanica lib. 1. cap. 1.* sic ait. *Peripheriam quamlibet in 360. partes secamus æquales, quas appellamus* Gradus: *& horum quemlibet Sexagecuplâ ratione in Minuta, Secunda, &c. Ego verò adductus authoritate Vietæ* pag. 29. Calendarii Gregoriani, *& aliorum hortatu, Gradus partior decuplâ ratione, in partes primarias* 100. *& harum quamlibet in partes* 10. *quarum quælibet secatur eâdem ratione. Atq; hæ partes reddunt calculum multò faciliorem, & non minùs tutum.*

De VII. & VIII. Tabula.

Supponendo gradum esse 360mam Circuli partem, & in 100. partes dividi, quę hodie hypothesis à multis Viris doctis admittitur, Tabulam VII. & VIII. formavimus.

CXLIII. Porrò, si Partes Centenariæ ad Sexagesimas sint reducendæ, Tabulâ utere septimâ, nam in primâ columnâ Scrupulos centesimos invenies, & in secundâ Minuta sexagenaria illis correspondentia.

Si autem contrà Sexagenaria Minuta in Centenarios Scrupulos vertenda sint, utere octavâ Tabulâ, quæ in primâ columnâ Minuta exhibet sexagenaria, & in secundâ partes gradûs partes centesimas, quæ illa exæquant, proponit.

De Nona, & Decima Tabula.

Tandem Circ. habere Partes 100 ⩶000. supponimus: & hanc hypothesim esse optimam dicimus; nam ponit ob oculos, non solùm quem locum in Zodiaco Planeta habeat, sed etiam quot revolutiones integras à Radicis momento peregerit, quod aliæ Circuli divisiones præstare non possunt. Vnde, si post Radicem exhibeantur hi arcus.

.43 ⩶224
.52 ⩶692
.95 ⩶315
.88 ⩶693
2.79 ⩶924

CXLIV. Dicam illum Planetam post Radicē duas integras revolutiones peregisse, & in tertiâ revolutione absolvisse 79. partes centesimas, & se promovisse ad 924. millesimam unius centesimæ. Vel esse in 79, 924. centies-millesimâ totius Circuli parte.

Ergo nona Tabula in primâ columnâ dat signa, & gradus: in secundâ dat gradus numerando ab initio, idem enim est dicere *Sign.* 2. *& gr.* 24. quàm dicere *grad.* 84. & in tertiâ dat centies-millesimas partes correspondentes.

Decima autem Tabula exhibet minutum, secundum, &c. in primâ columnâ, & statim in alterâ partem centies-millesimam illi correspondentem: aut etiam partis particulam, si sexagenarius ille scrupulus sit parte centies-centesimâ minor.

De Vndecima Tabula.

Tres columnas habet. *Prima* exhibet partes centesimas Circuli. *Secunda* numerat Minuta prima (quorum Gradus habet 60) his centesimis partibus correspondentia. *Tertia* hæc ipsa sexagenaria Minuta ad Gradus reducit.

De Duodecima Tabula.

SEd, quia unam Circuli partem centesimam (quæ in ordinario computu Gr. 3. & 36. min. exæquat) in mille partes subdivisimus, necessarium fuit aliam Tabulam addere, quæ has divisiones exhiberet. *Prima* in ipsâ columnâ enumerat unîus centesimæ partes millesimas, quæ totîus Circuli sunt centies-millesimæ partes. *Secunda* ponit ob oculos Minuta sexagenaria, (quorum 60. unum Gradum componant) & millesimas unîus Minuti sexagenarii partes: illa usque ad notam hanc (=) has ultra notam. *Tertia* verò dat Gradus, Min. &c. prioribus numeris correspondentia.

CXLV. Hanc ob rem, si Circuli Gradus, Min. &c. in Partes 100,000mas vertenda sint, ad Tabulas IX. & X. debes recurrere. Si autem contrà Circuli Partes 100.000mæ in Gradus, & Minuta vertendæ sint, computum ex Tabulis XI. & XII. expedies.

EPISTOLA

Ad eundem Illustrissimum Dominum.

De Arithmeticâ, quæ per periodos duodenarias recurreret.

EGimus heri de Arithmeticâ Duodenariâ, quam tibi placere testabaris, & debere in Europam introduci asserebas: hodie autem postulas, ut mandem scriptis, quæ dicebam. Ego autem tanti tua vota facio, ut nesciam negare, quæ petis. Ab aliis ergo negotiis, & curis supersedens, sumo calamum, &, ut tibi serviam, sic scribo.

CXLVI. Numerorum periodi, ut vidimus, per decades, apud omnes populos, & gentes fluunt: nec enim aliter Indi, & aliter numerant Europæi: nam, quæ de Paraguayensibus suspicamur, ut ex *Art. 3. Proœm. Disputationis* constat, non sunt certa. Hinc ab aliquibus hæc dispositio creditur esse naturalis: nam natura apud omnes est eadem: & varia sunt, quæ ab hominum placito pendent. Interim, tametsi homines linguis differant, haberi potest loco miraculi, aut prodigii Arithmeticæ revolutionis concordia: est enim æquè, ac idioma ad placitum; & sicut varii populi labio differunt, etiam possent differre Arithmeticâ. Habemus decem numeros, quibus numeramus unitates: posteà numeramus decades: posteà decadum decades, seu centenaria, &c. & cur non potuerunt ponere septem notas, & facere periodos per heptades? Et cur non potuerunt alium ponere numerum? Puto primis Arithmeticæ Inventoribus placuisse Denarium: & discipulos magistris suis sine ulteriore examine, ut fieri solet, subscripsisse.

CXLVII. Sanè numerus sexagenarius, qui multis Astronomis placet, nimis est magnus, & duplici nos implicat Arithmeticâ: nam per decades usq; ad finem sexagenæ venîtur, & posteà fit altera revolutio per sexagenas. Accedit, quòd, si hic numerus haberi deberet, totus in sexaginta Signa Circulus, & non in duodecim esset consequentiâ doctrinæ dividendus: & fingendi essent simplices characteres usq; ad 60. (aut etiam nomina) ut revolutio ordine convenienti procederet. Novam igitur, & brevem Arithmeticam in Astronomorum gratiam instituamus. Revolutio per δωδεκάδας (per duodenas) fiat. nam divisionibus Astronomicis ΔΩΔΕΚΑΣ ΔΕΚΑΔΙ multò est commodior. Divisa enim

per	2	3	4	5	6
ΔΕΚΑΣ dat	5	*	*	2	*
ΔΩΔΕΚΑΣ dat	6	4	3	*	2

Multiplicatio per 12. in communi Arithmeti-

ticâ est facilis: *Nam scribitur numerus multiplicandus,& postscribitur bis: & Summa dat quæsitum numerum*. Pono exemplum.

12	2985984.A
12	1492992.B
12	746496.C
144	248832. A D
144	124416.B
144	62208.C
1728	20736. A D
1728	10368.B
1728	5184.C
20736	1728. A D
20736	864.B
20736	432.C
248832	144. A D
248832	72.B
248832	36.C
2985984	12.D

Habes duas numerorum columnas: prior multiplicat per 12. & dividit per 12. posterior. Multiplicat postscribendo bis. Dividit bipertiendo bis, & semel tripertiendo: nam ex A dat B. & ex B dat C bisectio: & ex C dat D trisectio.

Interim adlaborandum est,ut ex antiquâ Arithmeticâ, quantum fieri possit, nomina, & figuras notarum retineamus. Considera sequentes characteres.

Vnitates.	*Duodenarũ Duodena.*	*Duodenarũ Duodenar. Duodenæ.*
1	1d	1dd
2	2d	2dd
3	3d	3dd
4	4d	4dd
5	5d	5dd
6	6d	6dd
7	7d	7dd
8	8d	8dd
9	9d	9dd
p	pd	pdd
■	nd	ndd
1d	1dd	1ddd.

Decem vulgò scribunt 10. duobus,nimirùm, characteribus: nunc est numerus simplex, &, ut cognoscatur, postulat unicum characterem: notetur ergo sic p,utrunq;characterem uniendo. Idem faciemus, ut undecim exprimamus. Vulgo scribunt sic 11.per duas notas,nos illas uniamus,& scribamus n.

CXLVIII. Circulus dividitur in duodecim Signa: Doctrinæ igitur consequentia postulare videtur,ut Signũ in duodecim partes primas:una prima in duodecim secundas: una secunda in duodecim tertias dividatur. &c. Vtemur genere fœminino; ut sciant, qui audiunt, nos non minuta per sexagenas, sed particulas per ΔΩΔΕΚΑΔΑΣ dinumerare.

Cooptando communes numeros cum duodenariis hanc Tabellam formamus.

Numeri Duodenarii.	*Numeri communes.* Gr.	′	″	‴	′v	v	v′
Circulus.	360	0	0	0			
Signum.	30	0	0	0			
I. Pars.	2	30	0	0			
II. Pars.	0	12	30	0			
III. Pars.	0	1	2	30			
IV. Pars.	0	0	5	12	30		
V. Pars.	0	0	0	26	2	30	
VI. Pars.	0	0	0	2	10	12	30

Hinc patet sufficere, si in observationibus præter signum, utamur trium figurarum numeris: & in supputatione numeris figurarum quatuor: nam tertius character ferè coïncidit cum minutis: & quartus parum quinque secunda excedit.

Hæ Revolutiones Duodenariæ logarithmis facillimo negotio exprimuntur: nam, si numero artificiali 0.00000. addideris continuò 1.07918.duodenas per duodenas multiplicaberis. Considera Notas sequentes.

Logarithmi.
0.00000. *Vnitas.*
1.07918. *Duodena.*
2.15836. *Duod. Duodenarum.*
3.23754. *Duod. Duod. Duod.*
4.31672. *Duod. Duod. Duod. Duod.*
5.39590. *Duod. Duod. Duod. Duod. Duod.*

Sed perfectiores essent logarithmi, si hoc modo numeris naturalibus cooptarentur.

	Logarithmi.
1	0.00000.
12	1.00000.
144	2.00000.
1728	3.00000.
20736	4.00000.
248832	5.00000.
2985984	6.00000. &c.

Tunc enim essent puri, & revolutiones numerarent: educique ex Vlacquianis, & Briggianis logarithmis possent: si 10. 000. aut 100. 000. in 12. partes divideremus: haberemusque in totiente $833\frac{1}{3}$, aut $8333\frac{1}{3}$. Sed hæc omnia meliùs intelligentur, quando Logarithmicam edisseremus: modò periodos Duodenarias promoveamus. Tabulam sequentem contempleris.

TABVLA I.
Ad reducendum partes Duodedenarias ad gradus, & minuta communia.

Partes.	A. Primæ. Gr.	′	B. Secundæ. G.	′	″	C. Tertiæ. ′	″	‴	D. Quartæ. ″	‴	⁗
1	2	30	0	12	30	1	2	30	5	12	30
2	5	0	0	25	0	2	5	0	10	25	0
3	7	30	0	37	30	3	7	30	15	37	30
4	10	0	0	50	0	4	10	0	20	50	0
5	12	30	1	2	30	5	12	30	26	2	30
6	15	0	1	15	0	6	15	0	31	15	0
7	17	30	1	27	30	7	17	30	36	27	30
8	20	0	1	40	0	8	20	0	41	40	0
9	22	30	1	52	30	9	22	30	46	52	30
p	25	0	2	5	0	10	25	0	52	5	0
■	27	30	2	17	30	11	27	30	57	17	30
1d	30	0	2	30	0	12	30	0	62	30	0

CXLIX. Vsus Tabellæ precedentis hic est. In primâ columnâ, quæ *Partes* inscribitur, Vnitates duodecim à capite ad calcem descendunt. In columnâ sequenti, quæ A inscribitur, Signum integrum, hoc est, Gradus 30. in duodecim partes dividitur. Vna ex his partibus Grad. 2.30′ exæquat: & vocatur *Prima*. Vna prima (hoc est, Gr. 2.30′) in duodecim partes secundas dividitur in columnâ B. Vna secunda continet Gr. 0. 12. 30″. Et hic similiter arcus in duodecim æquales partes, quæ *Tertiæ* vocantur, in columnâ sequenti (nempe C.) subdividitur. & sic deinceps. Pono exemplum. *Dicitur* ☼ *esse in* p42n♎. Et tu vis hos duodenarios characteres ad communes reduci. Respondet computus.

	G.	′	″	‴	⁗
p	25	0	0		
4		50	0		
2		2	5	0	
n			57	17	30
Summa.	25	53	2	17	30

Primum numerum dedit columna A, secundum B. tertium C, & quartum D.

CL. Particulæ quartæ, quæ videntur satis esse minutæ, sunt in circulo 1ddddd. (hoc est, 248832) in uno signo sunt 1dddd. (20736) in duodecimâ parte unius signi (in gr. 2. 30′) sunt 1ddd. (1728) in duodecimâ unius duodecimæ (in grad. 0. 12′. 30″) sunt 1dd. (144) & in duodecimâ ejus parte sunt 1d. (12) & istæ ultimæ *[illegible]* dividuntur in particulas simplices 12.

Circulus, quando dividitur in Signa, seu duodenas primarias, non exigit necessariò primum numerum, idem est enim dicere 36ddd. ac *Post* ♊ 6ddd. hoc est. *Post Sign.* 3. *grad.* 15. aut *Post* ♊ *grad.* 15. [Nota illud *Post*; nam Signa completa numerantur.]

CLI. Cùm calamus quatuor numeros scribit, non est, cur lingua aliud faciat, quàm simpliciter proferre quatuor notas. Cùm vulgò Arithmeticus exprimit currentem annum, non scribit sic,

$$\overset{0}{1}.\ \overset{\prime}{6}.\ \overset{\prime\prime}{4}.\ \overset{\prime\prime\prime}{2}.$$

sed sic simpliciter 1642. quia, decades centu-

TABVLA II. Dodecades ad Decades, & è contrà reducens.

Vnitates.		Duodenæ. δωδεκάδες. I.		II.		III.		IV.	
1	1	1d	12	1dd	144	1ddd	1728	1dddd	20736
2	2	2d	24	2dd	288	2ddd	3456	2dddd	41472
3	3	3d	36	3dd	432	3ddd	5184	3dddd	62208
4	4	4d	48	4dd	576	4ddd	6912	4dddd	82944
5	5	5d	60	5dd	720	5ddd	8640	5dddd	103680
6	6	6d	72	6dd	864	6ddd	10368	6dddd	124416
7	7	7d	84	7dd	1008	7ddd	12096	7dddd	145152
8	8	8d	96	8dd	1152	8ddd	13824	8dddd	165888
9	9	9d	108	9dd	1296	9ddd	15552	9dddd	186624
p	10	pd	120	pdd	1440	pddd	17280	pdddd	207360
n	11	nd	132	ndd	1584	nddd	19008	ndddd	228096
1d	12	1dd	144	1ddd	1728	1dddd	20736	1ddddd	248832

turiarum v. g. ab aliis decadibus solus locus sufficienter distinguit. Ergo similiter non erit necessarium dodecades primas à secundis apicum expressione distinguere; nam notæ sunt simplices, & illas locus satis clarè discernit. Sanè in vulgari Arithmeticâ religiosus est calamus, & linguá luxuriat. Cùm scribo 33333. myriades, millia, centurias, decades, & unitates calamus eodem modo conformat: non autem lingua eodem modo pronunciat. Sanè, si oculis sufficit, hos characteres 33333. non distingui figurâ, sed loco: sufficeret auribus, si diceremus *Tria tria tria tria tria*. Ergo in hac Duodenariâ Arithmeticâ, scribat manus 7. 4381. & non pronunciet lingua, *Post Signum septimum, gradu quarto, minuto tertio, secundo octavo, tertio primo.* sed dicat tantum, *Post finem Libræ quartâ tertiâ octavâ primâ*.

Mensam, quam vocant Pythagoricam, utiliter proponere solent, qui numeros deducunt per decades: ergo illos imitemur, & etiam conformemus abacum, qui per duodenas fluat.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	p	n	1d
1d	1d	2d	3d	4d	5d	6d	7d	8d	9d	pd	nd	1dd
n	n	p	29	38	47	56	65	74	83	92	p1	
p	p	18	26	34	42	5d	5p	68	76	84		
9	9	16	23	3d	39	46	53	6d	69			
8	8	14	2d	28	34	4d	48	54				
7	7	12	19	24	2n	36	41					
6	6	1d	16	2d	26	3d						
5	5	p	13	18	21							
4	4	8	1d	14								
3	3	6	9									
2	2	4										
1	1											

Præter cellulas primæ columnæ omnes aliæ habent duos characteres: quorum prior duodenas, & secundus unitates significat: unde, si jubear multiplicare p per p (decem per decem) respondebo resultantem numerum esse 84.(octo duodenas, & unitat. quatuor.)

CLII. ❀ His præmissis Regulas nonnullas expediamus, quæ supputationibus Astronomicis sint convenientes.

Additio.

PRima Regula Numeros datos conjungit, & eodem modo, quo in Arithmeticâ communi expeditur, saluâ semper duodenariâ periodo. Sit Legum, ac Regularum loco hoc exemplum.

```
 5349n7
 p4n6p8
-------
13844p3
```

Incipio igitur à dexterâ, & deorsum colligo characteres hoc modo. [7. & 8. sunt 1.3. hoc est, 1. duodena, & 3.] subscribo igitur 3. & duodenam ad sequentem columnam transporto: & sic inquam.[1.n.& p.sunt 1.p. hoc est, 1.duodena,& 10.unitates.] Subscribo igitur unitates, & duodenam transfero: & sic progredior. [1. 9. & 6. sunt 1. 4. hoc est, 1.duodena,& 4.] Subscribo igitur 4.& duodenam ulteriùs transmitto: & sic pergo. [1.4. & n. sunt 1. 4. hoc est, 1. duod. & 4.] Subscribo illas 4.unitates, & illam duodenam in aliam columnam transmitto. & sic ajo. [1. 3. & 4. sunt 8.] Illa subscribo: & pergo dicens. [5. & p.sunt 1.3. hoc est, 1.duod.& 3.]& illa subnoto. Et pronuntio Numerum 5349n7. additum Numero p4n6p8. dare Numerum 13844p3.

Abstractio.

SEcunda Regula unum Numerum subducit ab altero: &, si fortè aliquando non possit, superiori characteri duodecim addit, & in sequenti columnâ unum inferiori characteri restituit. Verbi gratiâ.

```
1384   4p3
 p4n   6p8
----------
 534   9n7
```

CLIII. ❀ A dexterâ igitur initium sumo, & inferiorem Numerum à superiori subducturus, sic inquam. [8. ex 3.auferri non possunt. Ergo aufero 8. ab 1. 3. hoc est, ab 1. duod. & 3. & habeo 7.] Hæc subscribo. Addo 1.ipsi inferiori p. & habeo n. & dico.[n.ex p. auferri non possunt. Ergo addo 1. duodenam p. superiori, & ajo: n. ex 1p. dant n.] & illa subscribo. Et addo 1. ipsi 6. ut sint 7. & dico. [Auferri 7. ex 4. non possunt: ergo ex 1.4.relinquunt 9.] Illa subnoto. Addo 1. ipsi n.& sunt 1d.& ajo.[1d.ex 4.subduci non possunt. Ergo ex 1. 4. relinquunt 4.] Quæ subscribo. Addo 1. ipsi 4. & dico. Si 5. auferantur ex 8. manent 3.] Et hæc subscribo. & dico. [p. ex 3. excidi nequeunt: si autem exscidantur ex 1. 3. manent 5.] & hæc subscribo. Ergo, si à Numero 13844p3. Numerus p4n6p8. auferatur, manebit Numerus 5349n7. Ergo Additio Subductionem, & Subductio Additionem confirmat.

Multiplicatio.

TErtia Regula unum Numerum per alium multiplicat: &, si Abacum feceris, reducetur ad primam. Nam, si 16n478. per 4pn5p. debeat multiplicari, majorem ad Abacum reducam: ut conspicis.

1	d16n478
2	d31p934
3	d48p1nd
4	d639668
5	d7p8n24
6	d9583pd
7	dnd7858
8	1d77114
9	122659d
p	1395p48
n	15453d4
1d	16n478d

```
4 | d639668
p |   1395p48
■ |    15453d4
5 |     d7p8n24
p |       1395p48
--------------------
Sum. 7912dp1488
```

Abacum fuisse bene conformatum constat: quia in ultimo loco, ubi (1d) præscribitur Numerus multiplicãdus. Ergo 16n478. ducta in 4pn5p. dant 7912dp1488.

Divisio prior.

SI Divisor fuerit simplex Numerus, Computus facili negotio expeditur. Nam, si Nu-

Numerus 265689pn36. jubeatur per 5: sic poterit fieri operatio.

```
        1 4322
     5 )265689pn36
        d611411n956
```

CLIV. ❧ Incipio itaque sic. [5. in 2. non capitur.] Subscribo igitur ciphram, & pergo ulteriùs, dicens [5. in 2. duodenis, & 6. unitatibus, capiuntur sexies.] Subscribo igitur illud sexies, & procedo. [5. in 5. capiuntur semel.] Et subscribo 1. Et pergo, dicens. [5. in 6. capiuntur semel, & superest 1.] Subscribo illud semel: & superscribo illud unum. Et dico. [5. in 1. duod. & 8. unit. capiuntur quater.] Et subscribo illud quater: & dico. [5. in 9. capiuntur semel, & supersunt 4.] Subscribo illud semel, & superscribo illa 4. & ajo. [5. in 4. duod. & p. unit. capiuntur undecies, & supersunt tria.] Subscribo illud undecies, & superscribo illa tria. Et dico. [5. in 3. duod. & n. unitat. capiuntur novies, & supersunt 2.] Subscribo illud novies, & superscribo illa 2. Et subjungo. (5. in 2. duodenis, & 3. unitatib. capiuntur quinquies, & superest duo.) Subscribo illud quinquies, & superscribo illa 2. Et dico. (5. in 2. duod. & 6. unit. capiuntur 6.) & illa subscribo.

Stat igitur 265689pn36. divisa per 5. dare 61141n956.

Computum bene processisse Multiplicatio demonstrabit.

```
   61141n956
           5
   265689pn36
```

Et incipiendo à fine, sic discurro. (5. per 6. dant 2. duod. & 6.) Subscribo hæc 6. & retineo 2. Dico. (5. per 5. dat 2. duod. & 1. Et addendo illa 2. quæ retinui, dabunt 2. duod. & 3.) Subscribo hæc 3. & retineo 2. Et pergo, dicens. (5. per 9. dant 3. duod. & 9.) Et additis illis 2. dabunt 3. duod. & n. Subscribo n. & retineo 3. Tunc sic. (5. per n. dant 4. duod. & 7. & additis 3. dabunt 4. duod. & p.) Subscribo p. & retineo 4. dicens. (5. per 1. dant 5. & 4. additis dant 9.) Illa subscribo. Pergo, & dico. (5. per 4. dant 1. & 8.) Subscribo hæc 8. & 1. retineo. & ajo. (5. per 1. dant 5. & cum illo 1. dabunt 6.) Et hæc 6. subscribo. Et tandem finem impono, dicens. (5. per 6. dant 2. duod. & 6.) & ipsa subscribo.

Ergo se mutuò corroborant Multiplicatio, & Divisio.

Divisio posterior.

SI Divisor plures notas habeat, erit operatio intricatior: sed per analogiam ad doctrinam communem poterit expediri. Sit igitur numerus 7912dp1488. per 16n478. dividendus.

CLV. ❧ Serviet Abacus, quem in Multiplicatione posuimus.

Ipsa Operatio loco Regularum nos diriget.

	M	
A	7912dp1488	
B	d639668	4
C	153762 1488	
D	1395p48	p
E	161795488	
F	15453d4	n
G	dd9265d88	
H	d7p8n24	5
I	1395p48	
K	1395p48	p

Quæro in Abaco Numerum proximè minorem ipsi 79, quem posui A. & reperio B. &, quia terminatur sub p. superpono quamcunq; notam (puta M) & disco Quotientem habiturum esse notas quinque: Et, quia iste Numerus B. habet 4. in margine, etiam in margine 4. scribo. Aufero B. ab A, & adquiro C. Quæro in Abaco Numerum proximè minorem, & illum subscribo, &, quia marginalem p. habet in margine, etiam notam hanc in margine scribo. Aufero D. à C, & adquiro E. & sic deinceps.

Sumo denique notas marginales, & ajo 4pn5p. esse Numerum, quem dant 7912dp1488. per 16n478. divisa.

HÆc est Synopsis Duodenariæ Arithmeticæ; quæ, si semel admitteretur Astronomicos computus ad summam facilitatem reduceret. Si dicat aliquis, esse faciliorem communem, quæ procedit per Decadas; respondebo, esse omninò faciliora, quæ

ſciuntur, & difficiliora, quæ ignorantur: quam ob rem illi, qui adſueti ſunt numerare per Decadas, ſunt in novitate ipsâ aliqualem difficultatem reperturi, quouſq; adſueſcant. Cæterùm, cùm hodie Circulus per 24. per 12. per 6. (ſeu 60.) per 3. (ſeu 30.) horas, ſigna, minuta, gradus, &c. dividatur, & has diviſiones velint Aſtronomi manutenere, quia Numerus 12. has omnes diviſiones ſubit, tertiâ, aut quartâ die Philomuſus percipiet has duodenarias Numerorum revolutiones eſſe aptiores Arcubus menſurandis. Ergo, dum loca Planetarum obſervas, & Veterum obſervationes diligenter examinas, hac utere Arithmeticâ (Illuſtriſſime Marchio) Authoremque honorare, & diligere perge. Lovanii 4. Maji 1640.

SYN-

SYNTAGMA
SECVNDVM.
ALGEBRA
DE
ABSTRACTA PROPORTIONALITATE.

PROOEMIVM
DE REGVLA FALSAE POSITIONIS, QVÆ EST BASIS
ALGEBRAE.

An Dialectici, Iuristæ, Astronomi, Logarithmetæ, Geometræ, Arithmetici, &c. falsum ponant, & verum ex illo deducant?

OMNIA, quæ hoc Syntagma proponit, arenæ insisterent, nisi in ipso principio discuteretur fundamentum, cui universa innituntur. Totum illud Regula falsæ positionis subcollat. Quam ob rem, operæ-pretium censui, in ipso limine examinare, *An juxta bonæ Dialecticæ leges, ex falsâ Positione verum sequi possit, aut debeat?* Quæstionem hanc ingeniosè, & eruditè dilucidat Daniel Lipstorpius in Appendice ad Cartesianæ Philosophiæ Specimina, edita Lugduni Batavorum ann. 1653. Examini ansam dederunt Theses triumphales Clarissimi Viri Dn. Andreæ Tacquet, Societatis Iesu alumni, & Mathematici non vulgaris, (utpotè, cui debemus elegantem Tractatum Annularium, & Cylindricorum, anno LI. ad Serenissimum Holsatiæ Principem perscriptum) Lovanii ante semestre ab Illustriss. Comite de Bouchaut in Collegio Societatis ad disputandum propositæ, & Serenissimo Austriæ Archiduci Leopoldo coronæ triumphalis loco oblatæ: quarum illa, quæ Geometrica est, huc apponenda venit, cum multa in se contineat scita non injucunda, mihique forsan alibi examinanda. Sic autem legitur. *Geometriæ objectum est magnitudo terminata. Ex figuris regularibus sola Triangula, Quadrata, Hexagona replere superficiem, sola Triangula. Quadrata, Pentagona æqualia corpus continere possunt. Anguli contingentiæ paradoxa omnia definitio VIII. lib. I. Elem. dissolvit. Impossibile est, ut angulus curvilineus æqualis sit rectilineo. Methodus indivisibilium non est Geometrica. Ex falsis posse verum directè elici, novis exemplis Geometricis confirmabimus. Datur locus, seu spatium quadrilaterum finitum, & parvum, cujus anguli ab oculo ubicunque intra ipsum posito videri nequeant. Datur figura, cujus perimeter major est circumscriptæ sibi figuræ perimetro, & minor perimetro inscriptæ. Inter angulum contactûs, & spatium ab hyperbolâ, suaque asymptota comprehensum magna affinitas est. Anguli trisectio, duæ mediæ proportionales inter duas datas jam olim Geometricè sunt inventæ. Quadratura circuli certò possibilis est. Datur superficies quâcunque datâ major, quæ circumacta gignat solidum minus eodem semper finito solido.*

I. ❦ Ex his omnibus Propositionibus, quarum singulæ uberiorem disputationem postularent, illam solam, quæ *posse ex falsis verum directè elici* asserit, discutiendam assumpsit. Nos attentè Lipstorpii Disputationem legimus, &, quia ejus Resolutio, his, quæ in Logi-

câ, & præcipuè Morali, cùm de Iuris fictionibus disputavimus, consonat, eandem novis rationibus confirmare voluimus.

DE DIALECTICA.

An directâ, & bonâ consequentiâ ad verum ex falso perveniat.

PLacet Lipstorpii ingenium, est enim igneum sine fumo, & nobile sine vanâ gloriâ: placet Lexicon, accipit enim in sensu rigoroso vocabula. Sanè *directam, & bonam consequentiam* appellat, in quâ contradictoria consequentis repugnat antecedenti; nam, hæc est fundamentalis Regula, à quâ cæteræ profluxerunt: omnis enim syllogismus, in quo contradictoria consequentis non destruitur ab antecedenti, est illegitimus: in hoc enim,

Bar- *Omne Animal est Vivens sensibile.*
ba- *Omnis Homo est Animal.*
ra. *Ergo omnis Homo est Vivens sensibile.*

contradicit conclusioni hæc Positio,

Aliquis homo non est vivens sensibile.

quæ, si majori adhærescat, minorem destruet; &, si minori, majorem, ut demonstrant Syllogismi sequentes. Ex isto,

Ba- *Omne animal est vivens sensibile.*
ro- *Aliquis homo non est vivens sensibile.*
co. *Ergo aliquis homo non est animal.*

Si bene fluit, destruitur præcedentis syllogismi illa minor; videlicet, *Omnis homo est animal.* Ex isto verò,

Bo- *Aliquis homo non est vivens sensibile.*
car- *Omnis homo est animal.*
do. *Ergo aliquod animal non est vivens sensibile.*

destruitur major illa, *Omne animal est vivens sensibile.*

II. Et *formalem* dicit, quâ fit legitima conversio, æquipollentia, & dispositio terminorum, majoris, & minoris (extremitatis) & medii: ita, ut propositiones legitimam cùm quantitatem, tum qualitatem habeant. Sic enim asserit necessariò sequi, quidquid ex eis concluditur: sin minùs, nihil sequitur, nisi rarò, & per accidens tantùm.

Et posteà, ut explicet fundamenta Dialecticæ, meritò abstinet ab hoc multis morbis laborante Theoremate, *Quæ sunt eadem uni tertio, sunt eadem inter se: Ergo, quæ sunt eadem inter se, æquè distant à quolibet tertio.* nam, tametsi videatur ab Arithmeticæ, Geometriæ, & Musicæ fontibus profluxisse, & reduci ad hoc, *Quæ sunt æqualia uni tertio, sunt æqualia inter se: Ergo, quæ sunt æqualia inter se, æquè distant à quolibet tertio.* aut etiam ad hoc, *Quæ sunt unisona uni tertio, sunt unisona inter se: Ergo, quæ sunt unisona inter se, eodem modo respiciunt quodcunque tertium.* est ab his duobus Principiis toto cœlo diversum, nam, si agatur de idemtificatione negativâ, non est doctrinale: &, si de positivâ, æquipollet huic Propositioni: *Quæ sunt unita uni tertio, sunt unita inter se: Ergo, quæ sunt unita inter se, aut simul sunt unita, aut simul non unita cuicunque tertio.* quæ evidenter est falsa. Sed de hoc in Metalogicis uberrimâ disputatione disserui. Meritò, inquam, Lipstorpius ab hoc Axiomate, *Quæ sunt eadem uni tertio.* &c. abstinet, & adsumit hoc, *Quidquid dicitur de omni, dicitur de singulis.* Nec est necessarium hoc Principium dividere, ut aliud sit *Dici de omni*, aliud *Dici de nullo*: quia, si nullus homo dicitur *esse marmoreus*, omnis homo dicitur *non esse marmoreus*: & ideò hæc Principia coïncidunt, ut noster Hercules Logicus evidenter ostendit.

III. His præmissis ad Resolutionem veniamus. Hanc Conclusionem Lipstorpius propugnandam adsumit. *Ex vero nîl nisi verum sequitur. Ex falso falsum sequitur directè, & per se, & consequentiâ formali: verum autem rarissimè, per accidens tantùm, & consequentiâ ma-*

teriali. Ego à Lipstorpio, ut dixi, sto: sed, quia opposita videtur invaluisse sententia, Conclusionem persuadeo.

IV. Aristoteles *libr.* 1. *de priori analysi cap.* 1. sic argumentationem definit. *Argumentatio est oratio, in quâ nonnulla ita ponuntur, ut diversum quid ab his necessariò* (infallibiliter) *efficiatur, quia ea ita sint.* Considera ultima verba. Non discurrit, aut argumentatur, qui positis aliquibus, addit aliquid, quod verum sit, nisi illud, quod additur, ideò sit verum, quia sunt veræ præmissæ. Non ergo Conclusio vera sequitur, aut unquam sequi potest ex præmissarum falsitate. Considera hunc syllogismum.

Da- *Omnis equus est hinnibilis.*
ri- *Bucephalus est equus.*
i. *Ergo bucephalus est hinnibilis.*

Est bonus: & consequentia est vera: & scio certò esse veram, quia præmissæ ita sunt: & illud, *quia* (nimirùm, ideò esse veram Conclusionem, quia sunt veræ præmissæ) evidenter demonstro. Nam, si per impossibile altera præmissa esset falsa, destrueretur Conclusio. Quoniam, si nullus equus esset hinnibilis, sicut nullus equus est homo: tunc, quia non valet dicere, *Est equus, ergo est homo*, sic etiam non valeret dicere, *Est equus, ergo est hinnibilis.* Et, si aliqui equi essent, & aliqui non essent hinnibiles; sicut aliqui homines sunt, & aliqui non sunt albi, tunc, quia est mala consequentia, *Melchior est homo, ergo est albus*, sic etiam esset mala, *Bucephalus est equus, ergo est hinnibilis.* Ergo argumentatio, in quâ ex falso verum sequeretur, deberet definiri sic. *Est oratio, in quâ nonnulla ita ponuntur, ut diversum quid ab his necessariò* (infallibiliter) *efficiatur, quia ea ita non sunt.* At talis oratio est impossibilis. Ergo non datur Argumentatio, in quâ verum ex falso inferatur.

V. Sed contra nos opinionem communem, & hunc syllogismum proponis.

Da- *Omnis leo est rationalis.*
ri- *Petrus est leo.*
i. *Ergo Petrus est rationalis.*

Respondeo concedendo aliquos Philosophos putasse ex falsis vera interdum deduci; sed nego hanc esse communem opinionem. Vt ut communis sit, non ideò turbor, nam plurimæ communes sunt falsæ. Lege, quæ in nostrâ Theologiâ Fundamentali à *nu.* 341. ubi de Horologiis, & à *num.* 405. ubi de Brutis agitur, edisseruntur, & videbis, quàm incertæ, aut etiam falsæ multæ sententiæ sint, quæ *communes* vocantur. Propositus syllogismus non urget; nam, ut Lipstorpius scitè ait, tertia illa assertio dupliciter potest considerari, videlicet, ut Propositio, &, ut Conclusio. Priori sensu est vera, at posteriori non est vera. Ergo non est vera Dialecticè.

Vt rem bene intelligas, adnotato in hoc Enthymemate,

Triangulus constat tribus lineis.
Ergo homo est animal.

duas assertiones esse, disparatas omninò, quarum secunda est vera ut Propositio, non ut Conclusio; non enim ideò debet concedi, quia prima est vera; sed ex aliâ causâ: & hanc ob rem dicitur vera per accidens, & materialiter. In illo Syllogismo, *Omnis leo.* &c. illa assertio, *Petrus est rationalis.* non ideò est vera, quia præmissæ sunt veræ; quoniam sunt falsæ, & impossibiles: non quia sunt falsæ: quoniam, si per impossibile, essent veræ, etiam illa esset vera. Ergo veritatem à præmissis non habet, sed aliundè. Ergo non est vera ut Conclusio, sed ut Propositio. Non ergo sequitur verum ex falso. Posset dici habere veritatem hypotheticam, nimirùm, qualem hujus Syllogismi Conclusio.

Ce- *Nullus homo est animal.*
la- *Omnis adamas est homo.*
ren. *Ergo omnis adamas est animal.*

nam, & hæc Conclusio quà talis habet veritatem hypotheticam, quæ à præmissis dependet. Quoniam, si per impossibile essent veræ Præmissæ, esset vera Conclusio: &, qui illas admittat, non poterit istam negare.

OBIE-

OBIECTIONES.

Contra Resolutionem hanc facessunt multa, quæ debent breviter dilucidari.

VI. Primò. Iuris fictiones, quibus leges universæ nituntur. Nam Politicæ Iudicum sententiæ sunt justæ, sunt veræ. Ab universis admittuntur, & summâ obedientiâ observantur. At omnes in Iuris Fictione consistunt. Ergo Iurista ex falsis & fictis verum elicit. Nec juvat hic Ius Pontificium à Cæsareo distinguere; nam Iuris Civilis fictiones per analogiam exonerant frequenter in Canones, qui ex falsis vera per consequentiam necessariam deducunt.

Secundò. Fictæ sunt, falsæ sunt omnes Planetarum Theoricæ; non enim sunt cœli duri, & solidi, ut putavit antiquitas; nam aura Ætherea est fluida, & per illam sine eccentricis, & epicyclis erraticæ Stellæ moventur. At ex his Theoricis (falsis, fictis) veræ Conclusiones emanant: nam eclipses, & Planetarum distantias Astronomi feliciter prædicunt. Falsa igitur verum inferre possunt.

Tertiò. Logarithmi sunt ficti numeri, qui ideò à ratione (λόγῳ) dicti, quòd sicut *Entia rationis* sunt Entia ficta, sic etiam *Numeri rationis* sint numeri ficti. Et tamen per hos numeros fictos, quos esse falsos scimus, ad Numeros veros perducimur.

Quartò. Modi illi demonstrandi, quibus utitur Euclides, & *libr. 1. Element. prop. 12.* præcipuè, Cardanus *lib. 5. de proport. prop.* 201. Theodosio *libr. 1. Sphæric. prop.* 12. & alii. [quò Tacquet respexisse videtur, cùm ait, *id se novis exemplis Geometricis confirmaturum,*] semper falsum supponunt, ut verum inferant. Ex falso igitur Geometricè verum infertur.

Quintò. Regula falsæ Positionis; [cui tota innititur Metarithmesis; quam impræsentiarùm dilucidandam adsumimus; & cujus gratiâ cætera examinavimus;] ut ipsummet nomen præ se fert, falsum ponit, ut verum inveniat. Ergo Arithmetica ex falsis præmissis veras consequentias deducit.

VII. Hæ sunt quinque Objectiones, quæ expendi debent, ut solidiùs nostræ Resolutionis Veritas cognoscatur.

DE FICTIONIBVS VTRIVSQVE IVRIS.

An Iurisprudentia ex falso verum inferat?

DE hoc argumento uberiùs in Logicâ Morali disputo, & quo sensu *Fictiones* dicantur, expono. Nam cum vas fingit, Figulus non mentitur. *Fingere* enim est generale vocabulum ad omnia, quæ ingenio, aut manu artificiosè formantur. Cicero *libr. 1. Offic.* clarissimè. *Apum examina non fingendorum favorum causâ congregantur: sed cùm congregabilia naturâ sint, fingunt favos.* Et 8. Æneid. Virgilius—*Et corpora fingere linguâ*. hoc est, lambendo formare. Vnde *libr. 1.* Lactantius. *Itaque homines eorum simulachra finxerunt, ut haberent aliquod ex imaginum contemplatione solatium*. Et hæc significatio primaria. Solet accipi pro Simulare προσποιεῖν. *In quâdam Epist.* Cicero. *Suscipe meas partes, & eum te esse finge, qui ego sum*. Quod postulabat Cicero, in Tyriensi Conciliabulo præstitit Timotheus. Nam, ut in Breviario habemus, *Coacto ad Tyrum Concilio, magnâ ex parte Arrianorum Episcoporum, subornarunt mulierculam, quæ accusaret Athanasium, quòd hospitio acceptus sibi stuprum per vim intulisset. Introductus igitur est Athanasius, & unà cum eo Timotheus Presbyter, qui simulans* (fingens) *se esse Athanasium, Ego-ne, inquit, mulier apud te sum diversatus? Ego te violavi? Cui illa petulanter, Tu mihi vim attulisti, atque jurejurando affirmans, Iudicum fidem obtestabatur, ut tantum flagitium vindicarent. Quâ cognitâ fraude, rejecta est mulieris impudentia.*

VIII. Hinc patet errare multos, qui fictionem cum falsitate, aut mendacio confundunt. Vnde

Vnde verissimè S. Gregorius Papa *homil.* 23. *in Evang.* exponens illa Evangelistæ (*Luc.* 24.) verba, *Ipse finxit se longiùs ire*. Sic ait. Fingere *namque componere dicimus, unde & Compositores luti* Figulos *vocamus. Nihil ergo Simplex Veritas per duplicitatem fecit, sed talem se eis exhibuit in corpore, qualis apud eos erat in mente.*

Hinc patet, quo sensu *Iuris Fictiones* dicantur. sunt enim quædam artefacta Politica, quædam hypotheses; non enim mentitur, non dicit falsum, qui supponit. Id exemplo manifesto dilucido. Quando Augustus à Iulio adoptatur, non dicitur Augustus Iulii Cæsaris realis & naturalis filius, sed fingitur, hoc est, fit, Politicus Cæsaris filius, ut ita se habeat, ac si ejus filius realis & legitimus esset: nam *Ens virtuale* (nota bene) *est, quod non est, reverà quale dicitur, prudentum tamen consideratione & suppositione ita se habet, ac si quale dicitur, esset.* Vnde & filius adoptivus erit filius non natus, sed à Iure fictus, hoc est, virtualiter & civiliter factus: qui videlicet non est realiter filius, prudentum tamen (Legislatorum) consideratione & suppositione, quoad hos, vel illos effectus à legibus determinatos, ita se habet, ac si esset filius legitimus & naturalis.

IX. Frustra igitur ex hoc capite *ex falsis vera sequi* Adversarii persuadere nituntur: quia *Fictiones*, quas Iuristæ appellant, sunt hypotheses, & veritates civiliter factæ: nam sicut manu figulus amphoram fingit, hoc est, realiter format, sic leges filium adoptivum fingunt, hoc est, virtualiter & civiliter faciunt.

SEd instas, argumentum ex Iure Pontificio deducens: Nam omnes Canonistæ & Morales Theologi, ut gradus Consanguinitatis & Affinitatis exponant, fingunt Genearcham esse radicem, truncum-ve, filios, nepotes, & cæteros esse ramos. &c. Prætereà, fingunt unum hominem, qui nunquam fuit in rerum naturâ, à quo cæteri parentes, avi: &c. filii, nepotes, &c. agnati, cognati, &c. denominentur. Huic homini ficto etiam nomen affingunt, & volunt, ut *Petrucius* dicatur. Et quidem hæc omnia fingi, ipsimet Canonistæ & Theologi Morales fatentur, unde in Summâ Tabienæ *verb. Impedimentum.* 3. *part.* 2. *pag.* 44. pingitur Arbos Consanguinitatis, & dicitur in Expositione, *Notandum, quòd omnia nomina, quæ sunt in istis cellulis, sic nominantur per comparationem ad cellulam vacuam, quæ non habet nomen, neque gradum, sed fictitiè dicitur* Petrucius. &c. *Et ipsa vacua fingitur ex stipite omnium.* &c. Interìm Canonistæ ex tot fictionibus veras, bonas, & prudentes consequentias eliciunt. Ergo ex falsis vera possunt inferri in Moralibus.

Respondeo nihil Canonistas, & Theologos in Arbore Cognationis fingere; non enim in metaphorâ invenitur mendacium, & illa Arbos metaphorica est. Cella vacua ponitur; quia nemo sibi est pater, aut filius, aut cognatus. Respectu hujus cellulæ vacuæ, numerantur, & denominantur omnes gradus, nempe in abstracto, ut contrahi possint ad homines particulares. Nam sicut Arithmeticus, quando dicit *unum, duo, tria*, &c. considerat numeros ab omni materiâ præcisos; & Metarithmetes, quando dicit, *duplum, triplum, quadruplum*, &c. considerat proportiones ab ipsismet numeris abstractas; sic etiam Canonista, cùm dicit *Patrem, Filium, Fratrem.* &c. considerat gradum cognationis adscendentem, descendentem, collateralem, &c. ab omni homine singulari præcisum. Consono Sylvestro *in Summ. verb. Matrimonium.* 8. ubi ait. *Arbore autem constitutâ.* &c. *Linea consanguinitatis dicitur metaphoricè.* &c. *Sciendum est, quòd Ioannes Andreas in explanatione prædictæ Arboris sic virtualiter, & colligendo dicit. In Arbore consanguinitatis est cellula vacua, propter hoc, quod nomen proprium habere non potuit* (nemo est enim pater aut filius suiipsius) *cùm omnes aliæ* (in quibus hæ voces *Pater, Avus*, &c. *Filius, Nepos*, &c. leguntur) *sumant nomen ab ipsâ: & dicitur* Filius patris, *&* Pater filii, *&* Frater fratris, *& sic de aliis. Sed eam à sui Bidelli nomine* Petrucium *vocavit*. Ergo nihil in Arbore fingitur. Nomen *Arboris* non sumitur propriè, sed metaphoricè; &, ut dicebamus, qui dicit *lætas esse segetes*, aut *prata ridere* nihil fingit, sed utitur figurâ Rhetoricâ universis concessâ. Gradus omnes sunt abstracti, & *abstrahentium non est mendacium*, ut Aristoteles affirmat. Illum, quem Ioannes Andreas voluit appellare *Petrucium*, ab aliis dicitur *Homo hypotheticus*; &, qui supponit, nihil fingit. Sed neque Ioannes Andreas in illâ Arbore, *Petrucii* nomine, suum Bidellum intelligit; sed aliquem hominem indeterminatè; nam ibi idem *Petrucius* valet, ac si vocaretur *Homo* N,

aut

aut *Symphronius*, aut *Titius*; vel, ut Hispanus loquitur, aut *Fulano*, aut *Sutano*. qui certè à Logico, qui rigorosè vellet loqui, non-nisi *Aliquis homo* diceretur.

Stat igitur, nec hinc probari posse in Theologiâ Morali, aut Pontificio Iure, *Vera ex falsis inferri*.

DE PLANETARVM THEORICIS.

An Astronomi ex falso verum inferant?

NVllus est (objiciunt Adversarii) in toto cœlo Æquator, nulli Tropici: nulli Zodiaci Poli, qui Circulum Arcticum & Antarcticum describant, quoniam nullus est in Æthereâ regione Zodiacus, per quem periodos suas Planetæ dirigant, aut promoveant. Draconis cauda, & caput [☋ & ☊] sunt vocabula ficta; Apogéium, Perigéium, Eccentricus, Epicyclus, &c. etiam sunt voces fictæ, quibus nihil in cœlo respondet, quod sit verum. Et tamen ex his falsis fundamentis consequentiæ, quæ inferuntur, sunt veræ, ut bene Ptolemæus *libr. 3. Almagest. cap. 3.* Copernicus *libr. 3. revolut. cap. 15.* & alii oculatissimi ostenderunt Astronomi. *Ergo ex falsis Astronomus vera deducit*. Nec prodest, inquiunt, Astronomum Calculatorem ab Astronomo Physico distinguere: ita, ut hæ Theoriæ calculo dicantur satisfacere, non naturæ; nam, si Conclusio calculo satisfacit, erit Mathematicè vera. Ergo ex falsis præmissis inferuntur Consequentiæ mathematicè (arithmeticè, & geometricè) veræ. Sive enim ponas concentricum cum epicyclo, sive eccentricum tantùm, idem calculus erit: &, sive terram in Mundi centro quiescere permittas, sive motu duplici (annuo, & diurno) circumvolvi præcipias, semper manebit idem calculus.

X. Respondeo Planetarum Theoricas, non esse Astronomorum mendacia, sed ingeniosissimas suppositiones: & ideò meritò appellantur *Hypotheses*. Vnde Tycho Brahæus suo Systemati adscripsit, QVID, SI SIC? Sanè sine legibus non moventur Planetæ. Aut Angelis, si ipsi illos movent, aut eorundem naturæ leges præscripsit Deus, quas illi exactè observant. Has Astronomi leges inquirunt, has ad Tabulas redigunt: & veras, aut æquivalentes se invenisse testantur. Nam, si natura Solis sit, ut in aurâ Æthereâ eccentricum suo motu describat, Tycho veram causam expressit, nam eccentricum finxit, hoc est, formavit. Longomontanus verò exhibuit causam æquivalentem, nam, sive per eccentricum Sol, sive per concentricum, & epicyclum circumducatur, perindè est. Et quidem, si centrum Iovialis Sphæræ, v.g. in Terræ centrum incidit, & prosthaphæreses pendent ab epicyclis, (quod potest probabiliter statui) licebit adhuc Tychoni idem centrum Solis corpori adfigere, & grandi ore exclamare, QVID, SI SIC? Quoniam, si Intelligentia priorem legem negligeret, & præscriptam à Tychone observaret, in vero Iovis motu nihil alteraretur.

Et hîc, cùm de hypotheseon æquivalentiâ dissero, D. Franciscum Borgiam, Principem de Esquilache, consultissimè dixisse video.

Vn necio Comentador,
El mas presumido, digo,
Es el mayor enemigo,
Que tener puede vn Author. &c.

Hoc monuero: quia, cùm D. Ludovicus Gongora in Panegyrico de laudibus Ducis de Lermâ, *strophâ 65.* Solem moveri epicyclo supponens, cecinerit.

Apenas confundió la sombra fria
Nuestro Horizonte, que el Salon brillante,
Nueuo epicyclo al gran Rubi del dia,
Y de la noche fue al mayor Diamante. &c.

Com-

Commentator ipsius, D. Garcias Coronel, ut textum potiùs corrigat, quàm exponat, sic inquit. *Nuestro Poëta en esta metaphora es digno de censura, respecto de auer faltado a la propriedad y semejança, porque el Sol no tiene epicyclo, como lo saben los Astronomos, y affirma Clauio en su Comentario al quarto capitulo de Sacrobosco.* Et, quid dixerat Clavius? *Epicyclus autem ad motum Eccentrici simpliciter circa terram circumvehitur Sole excepto, qui non habet epicyclum, sed in eccentrico simpliciter, fixus, vel ejus motum circumducitur.* Ergo-ne, quia id scripsit Clavius, si scripsit, sciunt Astronomi Solem non habere epicyclum? Porrò illa verba, quæ Garcias citat, non sunt Clavii, tametsi Clavii sensum retineant. Verba Clavii sunt hæc. *Quilibet porrò Planeta, excepto Sole, habet præter dictos circulos* (Deferentem, & Æquantem) *adhuc Epicyclum: hoc est, orbem parvulum, in orbe deferente immersum, in quo defertur Planeta.* Ergo non legit Clavium Garcias. Sed, cur negat Soli Epicyclum Clavius? Quia agit Commentatorem, & religiosè doctrinæ sui Authoris insistit. Dixerat Ioannes de Sacro-bosco. *Quilibet autem Planeta, præter Solem, tres habet circulos, scilicet, Æquantem, Deferentem, & Epicyclum.* & posteà. *Quilibet etiam Planeta, præter Solem, habet Epicyclum.* &c. Et hanc ob rem, Solem asseruit Clavius Epicyclo carere. Ergo, sicut Soli negavit Epicyclum Clavius, quia suus Author (Ioannes de Sacro-bosco) illum sine epicyclo vexerat: sic Soli debuit Garcias Epicyclum concedere, quia suus Author (Ludovicus de Gongorâ) illum per Epicyclum circumferebat. Non ergo censura est dignus Gongora, sed Garcias, qui rei Sidereæ ignarus, incriminatur innocentem, quem, si reus esset, defendere ex officio debebat. Sanè Christianus Severini Longomontanus *in Astronomiâ Danicâ lib. 1. Theor. cap. 5. pag. 231.* sic Hypothesim Solis describit. A. *centro terreno, describatur homocentricus* BDC. *quo annua Solis periodus, supra definita, à verno medio Æquinoctio* B. *exponitur.* &c. *Positoque* D. *centro, circinetur ad planum Homocentrici Epicyclus* EFG. &c. *Posito autem corpore Solari in* F. &c. Et bene: nam Solem, aut per Eccentricum, aut per Concentricum, & Epicyclum circumferre, perindè est.

XI. ✠ Aliæ etiam in cœlo sunt Hypotheses æquivalentes. Dicit Copernicus *libr. 2. revolut. pag. 62.* juxtà Amstelodamensem editionem. *Nihil refert, siquod illi per quietam terram, & mundi vertiginem demonstrant, hoc nos ex opposito suspicientes ad eandem concurramus metam: quoniam in his, quæ adinvicem sunt, ita contingit, ut vicissim sibi ipsis consentiant.* Æquipollentia est manifesta, ut inter alios Ioannes Keplerus, Galilæus, Cartesius, Bullialdus, Gassendus, Guilielmus Blaeu, Landsbergius, & alii demonstrarunt. Ergo, si calculi veritatem respicias, movere circa terram Solem, aut circa Solem terram, perindè fit: nam, cùm illa sit in ♈. ille videbitur in ♎; &, cùm illa sit in ♋, ille videbitur in ♑. Prætereà, si calculi facilitatem quæras, nec ad Copernicæum, nec ad Tychonicum Systema, sed ad Ptolemaïcum recurres: saltem ego sic putavi, cùm formavi Mathematicas Tabulas, nam triplicem Astronomiam scripsi, Mathematicam, in quâ per Geometricas demonstrationes procedo: Rectilineam, in quâ Planetas per unam simplicem lineam rectam perduco, & etiam geometricis fundamentis insisto: & Physicam, in quâ, omissis geometricis causis, ad naturales recurro, ut motum Planetarum expediam. Si pulchritudinem respicias, audies Ribacurtium in Belgio Catholici Regis Legionarium, sicut à rusticâ casâ palatium, sic à Ptolemaïco Systema Copernicæum differre. Si possibilitatem, manentibus Solis, & Lunæ Theoricis, Veneris & Mercurii ad Ptolemæi normam Theoricæ interesse non possunt: Ergo rejecto Ptolemaïco Systemate, possibilia sunt Tychonicum & Copernicæum. Sed utrum verum? Nulla est in Sacrâ Paginâ authoritas, quæ motum terræ insinuet, cùm tamen multæ sint, quæ terræ quietem adstruant, & ideò prudentissimè interdicta est sententia, quæ Solem immotum constituit.

XII. ✠ Inferunt Adversarii. Ergo Copernicani vera ex falsis deducunt. Et ego nego consequentiam: quia Copernici doctrina, ut ut falsa sit, est possibilis, & Tychonicæ æquivalens: &, si vera esset, eadem in cœlo apparerent Phœnomena. Ergo doctrinæ falsitas non influit in veritatem consequentis, sed possibilitas & æquipollentia, quæ sunt veræ. Gassendus in Procem. Institutionis Astronomicæ ita differit. *Sunt verò Observationes eorum, quæ in Astris apparent* (*ac Phænomena icircò vocantur*) *germana totius Astronomiæ fundamenta,*

quatenus factis, comparatisque observationibus plusculis confinguntur Hypotheses, supponunturve circuli & orbes, juxta quos moveri Sydera probabile sit; ut ea, quæ observantur, & qualia observantur, appareant. Ecce *fingendi* verbo utitur: sed, ut scias, quo sensu vocem accipiat, dixit, *confinguntur hypotheses*, &, ut clariùs, quid sit *hypotheses confingi*, exponeret, subjunxit, *supponuntur circuli.* Ergo idem est confingi hypotheses, ac motuum & circulorum cœlestium fieri suppositiones, quæ quandiu manent in lineis, nominantur *Theoricæ*; quando reducuntur ad Arithmeticos numeros, vocantur *Tabulæ*: & sunt generales quidam Abaci, ex quibus juxta opportunos Canones Ephemerides prodeunt: unde pergit Gassendus, *Prætereo subinde condi, quas Tabulas vocant Astronomicas: Abacos, nimirùm, exprimentes numeris notis-ve Arithmeticis ea tempora, quæ Sydera in absolvendis juxta assumptas hypotheses circuitionibus insumunt. Prætereo & ex Tabulis Ephemeridas, seu Diaria parari, quæ videlicet certis motuum atque temporum constitutis initiis exhibeant, quibus in cælo locis Sol, Luna, cæteraque Astra diebus singulis sint, ac inter se configurentur.*

XIII. Systematum Æquipollentiam Daniel Lipstorpius *loc. cit.* bene edisserit, dicens. *Quanvis hæc Spherarum Cælestium Ptolemæi, & Copernici discrimina in descriptione Mundi Systematicâ pariant mutationem, nihilominùs apparentias generales motuum Cælestium minimè turbant. Licèt enim in Sphærâ Copernici & Ptolemæi Fixarum, Solis, Terræque contrarius situs, ac motus sit; tamen hoc non magis inter se differunt, quàm via, quæ Athenis Thebas ab eâ, quæ Thebis Athenas ducit: Vt enim Athenis Thebas iter facientibus contrarium quidem sit* (quàm) *iis, qui Thebis Athenas, sed viâ eâdem contendunt: ita Sphæra Ptolemaica, & Copernicana inter se quoad hypotheses contrariæ, ostendunt nihilominùs easdem in cælo (motuum) apparentias.*

XIV. Ioannes Hevelius *Selenographiæ cap.* 7. exponit Mundi varia Systemata, & *pag.* 158. sic inquit. *Non possum autem certè non mirari, Primò quidem ingenium humanum tales hypotheses excogitare, & invenire potuisse; si nimirùm talis equidem ordo, atque constitutio corporum ibidem in Cælo adsit. Secundò, etiam, si planè alia ab opinione nostrâ diversa constitutio, figura, ordinis, & motus Cæli Syderei detur, nihilominùs mirari oportet has ab hominibus excogitatas, & quasi fictas* (factas) *hypotheses, talem arctissimam habere affinitatem cum Cælo & Stellis ipsis; adeò, ut harum adminiculo motus Cælestes, licèt post aliquot sæcula futuri, certissimè prædici, & supputari possint. Ex quibus perspicuè patet has hypotheses non esse deliria Astronomorum, uti Philosophus quidam existimat, cujus nomen honoris ergo indicare nolo.* &c.

XV. Non ergo mentiuntur Astronomi, cùm Theoricas Planetarias delineant; sed à motibus veris diligentissimè observatis, ad causas, quas *medios motus* dicunt, veniunt: &, quia eundem motum verum posse à duabus, aut pluribus causis provenire percipiunt, omnes illas esse possibiles, & æquivalentes pronunciant, & unam eligunt, (hoc est, supponunt) ex quâ possint singulorum Planetarum distantias, quas post annos, aut sæcula habebunt, prædicere.

DE LOGARITHMIS.

An-ne ex falso verum inferant?

IOanni Nepero Logarithmorum Inventori, cui reverà uni plus debent Mathematici, quàm millenis antiquis, nunquam gratias, & laudes debitas rependere poterit posteritas venerabunda. Ipse numerum maximum, (Sinum totum) quem Trigonómetræ jubent esse 100, 000. aut etiam 100; 000, 000. asserit esse 00; 000, 000. quem sequitur Ioannes Keplerus. unde decrescentes reales numeros metiuntur Logarithmi crescentes. Briggius, Vlacquus, & alii, alio & valde diverso consilio præcipiunt, ut (1) sit (0. 0000) *nihil*. & suos Logarithmos confingunt, ut Paradigma A. repræsentat.

Et

A.

Numeri Naturales.	Logarithmi.
1	0.00000.
10	1.00000.
100	2.00000.
1,000	3.00000.
10,000	4.00000.
100,000	5.00000.

B.

1,000,000.	0.00000.
100,000.	1.00000.
10,000.	2.00000.
1,000.	3.00000.
100.	4.00000.
10.	5.00000.
1.	6.00000.

XVI. ✥ Et ego in meâ Logarithmicâ contrario ductu, & primæ Inventioni conformiori, statuo Sinum totum, hoc est, 1,000,000. esse, 0, 00000. nihil. ut exhibet Paradigma B.

His positis, sic argumentantur Adversarii. Sinum totum, sive ille 10, 000. sive 100.000. sive 1, 00000, 00000. sit, esse, ut Neperus, & ego volumus, 0. 00000. falsum est: esse, ut Briggius & Vlacquus statuunt 10, 00000. falsum est: 60. esse 0, 00000. ut Keplerus pronunciat, falsum est. At istæ falsitates inferunt veritates certissimas. Ergo ex falsis vera sequi Logarithmica evidenter demonstrat.

XVII. ✥ Sed nego Logarithmicam vera ex falsis eruere: quoniam numeri rationales, quibus utitur, non sunt falsi. Nec est, cur argumenta ab etymo desumant: cùm, quia ejusmodi argumenta crebrò cespitant: tum, quia impræsentiarùm nostris sunt Adversariis adversa. Quoniam, si ego vocem ipsam considerem, ab Entibus rationis multum differunt Logarithmi; nam illa, si dantur, sunt Entia chymœrica, Logarithmi autem sunt veri Numeri. Arithmetica numerorum unitate se excedentium successionem considerat: Logarithmica verò progressionem Geometricam. Quam ob rem, si contempleris lineas has,

A. 1. 2. 4. 8. 16. 32. 64. 128.
B. 0 1 2 3 4 5 6 7
C. 7 6 5 4 3 2 1 0

invenies primam numeros in continuâ proportione succrescentes proponere, quos nemo unquam fictos audebit dicere. Secunda ipsosmet Geometricæ progressionis saltus numerat, ab 1. ad 2. primum: à 2. ad 4. secundum: à 4. ad 8. tertium. &c. Nihil igitur fingit: nihil supponit, sed saltus veros numerat; nam per duplam proportionem numeros progredi sic. (1. 2. 4. 8. &c.) verum, & certum est. Tertia tandem eosdem saltus, quos Secunda numerat ab initio, recurrit, & à fine recenset; nihil igitur fingit: sicut enim primum, secundum, tertium, &c. ab initio dicimus: sic etiam primum, secundum, tertium, &c. ante finem dicere possumus, & solemus: qui enim ab ortu, aut ante occasum diei horas; sicut & ille etiam, qui Thebis Athenas, aut Athenis Thebas passus numerat, nihil fingit.

XVIII. ✥ Stat ergo esse elumbe argumentum, quod ad probandum ex falsis vera inferri, ab ingeniosâ Logarithmorum inventione desumitur.

DE PROBATIONE GEOMETRICA.

An Euclides, Theodosius, Cardanus, &c. è falsis verum inferant?

CLavius *ad prop.* 12. *libr.* 9. *Elem.* ex eo, quod E dicatur non metiri ipsum A, ostendit demonstratione affirmativâ E ipsum A metiri: quod videtur fieri non posse. Nam, siquis demonstrare instituat Socratem esse album, ex eo, quod non est albus, paradoxum aliquod, & inopinatum in medium afferet. Cui tamen non absimile quid factum hic est in numeris ab Euclide, & in aliis nonnullis propositionibus, quæ sequuntur. Cardanus quoque simile quid effecit in magnitudinibus *libr.* 5. *de proport. propos.* 201. gloriaturque se primum omnium hanc rationem demonstrandi reperisse; quod arbitror eum non dicturum fuisse, si diligentiùs vim hujus de-

monstrationis expendisset: vel certè, si expendit, eam in memoriam revocasset; quandoquidem ipso longè prior Euclides usus est hoc etiam demonstrandi modo, ut ex hoc Theoremate XII. est manifestum.

XIX. Eandem viam probandi inivit Theodosius *libr. 1. Sphæric. propos.* 12. ad probandum circulos, qui in sphærâ se bifariam secant esse maximos. nam supponendo illorum centrum non esse centrum sphæræ, probat illud esse centrum sphæræ. Ergo Euclides, Theodosius, Cardanus, & alii ex falso verum inferunt.

Huic objectioni Lipstorpius respondet his verbis. *Sed, ut verum fatear, nescio sanè quid Clavio in mentem venerit, uti & Cardano, quare insolitum hunc, & mirabilem argumentandi modum esse putaverint, qui tamen Logicis valde familiaris est.* &c. Et posteà totum Theodosii ratiocinium ad terminos sequentes reducit. *Punctum G. aut est centrum sphæræ ABCD. aut est punctum à centro sphæræ diversum. (hac duo enim æquipollent, diversum esse à centro, & non esse centrum) Sed non est punctum à centro sphæræ diversum. Ergo est ipsum centrum.* Et subjungit. *Neque ego tam Lynceus sum, ut exinde videre queam, quo pacto ex falso verum directè sequatur. Illud tamen video, quòd si G demonstretur non esse centrum sphæræ, necessariò sit admittenda contradictoria ejus affirmativa, quod G sit centrum sphæræ: idque necessitate absolutâ & formali.*

Hic argumentandi modus à Dialecticis nominatur Dilemma, & est securissimus, si ritè instituatur. Nam, cùm quælibet res sit, vel non sit; & inter *esse*, & *non esse* nullum sit medium: qui probet alteram contradictionis partem falsam esse, alteram esse veram probaverit. Consultò, *si rectè instituatur*, dixi, nam aliquando non bene instituitur, non solùm in Mathematicis, sed in Theologicis. Et quidem male suum instituebant dilemma Veteres, cùm dicebant, *Deipara vel fuit ante conceptionem suam sanctificata, vel post. Non ante: quia sanctificari non potuit antequam esset. Ergo post. Ergo fuit concepta in peccato.* Nam inter *Ante* & *Post* datur medium, nempe *In*: & Virgo nec ante, nec post, sed in ipsâ suâ conceptione fuit sanctificata.

XX. Male instituebat Galilæus agens de vitrorum potentiâ, quoniam Marius Guiducius in Florentinâ Academiâ nonnullas Galilæi sententias propugnavit, quas Lotharius Sarsius discussit, qui *in Librâ Astronomicâ, examine I. pag.* 14. sic ait. *Ne id quidem Logicorum legibus congruit. Stellas, si per Tubum non augentur, ab eodem singulari sanè ejusdem prærogativâ instrumenti, illuminari. Ex quibus videtur Galilæus duobus his membris adæquatè specillorum effecta partiri: quasi diceret,* specillum, vel stellas auget, vel easdem illuminat, Non auget, Ergo illuminat. *Lex tamen alia Logicorum est, in divisione membra omnia dividentia includi debere; sed in hac Galilæi divisione, neque omnia specilli effecta includuntur, neque ea, quæ numerantur, ejus propria sunt, illuminatio enim, ut ipse quidem existimat, Tubi effectus esse non potest; & specierum, aut radiorum coactio, quæ propriè à specillis habetur, ab eodem omittitur; Vitiosa igitur fuit ejusdem divisio. Nec plura hic addo*, &c. Et redeundo ad Geometricam Demonstrationem, assero non laborare illam morbo, quem in Galilæi discursu incriminatur Sarsius. Nam *Esse centrum*, & *Non esse centrum*, ex diametro opponuntur, & medio carent: quam ob rem, qui probaverit falsam esse hanc assertionem, *G non est centrum*. probaverit veram esse hanc, *G est centrum*. Et hic ex falso non sequitur verum.

Immò sequi illi asserunt: quia ideò hæc, *G est centrum*, vera est, quia illa, *G non est centrum*. falsa est.

Et ego illos allucinari affirmo: &, ut clariùs procedam, exemplum ex notissimâ materiâ desumo. Sic discurro.

Duæ contradictoriæ, nec simul veræ, nec simul falsæ possunt esse.
Ergo, si altera sit vera, altera erit falsa: & etiam contrà: quia Quidlibet est, aut non est.
Ergo, vel canis est rationalis, vel non est rationalis.
At falsum est dicere, quod sit rationalis.
Ergo illum non esse rationalem verum est.
Illa minor. At falsum est. &c. *probatur. Quoniam canis non ratiocinatur.* &c.

XXI. Et ubi est, quæso illa propositio falsa, ex quâ verum infertur? Dicunt esse hanc,

Ca-

Canis est rationalis. At illa inquam ego, in Dilemmate non reperitur, sed hæc modalis, *Falsum est dicere, quòd canis sit rationalis*. & hæc modalis vera est.

N O T A.

Docuerat P. Emanuel Maignanus *in Physic. cap. 7. propos. 5. nu. 4.* licere Mathematico Continuum finitum ex indivisibilibus infinities infinitis componere. Et, quia contrà objiciebant. [Si Mathematico liceat cogitare Continuum constans ex solis indivisibilibus. &c. licebit etiam fingere, & contradictoria loqui.] respondet. [Non propterea finget Mathematicus, quasi asserat, vel positivè supponat, Continuum ita se physicè habere; sic enim hoc ipso ageret Physicum, non Mathematicum: sed simpliciter considerabit quantitatem, velut si esset divisibilis in infinita indivisibilia (nimirùm, Mathematica, seu inextensa) ita inquam infinita, ut adæquata continuæ quantitatis divisio nunquam possit compleri. &c.] Quæ verba doctè scripta sunt, & poterunt mutatâ materiâ in occasionibus aliis prodesse.

DE FALSÆ POSITIONIS REGVLA.

An per ipsam verum ex falso Arithmetici inferant?

RESpondet affirmativè Iosephus Langius *in Elementis Arithmeticæ cap. 28.* his verbis. *Regula falsi, non ideò dicitur, quod vel falsa sit, vel falsum doceat, sed, quod ex falso posito, verum doceat eruere.* Et plerique Arithmetici consonant. Inter quos recensendus est Ioannes Alstedius *in Cyclopædia tom. 2. syntagmate de Arithm. libr. 14. part. 1. cap. 20.* dicit enim: *Regula falsi est, quæ ex falso posito verum ostendit eruere.* &c. *Regula falsi sic dicitur, non quòd falsum doceat, sed quòd doceat ex falso verum elicere.* &c.

Sed contrà stat Daniel Lipstorpius jam citatus, statuens *numeros, vel quantitates illas* (quæ ponuntur) *non esse falsas, sed incertas tantum: eâ tamen habitudine præditas, ut per solennem praxin erudiri, & ad Problematis solutionem adaptari possint*. Vnde posteà concludit. *quantitates, vel numeros assumptos, quamvis incerti sint, eâ tamen virtute esse præditos, ut si modò fuerint ritè præparati; possit per eos ignota quantitas innotescere, & elici, non quia falsi sunt, sed, quia debitam ad valorem quæsitum rationem, & virtutem in se contineant.* Sed cur illos numeros, qui adsumuntur, *incertos* nominet, non video: sunt enim numeri certi, & determinati: nec juvat dicere, ideò *incertos* dici, quia incertum est, an sint illi ipsi, qui quæruntur, an-non? nam possumus, & solemus adsumere numeros, quos certò scimus non esse illos, qui quæruntur: sæpè enim ego 12. vel 60. adsumo, tametsi majorem quæri numerum sciam, quia hi sunt notiores, & plures divisiones admittunt.

XXII. Assentior tamen Lipstorpio doctissimè asserenti hos numeros non esse falsos: nec falsò poni. Cur ergo Regula hæc *falsæ positionis* vocatur? Non, quia sic licuit, sed, quia sic placuit: quoniam, *discordant rebus nomina sæpè suis*. Sanè non omnes Arithmetici sunt Philosophi, nec omnes Philosophi eminent in Dialecticâ; unde potuit contingere Nomenclatorem se per hanc Regulam ex falso verum deducere putasse, & ideò illi nomen, quod habet, adfinxisse. Nisi fortè, quod non putem, ad antiphrasim sit recurrendum, ut *falsa* dicatur Positio, nam *bellum* dicitur, quia non est bellum: & *Parca*, quia nemini parcit.

XXIII. Profectò numeri, qui ponuntur, nec falsi, nec incerti sunt, sed exemplares, veri & certi, qui nos ad ignotorum cognitionem deducent. Pono exemplum. Et, quia exempla, quò sunt notiora, meliùs instruunt, illud sumo ex primis fundamentis Grammaticæ. Prima Nominum declinatio sic profluit.

a æ æ am a â. &c.

Hæc est Idea abstractissima, quam omnia Nomina regularia sequuntur. Est-ne hæc Idea ficta?

ficta? est falsa? est mendax? minimè: nam, sicut Homo ab omni individuo præcisus, omnibus competere debet: sic hæc idea abstracta debet in illo ordine omnibus convenire Nominibus. Et quid mali erit, siquis dicat, Meliùs & securiùs, quàm syllabæ, memoriæ dictiones mandantur. Ergo loco harum literarum finalium dictio aliqua nobis nota sumatur. Nominis *Musa* fluxum consideremus; videlicet

Musa. Musæ. Musæ. Musam. à Musâ.

ut sicut illud variari percipimus, cætera declinare discamus. An-ne in casu vox *Musa* erit vox ficta? Certè: si dicturus sim, *Colo Divam*, & ad nomen *Musa* convertam oculos, ut sciam, quo debeam modo nomen *Diva* in accus. terminare. non est Musa *nomen*, quod est flectendum, sed quod ponitur, ut illius instar alia nomina claudam. Ergo-ne est hæc positio ficta? Minimè. In exemplar propoponitur: & Causa exemplaris, licèt realiter distinguatur ab Ectypo, non est falsa.

Vberioris doctrinæ gratiâ aliud exemplum addo. Sunt Romæ in Capitolio marmorea quædam Colossi antiqui frusta, & mihi excisum pedem, & digitum manûs proponis, & quanta statuæ moles fuerit, inquiris. At hæc tua Quæstio supponit unum, & interrogat aliud. Supponit ejusdem statuæ partes esse illa frusta: & rescire vult magnitudinem totîus statuæ. At fortè primum falsum est; nam, si carent debitâ proportione illa fragmenta, in eodem corpore cohærere nequeunt. Vt utrunque examinem, decidamque: aut mente concipiendæ sunt humanorum membrorum symmetriæ, & ex illis deducere resolutionem: aut, quia oculares demonstrationes meliùs intelliguntur, ad Solis statuam, quam dedolavit Phidias, accedam, & illam accuratè dimetiar. Circino statuæ pedem, circino statuæ digitos, intercipiam, & magnitudines accuratè notabo: totam etiam statuæ explorabo altitudinem: & sic discurram. *Sicut hujus statuæ pes ad pedem illum, qui dicitur fuisse Colossi, sic hæc statua ad magnitudinem totîus Colossi*. Progrediar. *Sicut hujus statuæ index ad indicem illum excisum, sic hæc statua ad molem alterius statuæ*. Si utrinque inferatur eadem Colossi altitudo, Quæstio stat, & illa frusta potuerunt ad eandem statuam spectare; cæterum, si pes quinquaginta pedum, & digitus triginta pedum altitudinem Colossi inferat, impossibile est illum pedem, & illum digitum ejusdem statuæ fuisse partes. Et hoc exemplum sic proposuero, nam interdum contingit examini Quæstiones subjici, circumstantiis affectas, quæ componi non possunt. Quoniam, si hæc proponatur. *Petrus numeravit nummos, quos habebat, coram Ioanne & Francisco: illi dedit dodrantem, huic dextantem, & sibi triginta retinuit: quot ergo habebat?* Adsumam numerum 12. cujus dodrans est 9. dextans 10. simul 19. &, quia 19. ex 12. extrahi non possunt, casum impossibilem esse definiam: nam sicut ille pes, & ille digitus non erant ejusdem statuæ, sic nec dextans, & dodrans possunt subduci ex eâdem summâ. Aliud exemplum proponit Ioseph Langius *in Elem. Arithmet. cap.* 28. his verbis. [Siquis diceret, Da mihi numerum, ut si ex eo demus 2. tertias, & 3. quintas, relinquantur 36. Quæstio esset impossibilis: nam 2. tertiæ, & 3. quintæ unitatem superant, ac proindè auferri nequeunt de proposito numero 300. Nam 2. tertiæ sunt 200: & 3. quintæ sunt 180. quæ partes junctæ constituunt 380. qui numerus ex 300. auferri non potest.] Vnde scitè Claudius Gaspar Bacchetus *ad libr. 1. Arithmet. Diophanti quæst.* 32. asserit falsæ positionis Regulam, ideò in Scholis Mathematicis tradi, *ut per eam agnoscamus, Vtrùm possibilis sit quæstio, nec-ne? ne videlicet oleum, operamque perdamus, circa impossibilem frustra operantes: ac proindè talis esse debet conditio, ut ante ipsam operationem naturam Quæstionis nobis aperiat*. Vbi, ut vides, *conditionem*, quam alii *positionem* appellat.

XXIV. ❧ Modò ad statuam illam, quam adsumpsi, ut Colossi definirem altitudinem, redeo. Erat-ne falsa? Porrò, quæ erat lapidea, & tangebatur manibus, erat vera. Hanc statuam Regula, quam vocant *falsæ positionis*, adsumpsit. Ergo, quidquid de hujus Regulæ nomine sit, quantitatem (continuam, discretam) veram & realem ponit. Non ergo verum ex falso, sed verum ex vero deducit.

Quid,

Quid, & quotuplex hæc Regula sit?

Regula falsæ positionis, quam vocant, non est, ut hucusq; probavimus, quæ falsum ponit, aut falsum infert, sed *quæ quantitatem notam proponit, & examinat, ut ad ignotæ cognitionem perveniat.* Et *Quantitatis* nomine, tam continuam, quàm discretam intelligo; nam hæc Regula tam Geometræ, quàm Arithmetico servire solet. Illud, quod ponitur, paulò antè à Baccheto dicebatur *conditio*, nam hæc quantitatem Regula adsumit, quæ, si esset vera, sic, aut sic deberet dividi, aut multiplicari. Iubent Magistri, ut assumatur Quantitas, quæ quæstionem decisura putetur: unde Langius. [Propositâ quæstione quâcunque, ait, ponatur quivis numerus, qui quæstioni creditur satisfacturus, isque juxta quæstionis tenorem examinetur. Et quidem, si omnia consonent, numerus positus erit is, qui quæritur: Si verò aliter se res habeat, falsa fuit positio numeri adsumpti. Itaque ex hoc falso eliciendum erit verum beneficio Regulæ aureæ.&c.]Sic ille: at inquam ego. Et quidem, si omnia consonent(quod rarò, vel nunquam eveniet) numerus positus erit is, qui quæritur: ergo tunc Regula nihil falsum posuerit. Si verò aliter se res habeat, non fuit falsus numerus, qui ponebatur: nam poni solet 12, aut 60. qui sunt veri numeri: sed neque fuit falsa positio, quia reverà ille numerus adsumptus fuit. At non erat, dices, qui quærebatur. Esto. Ergo posset Regula *alterius positionis*, non autem *falsæ nominari*: ut enim verum numerum eruat, non falsum adsumit, sed alterum.

Et hic Lectorem moneo, non oportere obedire Langio præcipienti, *ut assumatur numerum, qui Quæstioni creditur satisfacturus*, nam iste interdum, si frangi debeat, operationem implicabit. Ergo assumendus est numerus notissimus, & aptissimus proportionibus investigandis, qualis est 12. vel 60. his enim semper utor, & summam facilitatem in Quæstionum resolutione experior.

XXV. Hæc Regula profectò est duplex: Simplex & Composita. Simplex Regula positionis, est Regula simplicis positionis, quæ unum ponendo numerum, quæstionem dirimit. Composita Regula positionis, est Regula compositæ positionis, quæ duos numeros assumendo propositam quæstionem resolvit. Singulas breviter dilucidemus.

De simplicis positionis Regulâ.

Habet locum, quando quantitates proportionales proponuntur. Tunc enim operationes fiunt aptissimè in numero 60. & per analogiam ad alterum numerum venitur. Exemplis res dilucidabitur.

XXVI. Sit primum. Tres mercatores divites, tametsi æquales summas in mensam communem posuerint, quia scientiâ, & experientiâ se excedebant, convenerunt, ut ita lucrum dividerent, ut secundus duplò plus reciperet quàm primus, & tertius triplò plus quàm secundus. In anni fine erat lucrum ducatorum 9000. Et quæritur, quantum singuli debeant recipere?

Sit secundum. In suo testamento Fridericus Ioanni pecuniæ suæ tertiam partem, Antonio quartam, Claudio quintam legavit. Et, quia ista legata ad 9,400. ducata adscendunt, quæritur, quanta sit tota nummorum summa? quantum singuli legatarii? quantum hæres debeat recipere?

Sit tertium. Duas tertias, & unam quintam suorum nummorum partem Paschalinus expendit, & adhuc retinet 7800. aureos. Et tu rescire vis, quot nummos sub initium habuerit?

Primam

PRimam quæstionem facili negotio resolvemus adsumendo quemcunque numerum notum. Primus ergo recipiat 12. Ergo secundus 24. Ergo tertius 72. Ergo simul erunt 108. At summa esse debebat 9000. Ergo instituenda erit hoc modo analogia.

Si 108. dant 12. tunc 9000. quantum dabunt?

Multiplico igitur A.9000. per B.12. & adquiro C.108000. Et dividendo illud per 108.

Abacus.

```
   9000.A      ||1|09000       1||09000
    12.B       ||2|18000       2|| 18000
  -------      ||3|              ||-------
   18000       ||4|36000         ||108000.C
   9000        ||5|              ||  1000.D
  -------
  108000.C
    1000.D
```

retineo D. 1000. Primus igitur est habiturus 1000. secundus duplum, hoc est, 2000. & tertius triplum quàm secundus, hoc est, 6000. Et tamen 1000, & 2000, & 6000. sunt 9000.

XXVII. Hæc quæstio potuisset facilius expediri dicendo. Primus habeat 1. Secundus duplum, hoc est, 2. Tertius triplum quàm secundus, ergo sextuplum quàm primus. Ergo 6. At 1. & 2. & 6. sunt 9. Divido igitur 9000. in novem partes, & primo unam, duas secundo, & tertio sex dari præcipio.

SEcundam quæstionem sine aureâ Regulâ expedire non potero. Assumo itaque numerum 60. cujus tertia pars est 20: quarta est 15. & quinta est 12: omnes simul 47. Ergo analogia ad hos numeros reduci debet.

XXVIII. Si 47. dant 60. tunc 9, 400. quantum dabunt?

```
                 Abacus.    E
   9,400       || 1|047 ||564,000|
  -------      || 2|094 ||47      |1
      60       || 3|141 ||------- |-
   0,000       || 4|188 || 94,000 |
  -------      || 5|235 || 94,    |2
  564,00       || 6|282 ||------- |-
  -------      || 7|329 || 00,000 |0
  564,000      || 8|376 ||        |0
               || 9|423 ||        |0
               ||10|470 ||        |
```

Duco igitur 60. in 9,400. & adquiro 564,000. Hæc divido per 47. & retineo 12,000. cujus

Tertia pars.	4,000.	*legata Ioanni.*
Quarta pars.	3,000.	*legata Antonio.*
Quinta pars.	2,400.	*legata Claudio.*
Summa.	9,400.	
Tota substantia.	12,000.	
Differentia.	2,600.	*quam retinebit hæres.*

Habebat ergo Fridericus numeratâ pecuniâ 12,000. ducata: ex quibus legavit Ioanni 4,000. Antonio 3,000. & Claudio 2,400. Summa legatorum fuit 9,400. ut ponebat Hypothesis: quæ

quæ detracta ex totâ substantiâ (videlicet, ex 12, 000.) relinquunt hæredi 2, 600. ducata, quibus cætera debent adjungi, siqua præter pecuniam defunctus habuit.

TErtiam quæstionem eadem methodo expediam. Pono 60. aureos Paschalinum habuisse. Duæ tertiæ partes sunt 40. & una quinta est 12. simul 52. At esse debebant 7800. Ergo instituetur talis analogia.

Si 52. dederunt 60. tunc 7800. quid dabunt?

	Abacus.		E	
7800	1	052	468000	
60	2	104	468	9
0000	3			0
46800	4	208		0
468000	5			0
	6			
	7			
	8	416		
	9	468		
	10	520		

Multiplico 7800. per 60. & adquiro 468000. qui per 52. divisi dant 9000. Tot ergo aureos habebat Paschalinus. Et confirmatur:

Nam duæ tertiæ partes	6000.
Quinta pars	1800.
Simul	7800.

Et sic procedit Regula simplicis positionis: at altera est difficilior, & debet accuratè explicari.

De duplicis positionis Regulâ.

MAjoris moliminis est hæc posterior Regula, & tamen interdum ad illam recurritur, in quæstionibus, quæ per priorem resolvi possent. Langius hoc exemplum proponit.

XXIX. *Mercator quidam interrogatus quantum pecuniæ secum detulisset ad nundinas, respondit. Si de summa quam intuli, semisse una tertia, & una quarta pars auferantur, supererunt mihi aurei 300. Quæritur itaque, quantam pecuniam habuerit, cùm ad nundinas venerit?*

Ajo hanc Quæstionem posse per Regulam præcedentem decidi. Suppono enim illum habuisse aureos 12 = 0; aut, quod in idem recidit 120. Non ergo adsumo numerum, quem esse quæsitum opinor, sed, quem certò scio magno intervallo à quæsito differre. Numeri 120. media pars dat 60. hujus tertia pars est 20. & quarta pars est 15. Simul 35. Ergo his à 60. excisis remanēt 25. At esse debebāt 300. Ergo sic instituā analogiā.

Si 25. dant mihi 120. tunc 300. quid dabunt?

	Abacus.		E	
300	1	025	36000	
120	2	050	25	1
000	3	075	1100	
600	4	100	100	4
300	5	125	1000	
36000	6	150	100	4
	7	175	0000	0
	8	200		
	9	225		
	10	250		

Resolvo igitur Mercatorem invexisse in nundinas aureos 1440. quorum semissis dat 720. Cujus tertia pars est 240. & quarta pars 180. Hæ tertia, & quarta pars simul sunt 420. & sublatæ à 720. relinquunt 300. Ergo non est necessarium ad duplicem positionem recurrere. *Caterùm, ut colatur ingenium, eandem Quæstionem per duplicem positionem expediamus.*

ADsumamus numerum parvulum aliquem, quem velimus, & illum successivè duplicemus, ut conspicis,

		( )	(*)	(* *)	(* * *)
Numerus adsumptus.	A	12	24	48	96
Ejus dimidium.	B	6	12	24	48
Dimidii triens.	C	2	4	8	16
Dimidii quadrans.	D	1 =5	3	6	12
Triens & Quadr. simul.	E	3 =5	7	14	28
Auf. E à B, & manet	F	2 =5	5	10	20
Si A sit		120	240	480	960
F erit necessariò		25	50	100	200
Et, si A sit		1200	2400	4800	9600
F erit necessariò		250	500	1000	2000
At F esse debebat	G	300	300	300	300

XXX. Ecce sumpsi numerum 12, mihi notissimum, & ex illo totam Tabellam præcedentem deduxi.

Ergo ex istis numeris, qui ponuntur in F. sume duos, &, vel uterque erit minor quàm 300. (hic enim in casu exprimebatur:) vel uterque erit major: vel alter erit major, & alter minor. Ergo patent tres viæ, quibus possis propositam Quæstionem decidere.

I.

ASsume igitur duos minores: & sunt 5. & 20. & illos scribe sic.

F 5   I   20.FFF
G 300   (15.)   300.GGG
H 295   280.HHH

Minus.   *Minus.*

A 024	096.AAA
HHH. 280	295.H
000	480
192	864
48	192
L 6720	28320.K
	6720.L
I.	15[21600. M
	01440. N

Simplex litera capitalis A. vel B. &c. significat numeros ex primâ columnâ, quæ inscribitur (*) & triplex AAA. vel BBB. &c. ex tertiâ columnâ, quæ inscribitur (* * *) fuisse desumptos. Numeri ultra H, non sunt in illis columnis, sed ab illis oriuntur.

Scribe

XXXI. ❁ Scribe igitur ex parte priori F. 5. & G. 300. & ex alio latere FFF. 20. & GGG. 300. Subſcribe hinc H. 295. quæ eſt differentia inter F. & G: & ſubſcribe inde HHH. 280. quæ eſt differentia inter FFF. & GGG. Poſteà I. 15. eſt differentiarum differentia, nam, ſi à 295. auferas 280. remanent 15.

Decuſſa igitur crucem, ut vides, & in inferiori pede hinc ſcribe A.024.inde AAA.096.

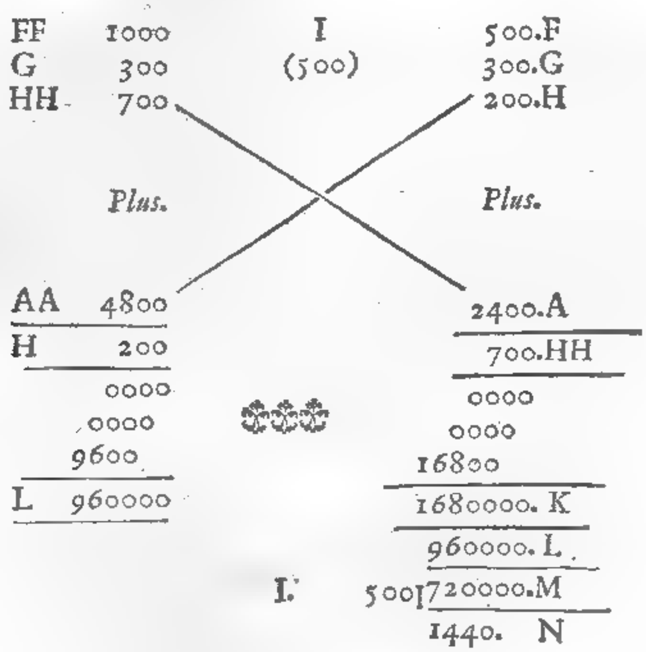
Multiplica hîc A. per HHH. & habebis L. Et in alio latere, multiplica AAA. per H. & habebis K. Infra K. reſcribe L. & differentiam pone in M.

Hanc differentiam M. divide per I. 15. & adquires N. nempe 1440. Et pronuncia hanc eſſe pecuniæ ſummam, quam ille Mercator vexit in nundinas.

Ergo poſt magnas ambages ad eundem numerum devenîmus.

II.

SI velis uti majoribus numeris, quàm eſt 300.qui in caſu exprimitur, poteris uti aliquo F, qui numerum 300. excedat. Aſſumamus igitur hinc FF. 1000. & inde F. 500. &, ut in ſupputatione præcedenti procedamus.



Numeri ſummâ claritate profluunt, &, quia methodus eſt eadem, ac præcedens, non indigent explicatione.

XXXII. ❁ Hinc ſcribo FF. & G. & noto differentiam in HH. decuſſo crucem, & pono in pede AA. unde prodiit FF. Ex alio latere pono F. & G. noto differentiam in H. & in decuſſatæ crucis pede pono illud A. ex quo F. 500. perfluxit.

Differentiarum HH, & H. quæ eſt 500. ſcribo in I. ut illam poſteà reperam, quando indiguero.

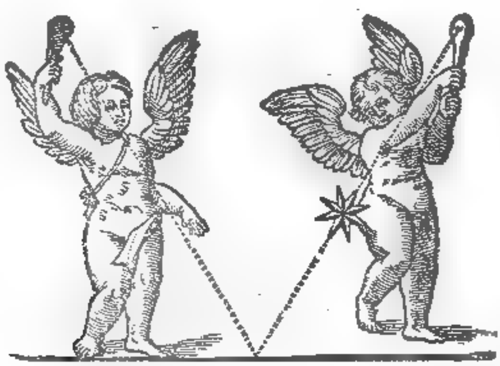
Deinde AA. multiplico per H. & habeo L. Et A. multiplico per HH. & habeo K. Sub K. reſcribo L. Aufero L. à K. & habeo M. Et tandem hunc numerum M, divido per I. 500. & habeo N. 1440. ut priùs.

III.

SVpereſt, ut tertiam viam ineamus, unum F. majorem, quàm G. 300. & alterum F. minorem adſumendo.

F	500	I	20.FFF
G	300	(480.)	300.GGG
H	200		280.HHH
	Plus.		*Plus.*
A	2400		096.AAA
HHH.	280		200
	0000		000
	19200		000
	4800		292
L	672000		19200.K
			672000.L
		I.	480|691200. M
			1440. N

Et hic aliquid notandum est: nam, quando uterque numerus F. est minor, vel uterque est major quàm G. eodem modo percurritur, & I. est differentia inter H. & H. & M. est differentia inter K.& L. Verum enim verò, quando alter F.est major, & alter est minor quàm G. (ut in casu præsenti) tunc H. sinister additus H. dextero dat I. & L. additus ipsi K. dat M. In cæteris nullum reperitur discrimen.



AL-

ALGEBRA

DE

ABSTRACTA PROPORTIONALITATE.

NVLLA est in Mundo Scientia, ad cujus finem pervenire possimus: nulla cujus Objectum peripheriam admittat, ultra quam non se protrahat: nemo enim ita in aliquâ Scientiâ profecit, ut progredi non possit, PLVS VLTRA. Nullus Artibus metas præscripsit Hercules, erexit-ve columnas, ultra quas non liceat Philomuso percurrere, aut saltem navigare, vel nare. Vt, vel hinc Viri Sapientes possint facere ex necessitate virtutem: & humani ingenii tenuitatem, & imbecillitatem cognoscendo, esse humiles debeant, etsi nolint. Impossibile est enim, ut, vel unus, qui doctus, etiam elatus sit; nam Superbia est morbus, qui tantùm apud ignobiles, & indoctos grassatur.

XXXIII. Olim Democritus Mundos innumerabiles esse censebat: nimirùm, alios extra alios, quasi pilas, seu globos: esset enim ineptus agricola, qui in vastissimo campo unam spicam solam sereret: adeoque quicunque fuerit Mundi Conditor, in infinito spatio, non debuit unum tantùm Mundum producere. Hanc sententiam Anaxarchus, Democriti Discipulus, Magno Alexandro aliquando proposuit, & sui impos Alexander ingemuit, dicens, *Heu me miserum! Longa adhuc restat via: siquidem infiniti sunt mundi, & ne uno quidem adhuc potitus sum.* Ergo attende quicunque de tuâ Scientiâ superbis. Vis unam solidam veritatem audire? *Nihil scis.* In quâlibet Scientiâ infiniti sunt Mundi: quicunq; ex ipsis infinitè est extensus; omnia, quæ Viri doctissimi sciunt, si cum illis, quæ ignorant, componantur, nihil sunt.

XXXIV. Hanc ob rem, Metarithmeticam istam scribimus: quæ ultra communis Arithmeticæ terminos quoquoversum expanditur: Vnde ego egredior, scio: quò verò perventurus sim, nescio: hoc tamen scio, post magnas speculationes, me relicturum posteris, ut pergere possint, PLVS VLTRA.

De hujus Scientiæ nominibus.

NOmen *Algebra* communissimum, non tamen notissimum est. Sed, unde provenit? Est Geber Maurorum Hispalensium gloriâ: & libris 9. de Astronomiâ Arabicè scriptis, quos Gerardus Cremonensis Latinè reddidit, Ptolemæum dilucidat, aut veriùs corrigit. Eum Blancanus *in Hist. Mathem.* nono sæculo floruisse asserit: verùm enim verò, si Albagtenius anno Christi 880. scribebat: & post eum Toletanus Arzachel annis 190. & Geber citat Arzachelem; sequitur, ut post ann. 1070. Geber suos Commentarios ediderit. Illum duodecimo sæculo accenset Ricciolius, qui, aut verum dicit, aut annis paucis distat à vero. Qui hunc Algebræ Inventorem statuunt, solâ nominis cognatione ducuntur: & juniorem hanc Scientiam faciunt, quàm deberent; sunt enim non pauca valde antiqua Problemata, quæ hanc Scientiam seniorem esse evidenter ostendunt: proponuntur enim Epigrammatis Græcis, quæ dicuntur composita antequam Scientiæ ad Latinos transierint. Vnde Geysius *libr. 3. de Cossâ, cap.* 18. *num.* 2. sic infit. *Exemplum ex Græcis Epigrammatis, quibus studium Antiquitatis erga Arithmeticam Cossicam ostenditur.* Ergo non à Gebro,

ſed aliunde profluxit nomen Algebræ.*Ioannes Henricus Alſtedius *Encyclopædiæ tom.* 1. *in Lexico Hebraico ad Radicem* גבר Gabar, *Robuſtus fuit*. ſic inquit. *A* גבר, Geber, *eſt* Algebra, *quæ excellens Regula*. Conſonat ſibi *tom.* 2. *libr.* 14. *cap.* 4. §. 1. dicens. *Algebra eſt vocabulum Arabicum, ſignificans* doctrinam hominis excellentis: *nam* Al *eſt articulus*: Geber *ſignificat* Virum: *& interdum eſt nomen honoris, ut apud nos* Magiſter, *aut* Doctor. *Is liber hodieque magno in pretio eſt apud illas eruditas Orientis nationes, & ab Indis harum Artium perſtudioſis dicitur* Aliabra, *item* Alboret, *tametſi nomen proprium Authoris ignoretur*. * Sanè גבר, Gabar, Arabicè eſt *Inſtauravit*. & articulo אל, Al, præfixo, Arithmeticæ inſtauratio dicta fuit אל־גברא, Algebra.

XXXV. Sed, cur hanc eandem Scientiam *Coſſicam*, & Numeros, quibus ſpecialiter utitur, vocamus *Coſſicos? Tom.* 2. *libr.* 14. *cap.* 4. §. 1. Alſtedius. *Porrò Algebra à Latinis quibuſdam dicta fuit* Ars rei, & cenſûs: *ut eſt apud Regio-montanum: ab Italis* (leg. *ab Hiſpanis*) Arte de la coſa, *& inde* Coſſa. *Chriſtophorus Rodolpus excellentiſſimus hujus Artis Magiſter, exiſtimat hanc Regulam dici* Coſſam, *quaſi* Artem de rebus. *quòd per eam ſolvantur Quæſtionis de rebus occultis: item, quia in praxi cujuslibet exempli quæſtio ſic exprimi ſolet*, Ponatur una res. *Porrò Algebra quibuſdam Græcis dicta fuit* Analytica. *quibus*. &c. Et quidem ſummæ gloriæ ſunt nationi Græcæ pleraque omnia Scientiarum vocabula, qualia ſunt *Orthographia*, *Grammatica*, *Rhetorica*, *Logica*, *Phyſica*, *Metaphyſica*, *Theologia*, *Ethica*, &c. *Arithmetica*, *Geometria*, &c. quæ, cùm Græca ſint Scientias illas à Græciâ in Latium tranſiviſſe demonſtrant. At ſunt duo in Europâ recepta nomina, *Regola di tre*, & *Arte de la Coſa*. illud Italicum, hoc Hiſpanicum, quæ clariſſimè inſinuant multùm has duas nationes Arithmeticam promoviſſe condecoraſſe, & illuſtraſſe. Porrò, ſi Hiſpanis non volueris favere, dicito vocem *Coſſa*, ab Hebræis, & Arabibus ad Græcos, & Latinos veniſſe. Nam [illegible], *Caſar* apud Saracenos eſt *Frangere*, & inde dici Scientia debuit, quæ fractos Numeros ſpeculatur. Accedit, quod à Radicibus קצא קצ Qaza, *Indicavit*, & קצר, Qazar, *Brevis fuit*, poſſit etymon duci: nam hæc Scientia eſt quædam Arithmetica Critica, & in cauſis numerariis ſecuriſſima Iudex, quæ difficultates, quas per ambages, & labyrinthos acta Arithmetica communis vix determinat, ſummâ ſecuritate, & ſummâ brevitate decîdit. Aliter vocem exponit Ioannes Geyſius *libr.* 1. *de Coſſâ*, *cap.* 1. inquit enim. Cossa *dicitur à* כסה Casa, *id eſt*, Texuit; *nam docet invenire Numerum occultatum.* &c. Illud *nam* non intelligo, quoniam *texere* non eſt *detexere*. Ergo dic hanc Facultatem à texendo denominatam fuiſſe, quod numeros intextos, & implexos enodet: ita, ut denominatio, non Scientiam, ſed objectum afficiat. * Græcè etiam poteſt vocari ΚΟΣΙΚΗ, nam ΚΟΣΙΜΒΟΣ eſt *Nodus*. Et quidem univerſa Problemata, quæ in hac Scientiâ expediuntur, nodi ſunt, quos non aliter, quàm frangendo (aſſem dividendo) decidas. * Et quid, ſi aliquis audeat, à *Cos*, nomine Latino, *Coſſicam*, quaſi *Coticam* dicere. Porrò indiget ingenium Cote, ut acuatur, & hæc Scientia acuet mentem, quàm ſæpè methodi malè digeſtæ obtundunt. * Sed, & parvuli vermes, qui duriſſimas tabulas terebrant, à Naturalis hiſtoriæ Scriptoribus *Coſſi* vocantur. Quid, ſi hinc aliquis audeat nomen trahere? Nam, etſi Pythagorica Tabula ſit facilis, & poſſit à quolibet ingenio penetrari, ſunt aliæ duræ, & difficiles, quas non aliter penetres, quàm addiſcendo *Coſſicam*. * Porrò *Coſſam*, & *Algebram* eſſe eandem Scientiam conſtat ex Ioanne Geyſio *libr.* 1. *de Coſſ. cap.* 1. *num.* 4. ubi ait. *Dicitur etiam* Almucabala, *id eſt*, Occulta Traditio: *item* Algebra, *id eſt*, Ars Magiſtralis. &c. & Alſtedio, qui *tom.* 2. *libr.* 14. §. 1. ait. *Inſignis quidam Mathematicus fuiſſe fertur, qui ſuam Artem linguâ Syriacâ præſcriptam ad Alexandrum Magnum miſerit, eamque nominaverit* Almucabalam. *h.e. librum de rebus occultis (docet enim hæc Ars invenire numerum occultatum) cujus doctrinam* Algebram *alii dicere maluerunt*. Neuter exprimit rigorem vocis. nam קבלה Qabala eſt *Traditio*, à radice קבל Qabal, *tradere*. quæ enim evulgari nolebant, non ſcripto, ſed voce tradebant Diſcipulis. מקבלים Maqabalim ſunt *Cabaliſtæ*, & addito articulo non Syro, ſed Arabico potuit nominari Al-Mucabala.

ΕΝΑΡΙΘΜΟΣ dicitur, qui in pretio est, Vir egregius, eximius: unde ΕΝΑΡΙΘΜΙΚΗ, species quædam Arithmeticæ nobilis, & egregia, quæ est apud Viros omnes doctos in pretio.

Sed, & posset ΜΕΤΑΡΙΘΜΙΚΗ dici, quod metas Arithmeticę communis prætergressa, campos ulteriores percurrat.

De hujus Scientiæ Objecto.

HÆc de Nominibus, ad rem veniamus. Tractatus, qui de hac Facultate prodierunt, *De fictis Numeris veros arguentibus* inscribi solent. Sic Geysius suos libros inscripsit. Qui *libr.* 1. *cap.* 1. *nu.* 3. (apud Ioannem Alstedium *Encyclopædiæ libr.* 14. *part.* 2.) ait, *Cossa autem fingit quæsitum*. Ergo hinc inferre fortè voles illam agere de fictis Numeris.

XXXVI. Sanè sic vulgò creditur, & asseritur: at oppositum *in Proœm.* evidenter ostendimus: nam veri sunt Numeri, quos contemplatur Algebra: veri sunt, quos supponit. Adeoque non *falsi*, sed *conditionales*, & *hypothetici* nominari deberent. Relege iterum Prologum.

Numeros, quos Metarithmeres contemplatur: vel sunt Proportionales, & ipsi vocantur *Enarithmi*. vel sunt determinati, & isti *Hyperarithmi* nominantur: Hi autem illis adjacent: & sunt aut Positivi, aut Negativi. His positis

XXXVII. Conclusio sit. *Objectum essentiale, & primarium Algebræ est Enarithmus, seu Numerus proportionalis: Objectum accidentale, quod interdum abest, est Hyperarithmus, Numerus determinatus superveniens. Finis est Numerus ignoratus, ad cujus cognitionem per Enarithmos devenitur.*

An Algebra abstractior sit, quàm Arithmetica.

ABstractos à materiâ Numeros speculatur Arithmetica; cum enim contemplatur 1. 2. 3. 4. &c. non cogitat, lapides, arbores, bestias, aut homines, sed Numeros solos abstractos. Cæterùm Algebra adhuc ulteriùs in abstractione procedit; nam contemplatur Numerum ut sic, à tantitate præcisum; hoc est, aliquem Numerum: & hunc præcisum, & indeterminatum numerum vocat *Assem*: eundemque auget, aut excursu Arithmetico duplicando, triplicando, quadruplicando, quintuplicando: &c. aut Geometrico quadrando, cubando, biquadrando, subsolidando: &c. eundemque minuit, aut arithmeticè per uncias, seu partes determinatas: aut geometricè per proportionales. Ergo Algebra est Scientia abstractior.

XXXVIII. Vt hoc meliùs intelligas, considera hanc propositionem. *Inter 3. equos, & 9. equos est tripla proportio.* Pertinet ad Arithmeticam Practicam, quæ utitur numeris ad talem materiam contractis. Si materia præcidatur (hoc est, si equi auferantur) manebit hæc assertio, *Inter 3. & 9. est tripla proportio*. Et pertinet ad Arithmeticam Speculativam; quæ 3. & 9. considerat, non curat autem, an illa 3. sint lapides, equi, vel canes. Interìm, ut vides, considerat 3. & 9. hoc est, numeros determinatos. At Algebra jubet etiam tantitatem præcidi, ut maneat, *Est tripla proportio*. quod est prædicatum abstractum à 3. & 9. nam de 4. & 12. aut 5. & 15. &c. verificatur. Considera notas sequentes.

$\frac{2}{1}$ *Duplum.*	$\frac{1}{2}$ *Media pars.*
$\frac{3}{1}$ *Triplum.*	$\frac{1}{3}$ *Tertia pars.*
$\frac{4}{1}$ *Quadruplum.*	$\frac{1}{4}$ *Quarta pars.*
$\frac{5}{1}$ *Quintuplum.*	$\frac{1}{5}$ *Quinta pars.*
$\frac{6}{1}$ *Sextuplum.* &c.	$\frac{1}{6}$ *Sexta pars.* &c.

[Lineola inter binos numeros jacet; inferior semper unum integrum in partes dividit, quibus pauciores, vel plures numerat, & recenset superior.]

XXXIX. Sanè, qui *Duplum, triplum, quadruplum*. &c. aut etiam *partem mediam*, ter-

tertiam, *quartam*. &c. dicit nullum numerum determinatè dicit; hujusmodi enim denominationes omnibus numeris possunt cõpetere: nam ipsa Vnitas est duplum semissis, triplum trientis. &c. & est semissis binarii, triens ternarii, &c.

NOTA.

XL. SVmit interdum per accidens Metarithmetes determinatum aliquem numerum pro indeterminato, non ex necessitate, sed, ut consulat facilitati, & claritati; quia adsueti singularia cognoscere, non ita clarè apprehendimus universalia. Interìm illud singulare, quod vices Vniversalis subit, virtualiter est universale; quia ita se habet, ac si esset universale. Quando enim dicimus,

Vt se habent 8. *ad* 16. *sic etiam* 24. *ad* 48.

in illo (8. *ad* 16.) quod loco paradigmatis ponitur, duo, nempe, taleitatem numerorum, & eorundem proportionem possumus considerare. Hæc sola intenditur, & exprimitur, nam solam consequentiam infert: illa autem per accidens ponitur, non enim in analogiam influit: idem enim inferret, si esset *aut* 1. ad 2. *aut* 2. ad 4. *aut* 3. ad 6. *&c.* Ergo illud Metarithmicum antecedens, *Vt se habent* 8. *ad* 16. *&c.* tametsi contractum, & determinatum videatur, est abstractum, & determinatum virtualiter; nam æquivalet huic, *Vt se habet* Simplum *ad* Duplum. *&c.* in quo nullus numerus determinatur.

An Algebra sit summè difficilis?

AN-ne citò, & sine magno labore hanc Scientiam poterit Philomusus adquirere? Hìc hærebo tantisper.

Ante annos centum fuit in pretio hæc Facultas: &, quia difficilia, etiam pulchra, fuit in Scholis tunc à decôre laudata. Decor addidit decus gloriamque, & multos Viros ingeniosos allexit. Verùm enim verò etiam difficultas, aut vera, aut præconcepta, multos Viros, etiam doctos, deterruit, qui noluerunt tanto labore Artem addiscere, quâ poterant impunè carere. Auxerunt de Algebræ difficultate opinationem libri aliqui, qui obscuri sunt, & de argumento obscuro se fatentur differere. Nonnulli, ut ejus exagerent difficultatem, sic objiciunt. [Ioannes Henricus Alstedius, qui tametsi deliret in Theologicis, in Liberalibus Artibus eminet, Artem hanc tam difficilem, & intricatam censuit, ut noluerit de ipsâ Tractatum specialem scribere; unde, ne Encyclopædia sua hoc nobili ornamento careret, Libros de fictis Numeris à Ioanne Geysio scriptos interseruit, malens alieno labio loqui, quàm obscurissimam Artem addiscere, & posteà proprio calamo dilucidare. Vide ejus Encyclopædiæ *tom.* 2. *libr.* 14. *pag.* 287. Quamobrem, si ingeniosus Alstedius Algebram addiscere noluit, aut non valuit, non est, cur sibi ablandiantur tyrones, & se posse existiment, quod vir tantus non potuit.]* Sic objiciunt nonnulli, ut Artis difficultatem exagerent, quos Iosephus Langius *indoctos, & insulsos magistellos* appellat; nam in Arithmeticæ Corollâ, postquam *nu.* 45. de Alexandri ætate eruditè differuit, sic inquit. *Quanvis hujuscemodi exempla per Regulam Falsi solvi, & enodari possint, longiori tamen, necnon tædiosâ quandoque fit operatione: cùm è contrà per Algebram, mirâ brevitate, & facilitate talia peragantur. Quod ideò moneo, ne tyrones ampliùs sese ab his aureis præceptis deterreri patiantur ob prætensam falsò difficultatem: id, quod ab hujus Artis indoctis, & insulsis Magistellis factum; ideò nimirùm, ut propriam inertiam hac difficillimi laboris, & laboriosæ difficultatis larvâ tegerent.* &c. Et hìc obiter noto, non bene Algebram à Regulâ Falsi, quam vocant, distingui; nihil enim aliud est Algebra, quàm ingeniosa quædam Regulæ Aureæ per falsam positionem illustratæ promotio, unde Encyclopæd. *tom.* 2. *libr.* 14. *cap.* 4. §. 2. Alstedius, *Algebra, & Regula* di tre *sibi mutuas præstant operas; & quidem adeò, ut Algebra possit dici specialis Regula* di tre. *Nam in quolibet exemplo Cossico requiritur æquatio duorum Numerorum inæqualis denominationis; quod quidem nihil est aliud, quàm praxis Regulæ* di tre.

XLI. VT Quæstionem decidam, assero (1) Nullam Scientiam esse facilem Discipulo, qui ingenio caret: (2) nullam ingenioso adolescenti, cui convenientem laborem adhibere non placet: (3) nullam illi, qui non

fuit

fuit idoneos Præceptores nactus. Pendet enim à modo docendi difficultas, nam facilis, & clara est Veritas, si bene tradatur. Puto non esse obscura, quæ in hoc Systagmate exhibentur, & hanc ob rem, Metarithmesim nostram difficilem dici non patiar.

Nec oppositum suadet receptum ab Alstedio scandalum. Assero enim illum scivisse Algebram, & tamen maluisse nobis Geysii libros tradere, quàm proprios scribere, quod putaverit illos esse accuratè compositos, nec debere corrigi, aut alterari. Et quidem illum tinctum hac Scientiâ fuisse constat *ex tom. 2. Encyclopæd. libr. 14. cap. 4.* ubi de Algebrâ ingeniosè discurrit. Vt ut Algebram Alstedius nescierit: quid inde? Illam potuit addiscere, & sicut alias Scientias, etiam scivisset hanc, si habuisset tempus liberum, voluissetque congruum laborem adhibere. Ergo, & tu poteris, si tempus, & laborem impendas.

De Vocibus, quibus utitur Algebra.

SCientia ipsa vocatur *Algebra, Cossica, Almucabala, Enarithmica, Metarithmica*. &c. ut *num.* 35. exposuimus.

XLII. Vtitur Numeris artificialibus, & naturalibus: Illi supponuntur, & *Enarithmi*, aut etiam *Metarithmi* dicuntur, & ab ipsâmet Scientiâ nomen sumunt. Hi exstant verè & realiter, & vocantur *Arithmi*, hoc est, *Numeri naturales*: aut etiam *Hyperarithmi*, quoniam superveniunt Enarithmis, quamob rem in his notis.

$$24'' + 13' — 54$$

24. & 13. sunt numeri artificiales, & *Enarithmi*, seu *Metarithmi* vocabuntur: & 54. est numerus naturalis, & *Arithmus*, seu *Hyperarithmus* dicetur.

De Characteribus, quibus utitur Algebra.

SIcut Voces, sic Characteres proprios Scientiæ singulæ habent, & Mathematicæ præcipuè: nam Astronomici sunt hi, ☉ ☽ ☿ ♀ ♂ &c. ♈ ♉ ♊ ♋ &c. & sic aliæ facultates opportunos delineant, ut possint, quæ mente concipiunt, exprimere. Communiores, & jam usu recepti apud Metarithmetas sunt hi.

A. V. R. ℞. S. Q. C. Bq.
Ss. Qc. Bſ. Tq. Cc. + — Æ.
√. √√. □. C. ′.

XLIII. Vt illorum cognoscas potestatem, sequentem Tabellam contemplator.

A	B	C	D	E
Progr. Geom.	*Proportionum Nomina.*	*Characteres Comm.*	*Geysii.*	*Nostri*
1				
2	Simplex	S	a	′
4	Quadratus	Q	aa	″
8	Cubus	C	aaa	‴
16	Biquadratus	Bq	aaaa	′v
32	Subsolidus	Ss	aaaaa	v
64	Quadricubus	Qc	aaaaaa	v′
128	Bissubsolidus	Bſ.	aaaaaaa	v″
256	Triquadratus	Tq	aaaaaaaa	v‴
512	Cubicubus	Cc	aaaaaaaaa	′x

Prima Columna (nempe A) profluentes in proportione Geometricâ continet Numeros. Columna B exhibet eorum nomina. Columna C characteres communes. Columna D notas, quibus utitur Geysius. Columna E notas, quibus utimur nos.

Iudico aptiores characteres Geysii, quàm communes; nam, si à Bq sit C auferendum, nescio quomodò facies, aut saltem quomodò sim tibi jussurus. Cæterùm, si ab AAAA auferri debeant AAA. sciam debere manere A. Quod etiam in additione locum habet. Multò igitur clariores sunt Geysii notæ. At ipsæ propter nimiam repetitionem sunt molestæ, & expositæ errori, nam, si pro Cc ponere debeamus novies A, erit necessariò curandum, ne fortè in tanto similium literarum numero allucinemur. Aptiores igitur sunt notæ Columnæ E: & ideò illis utamur.

XLIV. Superest, ut alios etiam exponamus characteres.

A est *As*. Numerus hypotheticus, qui ab aliquibus vocatur *Tantuslibet*, non enim habet magnitudinem determinatam, & assumi tantus posset, quantus liberet.

V. est *Vncia*. Duodecima Assis pars.

R. & ℞ aliqui assumunt pro A. nam indeterminatum numerum *Radicem* vocant.

-|- est nota numeri positivi: & —— negativi.

Æ insinuat numeros, inter quos ponitur æquales esse.

√ est Radix quadrata; & √√ est Radix cubica.

□ significat Quadrum, seu superficiem: & C cubum, seu corpus.

′. Maluimus ponere apices, nam erat molestum, & errori obnoxium eandem literam A pluries multiplicare.

ET quidem hi apices multùm juvant in praxi: nam ad multas, & varias operationes deserviunt. Proponam aliquas. Sit ergo

Prima. *Si dentur bini apices in proportione duplâ, primi dabunt Radicem, & secundi Quadratum*. Pono exempla.

′ 2	″ 4	′v 16
″ 4	′v 16	v‴ 256

Ergo primò. *Si habeas Radicem, & quæras Quadrum, duplica apices.* Nam, si Radix est ‴ 8. & velis scire hujus Radicis Quadrum, duplica apices [‴ & ‴ sunt v′] & isti v′ dabunt 64. Dic igitur hujus Radicis 8. Quadrum esse 64.

XLV. Ergo secundò. *Si habeas Quadrum, & Radicem quæras, sume semissem apicum, & illam statim invenies*. Verbi gratiâ. Hujus numeri 256. apices sunt v‴: media pars ′v. quibus respondent 16. Ajo ergo areæ 256. latus, seu Radicem quadratam esse 16.

Secunda. *Si dentur bini apices in proportione triplâ; priores Radicem, & posteriores Cubum dabunt*. Et constat ex sequentibus numeris.

′ 2	″ 4	‴ 8
‴ 8	v′ 64	′x 512

Ergo primò. *Si habeas Radicem, & Cubum investiges, illius apices triplica*: Ergo secundò, *Si Cubum habeas, & Radicem invenire desideres, trientem apicum sume*. Vtrunque exempla præcedentia persuadent.

Tertia. *Si velis unum numerum per alterum multiplicare, junge utriusq; numeri apices, & Summa apicum numerum exhibebit; quem quæris*. Verbi gratiâ. ‴ 8. per ′v 16. multiplicemus. Summa apicum est v″. quibus respondet numerus 128. Pronuncio igitur 128. ex multiplicatione 8. per 16. resultare.

XLVI. Ergo, *Si numerum per numerum volueris dividere, sume differentiam apicum, & hæc expediet computum*. Quam ob rem, si numerus v″ 128. sit per ‴ 8. dividendus: dicam apicum differentiam esse ′v. & hanc dare 16. ut anteà.

SIcut As fuit multiplicatus, sic etiam potest, & solet dividi, ut sequens Tabella demonstrat.

Partes Assis.	*Partes Duodecimæ, seu Vnciæ.*	*Partes sex. aut Minut.*	
Vncia	1	5	V
Sextans	2	10	S
Quadrans	3	15	Q
Triens	4	20	T
QuiNcunx	5	25	N
SemiSSis	6	30	SS
SePtunx	7	35	P
Bes	8	40	B
Dodrans	9	45	D
DeCunx	10	50	C
DEunx	11	55	E
As	12	60	A

Prima Columna exhibet unciarum nomina, quæ apud Latinos sunt in usu. Secunda Assem in 12. partes æquales partitur. Tertia dat Minuta, quorum 60. assem (unum integrum) faciant. Adduntur in fine characteres, quibus Ioannes Keplerus in Tabulis Rodulphinis utitur.

Majoris claritatis gratiâ sequentes notas exponamus:

1 A —— 25 Æ √ 32 -|- √√ 54 —— □ 5

Illas sic lego. 1. *Enarithmus minus* 25. *unitatibus, est æqualis Radici quadratæ numeri* 32. *& Radici cubicæ numeri* 54. *dempto Quadro numeri* 5.

Hæc Assis divisio est in Arithmeticas partes æquales: & sicut divisus in duodecimas, aut etiam sexagesimas fuit, potuit in decimas, centesimas, millesimas, &c. ut consuleretur calculi facilitati.

Sed, & potest in divisione eadem Geometrica proportio servari, quæ servatur in in-

integris: ficut enim Numeri crescunt sic.

1 2 4 8 16 32 64. &c.

possent eadem proportio decrescere: nempe sic.

1 $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{8}$ $\frac{1}{16}$ $\frac{1}{32}$ $\frac{1}{64}$ &c.

Et sicut singulæ partes sunt subdivisæ in binas, sic in ternas, quaternas, quinas, &c. poterunt intercidi.

NOTA I.

VNam rem integram (Hispanicè, *Vna cosa*) notant Authores sic 1.A. vel sic 1. ℞. interim, si progressus Metarithmicus postulet, ut dividatur illa res, utilior esset alius numerus major, & divisionibus multis obnoxius. Hanc ob rem, adsumere soleo Vncias pro Asse, Partes pro Toto, hoc est, 12. aut 120. aut 1200. aut pro 1.A. notissimum videlicet, nempe numerum, qui undiq; frangi potest; & calculum faciliùs expedio. Pono exemplum. Dicebat Augias Herculi: Meorum armentorum media pars est in tali loco, octava in tali, decima in tali, 20. in tali, & 50. sunt hìc. Et Geysius *libr.* 3. *Cossæ cap.* 4. hæc pecora numeraturus sic scribit.

XLVII. *Finge* 1.a.*partes* $\frac{1}{2}$ a, $\frac{1}{8}$ a, $\frac{1}{10}$ a, $\frac{1}{20}$ a, $\frac{1}{30}$ a. *& additæ*(hoc est, in summam redactæ) *sunt* $\frac{19}{24}$ a. *quibus de* 1. a. *sublatis, restant* $\frac{5}{24}$ *æqualia* 50. *Iam, quia fictus, est fractio, multiplicando reducatur, &* 5.a. *æquantur* 1200. *Divide utrinque per* 5. *&* 1.a.*æquatur* 240. *Hic est numerus pecorum Augiæ.*

Non arguo erroris Geysium, est enim doctissimus, & versatissimus in Algebrâ: sed ajo illos numeros fractos esse obnoxios errori, & typis raro, vel nunquam bene exprimi, ut videre est in ipso libro Geysii, ubi Typographus $\frac{1}{10}$ pro $\frac{1}{12}$ exhibuit: & addo meum modum esse summè facilem, Geysi autem modum esse valde difficilem: nam illæ notæ

$\frac{1}{2}$ a, $\frac{1}{8}$ a, $\frac{1}{12}$ a, $\frac{1}{20}$ a, $\frac{1}{30}$ a. $\frac{19}{24}$

ingerunt confusionem, & allucinationem: & posteà omnes istæ fractiones debent ad vigesimas-quartas partes reduci, quæ reductiones sunt quinque, & sine dispendio temporis, & molestiâ conformari non possunt. Ego loco unius integri, seu 1.*a*. ponerem 12. Et sic computum illum rescriberem.

XLVIII. *Vnum Integrum sit* 120. *Et Partes ab Augiâ expressæ, sunto* 60.15.10.6.4. *Simul* 95. *quæ sublatæ à* 120. *relinquunt* 25. *At debebant relinquere* 50. *Ergo Augiæ pecora erant* 240. *Vt enim* 25. *ad* 50: *sic* 120. *ad* 240.

Et quis audeat negare operationem Geysii esse intricatam, & nostram esse clarissimam, & expeditissimam? Sed de his Augiæ armentis, aut pecoribus, inferiùs *num.* 214. uberiori calamo disputabo.

NOTA II.

ALiquando Enarithmus (Numerus artificialis) Hyperarithmum (Numerum Naturalem, qui supervenit) præcedit, sed aliquando sequitur: & hanc ob rem, ne confusio subrepat, Enarithmus, aut notatur apice sic 1′: 2′: 3′. &c. aut litera A sic 1A: 2A. 3A: ut esse artificialem noscamus. Naturalis autem signo non indiget, nam ipsa signi carentia illum ab artificiali, & signato distinguit. Cæterùm, si majori aliquando videatur distinctione indigere, poterit literâ N. sigillari: ut statim esse naturalem sciamus.

REGVLAE METARITHMICAE.

NImis profusi videntur Veteres, qui apud Christophorum Rudolphum viginti-quatuor Regulis onerant Philarithmos: & contra videtur nimis avari, qui in unâ omnia claudi posse putarunt. Alstedius *tom.* 2. *Encycl. libr.* 14. *cap.* 4. §. 5. utranq; opinionem expendit. *Viginti-quatuor Regulæ Algebraicæ*, ait, *quas vulgò tradunt, commodè reducuntur ad octo: & hæ octo reducuntur ad unicam*. At nobis esse parcis placet, non enim laudamus, qui leges multiplicant, & sine causâ Discipulos onerant,& perturbant: sed neque laudabimus illos, qui, ut breves sint, multa necessaria intermittunt: Ergo decircinando superflua, octo dabimus Regulas, & singulas breviter dilucidabimus.Sanè Regulæ, quas Metarithmetæ non possunt ullo modo nescire, quas ego in hoc libro dilucido, sunt octo: videlicet.

I. *Additio.*
II. *Subtractio.*
III. *Multiplicatio.*
IV. *Divisio.*
V. *Regula Aurea.*
VI. *Radicis Quadratæ Extractio.*
VII. *Radicis Cubicæ Extractio.*
VIII. *Duorum Numerorum Æquatio.*

In omnibus his Regulis, unus aut plures Numeri dantur, & alius quæritur.

L. Qui in primâ Regulâ dantur, dicuntur *Conjungendi*: qui quæritur, *Totum*, vel *Summa*.

In secundâ Regulâ dantur duo, & Minor *Substrahendus* vocatur, &, qui quæritur *Reliquus*.

In tertiâ, dantur duo, quorum minor est *Multiplicator*, major *Multiplicandus*, &, qui resultat, *Factus* dicitur.

In quartâ,dantur etiam duo, quorum minor *Divisor*, & major *Dividendus* est: & *Quotus* dicitur Numerus ex multiplicatione resultans.

In quintâ, dantur tres numeri, & quæritur quartus.

In sextâ, & septimâ, datur unicus Numerus (Area, vel Cubus) &, qui quæritur, vocatur *Radix*.

In octavâ, reperiuntur duo numeri, quæ videntur diversi, & tandem rebus bene perpensis, & consideratis adhibita opportuna coæquatione coïncidunt.

De Additione.

ENarithmi colliguntur retento semper apice characterico, ut

	$4'$		$3''$		$2'''$
	$3'$		$5''$		$1'''$
Sum.	$7'$	*Sum.*	$8''$	*Sum.*	$3'''$

LI. Et hìc obiter nota, cum juberis diversos apices ad summam reducere, puta, $4'. 6''$: te non debere dicere esse $10'''$. sed esse $6'' + 4'$. sunt enim diversæ revolutiones, nec aliter possunt conjungi. Circa Hyperarithmos aliqua sunt consideranda. Et, si fuerint ejusdem generis(hoc est,si vel uterq; sit negativus, vel uterque positivus) colliguntur manente eodem signo; si autem fuerint diversi generis (hoc est, si alter positivus, & alter negativus sit) aufertur minor à majori manente signo majoris, ut conspicis.

+ 412	— 532	+ 29
+ 255	— 897	— 143
+ 667	— 1429	— 114

Semper tertia linea colligit, & ad summam præcedentes reducit.

Rem

LII. Rem unico exemplo dilucido. Arſelaus, & Cratylus mercatores Thebani ad nundinas Athenienſes venerunt. Habebant æquales pecunias. Arſelaus lucratus fuit duplum ſuæ pecuniæ, & adhuc 40. didrachmos: Cratylus verò triplum minus 70. didrachmis. Sed tamen ſumma utrius pecuniæ fuit in fine 3554. didrachmôn. Quantam habebant ſinguli pecuniam ſub initium? Vt ediſſeram, noto, utrunque in nundinarum fine habuiſſe ſuam pecuniam, quam attulit, & lucrum adhuc: & his poſitis ad operationem procedo. Erat

Arſelai pecunia prior	1a		
Lucrum verò	2a	+ 40	
Summ.(Pecunia poſt.)	3a	+ 40	
Cratyli pecunia prior.	1c		
Lucrum ejuſdem.	3c	— 70	
Summ.(Pecun. poſterior.)	4c	— 70	
Arſelai pecunia poſt.	3a	+ 40	
Cratyli pecunia poſt.	4c	— 70	
P. *Summa*	7ac	— 30	Æ 3554
*. *Aufero — 30. utrinq;*	7ac		Æ 3584
Divido per 7. & habeo	1a		Æ 512

Et ex his Enarithmis concludo ſingulos habuiſſe ſub initium 512. didrachmos. An bene?

Arſelai pecunia prior	512
Duplum, & 40. pro lucro	1064
Cratyli pecunia prior	512
Triplum minus 70. pro lucro	1466
Summa	3554

Notavi literâ P. primam lineam, in quâ Anarithmus eſt æqualis alicui numero determinato: nam, ut vides, Anarithmus 7a — 30. & Numerus 3554. ſunt æquales. Sed, & notavi ſtellulâ illam lineam, *Aufero* — 30. *utrinque. & habeo* 7a [3584] ut ſcias ab utroque numero auferri debere illum numerum, ut æqualitas maneat: adeoq; idem eſſe auferre à 7a — 30, hyperarithmum — 30; ac addere numero 3554. numerũ 30.

De Substractione.

In communi Arithmeticâ minor ſemper Numerus à majori ſubducitur, & tertius profert, quod remanet; hoc eſt, datorum Numerorum diſcrimen. At verò in Metarithmicâ poſſumus, & ſolemus minorem à majori, & majorem à minori præcidere, ut vides in exemplis ſequentibus.

	A	B	C	D
Vnde	12′	+ 4′	+ 7	— 4
Quod	5′	+ 6′	— 6	— 8
Reliq.	7′	— 2′	+ 13	+ 4

Porrò, ſi ex 12′. auferenda ſint 5′, manebunt 7′. ut videtur in A.

LIII. Si ex + 4′. ſint ſubtrahenda + 6′. auferentur omnia illa 4′. & præter illa 4′. adhuc alia 2′. & reliquum erit — 2′. ut in B.

Si ex + 7. excidenda ſint — 6. numerus reſultans erit + 13: quia idem eſt 6. negationes auferre, ac 6. unitates addere: ut apparet in C.

Tandem, ſi ex — 4. auferenda ſint — 8. dicentur remanere + 4. ut in D. Et ratio eſt: qui ſicut in B. videri potuit, mutantur ſigna, quando datis ejuſdem ſigni numeris, major excidi à minori jubetur. Hęc ita debent fluere, quia forma, & privatio contradictoriè opponuntur, & ideò idem eſt auferre privationem, quàm ponere formam, & contrà: idem ponere cœcitatem, quàm auferre viſum: & idem auferre cœcitatem, quàm ponere viſum. Ergo idem eſt addere numerum privativum, ac auferre poſitivum: & idem auferre negativum, quàm addere poſitivum. Doctrinam hanc exemplo aliquo dilucidemus.

Poſit.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Negat.	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
	A			B		C		D			E

Conſidera lineam AE. Per partem ſuperiorem profluit numeris poſitivis, per inferiorem negativis. Per ſuperiorem addendo unitates, per inferiorem addendo unitatum carentias. Vnitates poſitivas denotamus hoc ſigno +: & negativas iſto —.

Si dicas: AB + 3. & BC + 2, & CD + 2. quot ſunt? Reſpondebo ſunt + 7.

Si addas: EC — 5. & CA — 5. quot ſunt? reſpondebo — 10.

Si addideris. AE ┼ 10:& EC — 5. quot sunt? dicam ┼ 5.

Si jubeas ab AD ┼ 7. auferri negationes DE — 3. respondebo auferre negationes esse addere positiones: & hanc ob rem, idem esse auferre DE — 3. quā addere DE ┼ 3. Ergo ex ┼, si auferantur — 3, manent ┼ 10.

Et, quia auferre positiones, est addere negationes, si ex EC — 5, auferas ┼ 2. (hoc est, ponas duas negationes) erunt EB — 7.

Ex his ergo fundamentis Casum sequentem resolvamus.

LIV. ❀ Agarsindus celeberrimus prædo conductis suæ familiæ hominibus invasit arcem Caperinam. Accesserunt ad eum hinc inde amici; tot, ut collati cum domesticis, essent quinquies plures. Tertiâ demum die Caperinæ arcis incolæ in obsessores irruunt, & occidunt primi numeri quadruplum minus 13. & mansit cum 29. militibus Agarsindus. Quot ergo sub initium habuit? Dabit Enarithmesis.

Domestici	1′.	
Accesserunt amici	5′.	
Simul fuerunt	6′.	
Occiduntur	4′. — 13	
P. *Remanent ergo*	2′. ┼ 13	Æ 29
*. *Aufero 13. utrinque*	2′.	Æ 16
Divido 16. per 2. & habeo	1′.	Æ 8

Fuerunt igitur 8. milites, qui ab Agarsindo conducti invaserunt arcem. Constat ex Arithmeticâ communi institutâ ad vulgares numeros supputatione.

Erant domestici	8
Accesserunt quinquies plures	40
Ergo simul erant	48
Hinc aufero occisos	19
Et remanent vivi	29

Quid significent mihi characteres P. & *. jam in Regulâ præcedenti explicavi.

LV. ❀ Et hic obiter nota hanc phrasin, *Mercator N. lucratus est quadruplum prioris pecuniæ*. ita ab omnibus accipi, ut, si prior pecunia fuerit 100. lucrum sit 400: quod additum priori pecuniæ faciat 500: at Geysius ita intelligit lucrum, ut priorem summam complectatur: quam ob rem, ipse quadruplum dicit, quod omnes triplum diceremus: mercator enim, si in initio habebat 100. & in fine 400. non est lucratus 400. sed 300. adeoque triplum, non quadruplum. Hoc adnotare volui, ne fortè, si Geysii libros legas, hæreas; sunt enim doctissimè scripti, tametsi semper obscuritate, & aliquando æquivocatione laborent.

De Multiplicatione.

Simul habere debet Factus apices multiplicatoris, & multiplicati. Quam ob rem, si ducantur

12. *in* 15. *facient* 180.
12′. *in* 15. *facient* 180′.
12′. *in* 15′. *facient* 180″.
12″. *in* 15″. *facient* 180′v.

LVI. ❀ Ut hoc demonstretur 1′. esse unam decadem supponamus. *Ergo* [12. in 15.] erunt 12. unitates per 15. unitates ductæ, & dabunt 180. unitates. *Ergo* [12′. in 15.] erunt 12. decades (hoc est, 12.0.) per 15. duæstæ, & dabunt 180.0. vel 180. decades. *Ergo* [12′. in 15′.] erunt 12. decades (12.0.) per 15. decades ductæ, & dabunt 180, 00. vel 180. decadum decades, hoc est, 180. centenaria. *Ergo* tandem [12″. in 15″.] erunt 12. decadum decades, seu duodecim centenaria, per 15. decadum decades, seu 15. centenaria multiplicatæ, facientque 180,0000. hoc est, 180. myriades.

Si Enarithmis Hyperarithmi adhæreant, debebunt multiplicari juxta exempla sequentia.

Exemplum I.

Ponamus primò duos Enarithmos (multiplicandum, & multiplicatorem) quorum ambo hyperarithmi sint negativi.

5′ — 9. M.
4′ — 7. N.

— 35′ ┼ 63. O.
20″ — 36′ P.

20″ — 71′ ┼ 63. Q. *Factus.*

Multiplico igitur primam lineam M. per 7. & posteà per 4: & sic inquā. [7. per 9. sūt 63.] illa subscribo. & pergo dicens: [7. per 5. sunt 35.] illa subscribo. Transeo ad 4. & dico: [4. per 9. sunt 36.] illa subscribo: & dico: [4. per 5.

5. sunt 20.] & illa subscribo. [Considera apices, & loca, in quibus signa —, & + ponuntur: nam — per — dat +: & — per +, aut + per — dat —.] Supereſt, ut lineas O, & P. conjungamus, ut earum Summa sit Q.

LVII. ❀ Sed, unde sciemus computum esse bene factum: exemplumque, quod loco Regulæ propono, optimè profluxisse? Ostendam.

Supponamus Assem (1′) esse Decadem. Ergo 5′ — 9: hoc est, 5. decades minus 9. unitatibus, erunt unitates 41. Ergo, & 4′ — 7. hoc est, 4. decades minus 7. unitatibus, erunt 33. Ergo 41. per 33. multiplicemus.

41	H
33	I
123	
123	
1353	K

20″	2000 +	S
71′	710 —	T
Sum.	1290 +	X
63	63 +	Y
Sum.	1353 +	Z

Si H. 41. per I. 33. multiplicantur, dant K. 1353. Videamus modò, an hic numerus illum 20″ — 71′ + 63: exequet. Porrò 20. decades decadum, hoc enim significant illi ″ apices, sunt 20,00. Et 71′. decades, sunt 71,0. Ergo S. & T. simul dant X: & X & Y. simul dant Z. Ergo bene stat Methodus.

LVIII. ❀ Vt firmetur hæc Regula, ponamus Assem (1′) esse dodecadem (unam duodenam.) Ergo 5. duodenæ erunt 60. unitates, & 4. duodenæ, erunt 48. Ergo 5′ — 9. erunt 51. & 4′ — 7. erunt 41. Ergo 51. per 41. multiplicentur.

51	20	71
41	20	71
51	20	71
204	240	852 C
2091 A	240	
	240	
	2880 B	

20″	2880 +	F
71′	852 —	G
Sum.	2028 +	M
63	63 +	N
Sum.	2091 +	O

Sanè 51. per 41. multiplicata, dant 2091. ut in A. Videamus modò, an hic numerus numerum 20″ — 71 + 63. exæquet.

Porrò 20″. duodenæ duodenarum sunt 2880. ut in B. & 71. duodenæ sunt 852. ut in C. Ergo BC. seu F. & G. simul, erunt M. & M. & N. simul erunt O. Ecce, ut vides, O. numerum A. exæquat.

Exemplum II.

SI uterq; Hyperarithmus fuerit positivus, adhuc erit facilior computus. Verbi gratiâ.

$$
\begin{array}{r}
4' + 6 \\
8' + 5 \\
\hline
20' + 30 \\
32'' + 48' \quad \\
\hline
32'' + 68' + 30
\end{array}
$$

LIX. ❀ Si As (1′) esset Decas: 4′ + 6. essent 46. & 8′ + 5. essent 85. Modò igitur 46. per 85. multiplicemus.

85
46
510
340
3910. A

32″	3200
68′	680
30	30
Summa	3910. B.

Ecce 85. per 46. multiplicata, dant 3910. ut in A. Prætereà 32″ (decades decadum) sunt 3200. & 68′ (decades) 680. & 30. simul sunt 3910. ut in B. Et ecce A. & B. sunt æquales.

Si As (1′) esse dicatur Sexagena, simili modo procedemus, & præmissus stabit computus. Tunc enim 4′ + 6. erunt; 4. sexagenæ, & 6: hoc est: 246. Et tunc etiam, 8′ + 5. erunt; 8. sexagenæ, & 5: hoc est: 485. Ergo 485. per 246. multiplicemus.

1	0485. A
2	0970
4	1940
6	2910

B	
2	0970
4	1940
6	2910
	119310. C

Ecce A per B multiplicata, dederunt C. Videamus modò, quid dēt 32″ + 68′ + 30: hoc est: 32. sexagenarum sexagenæ: 68. sexagenæ, & 30. unitates?

32	68	115200
60	60	4080
1920	4080.E	30
60		119310.F
115200.D		

Igitur 32. sexagenarum sexagenæ continent unitates 115200. ut in D. Et 68. sexagenæ continent 4080. ut in E. Et 115200. & 4080. & 30. simul, faciunt 119310.ut in F. Et tamen F & C. coïncidunt, ut Regula postulat.

Exemplum III.

POnamus modo alios duos numeros, quorum alter Hyperarithmus positivus, & alter negativus sit.

$$
\begin{array}{r}
7' - 3 \\
6' + 7 \\
\hline
+49' - 21 \\
42'' - 18' \\
\hline
42'' + 31' - 21
\end{array}
$$

Si As(1′)esset decas, 7′—3.essent 67: & 6′+7.essent similiter 67.Ergo tunc 67. per 67. essent multiplicanda, ut conspicis.

67	42′′	4200 +
67	31′	310 +
469		4510 +
402	21	21 —
4489.A	*Sum.*	4489 + B.

Ecce 67. per 67. dant 4489. ut in A. & 42′′+31′—21. sunt similiter 4489. ut in B.

Si jusserimus, ut As(1′)sit una duodena, 7. duodenæ erunt 84. ergo 7′—3. erunt 81. Et 6. duodenæ erunt 72. ergo 6′+7. erunt 79. Ergo 81. per 79. debebimus multiplicare.

81	42	31
79	42	31
729	42	31
567	504	372.C
6399.A	504	
	504	
	6048.B	

Porrò 81. per 79. multiplicata, dant 6399. ut in A. Et 42′′ (duodenarum duodenæ) dant 6048.ut in B. Et 31′ (duodenæ) dant 372. Ergo simul.

42′′	6048 +
31′	372 +
	6420 +
21	21 —
Sum.	6399 + E

Sunt igitur A & E numeri æquales.

De Divisione.

SVmmâ facilitate hanc Regulam, quæ, ut ab aliis traditur, est valde difficilis, & obscura, Ego expedio. Consono his, quæ in communi Arithmeticâ *num.*40.docui.& hoc pono loco Regularum exemplum.

Dividatur 20′′—71′+63.
Per 5′—9.

LX. Ergo ante omnia concinnandus est Abacus, in quo Divisor successivè multiplicetur.

Abacus.

1	05 — 09
2	10 — 18
3	15 — 27
4	20 — 36
5	25 — 45
6	30 — 54
7	35 — 63
8	40 — 72
9	45 — 81
10	50 — 90

20′′	—71′	+63	
20	36		4′
0	35	63	
	35	63	7

Ergo, si dividantur	20′′—71′+63
Per	5′—9
Dant	4′—7

In secundo Multiplicationis exemplo fiebat hic Numerus 32′′+68′+30.Illum per 4′+6. dividamus.

Abacus.

1	04 + 06
2	08 + 12
3	12 + 18
4	16 + 24
5	20 + 30
6	24 + 36
7	28 + 42
8	32 + 48
9	36 + 54
10	40 + 60

32′′	+68′	+30	
32	48		8′
0	20	30	
	20	30	5+

Ergo, si dividantur	32′′+68′+30
Per	4′+6
Dabunt	8′+5

Tan-

Tandem ad tertium Regulæ præcedentis exemplum convertamus oculos, & 42″ + 31′ — 21. per 7 — 3. dividamus.

Abacus.

1	07 — 03
2	14 — 06
3	21 — 09
4	28 — 12
5	35 — 15
6	42 — 18
7	49 — 21
8	56 — 24
9	63 — 27
10	70 — 30

42″ + 31′ — 21			
42	— 18		6′
0	+ 49	21	
	49	21	7 +

Ergo, si dividantur	42″ + 31′ — 21
Per	7′ — 3
Dabunt	6′ + 7

LXI. Si Enarithmus major sit omnibus numeris Abaci, aut certè non reperiatur in Abaco, si duas, vel plures notas habeat, debebunt ipsæ dividi successivè, ut in sequenti exemplo conspicitur. Vnde, si 147″ + 27′ + 38. per 7′ — 3. sint distribuenda, procedet hoc modo operatio. [Divisor est idem, ac præcedens: & ideò Abacus etiam est idē.]

A.	147″ + 27′ + 38	
B.	14 — 6	2
C.	7 + 87 + 38	
D.	7 — 3	1′
E.	+ 90 + 38	
F.	+ 7 — 3	1
G.	20 + 68	
H.	14 — 6	2
I.	6 + 74	

Enarithmus 147. omnes, qui in Abaco ponuntur, superat. Ergo dividi in partes debet. Sic ergo dicam. [1. non dividitur, quia est divisore minus. Porrò 14. est in Abaco in secundâ lineâ. Subscribo itaque 14 — 6. & 2. quę erant in Abaci margine, exprimo in margine.] Nota bene, quomodò 14. & quomodò 6. scripserim; ultimam enim posui infra penultimam. Aufero ergo B ab A. & adquiro C. [Auferre — à + est conjungere.] Progredior, & quæro in Abaco numerum immediatè minorem ipso C. & reperio D. Et marginalem notam 1. pono in margine: &, quia ultimam notam Enarithmi 147. divido, addo in margine apicem ′, ut Enarithmi à numeris determinatis distinguantur. Aufero itaque D à C. & adquiro E. [Et quidem, si abstraham + 7. à + 7. superest nihil. Et, si — 3. ab + 87. supersunt 90. Et, si nihil à + 38. supersunt + 38.] Modò venit E. (Enarithmus + 90. + 38.) dividendus. Proximè minor ante 9. est 7. Ergo scribo + 7. — 3. nimirùm, 7. infra 9. quem numerum divido, & 3. infra 3. ut correspondentia servetur, debet enim infra ultimam notam nihil scribi. Tunc auferens + 7. à + 9. retineo 2. quæ noto infra 7. Et auferendo — 3. à + 3. habeo 6. Enarithmum proximè minorem ipso G, est H. illum subscribo, & in margine 2. Et tandem aufero H à G, & adquiro I. nempe, 6′ + 74. Enarithmum divisore minorem: & hanc ob rem, hunc Enarithum non divido, sed reservo pronuncians Enarithmum 147″ + 27′ + 38. per 7′ — 3. distributa dare in Totiente 21′ + 12. & præter hæc 6′ + 4. indivisa relinquere. * Examinemus modò, An bene in divisione processerimus.

Abacus.

1	067. A
2	134
3	201
4	268
5	335
6	402
7	469
8	536
9	603
10	670

147″	*sunt*	14700
27′	*sunt*	270
38	*sunt*	38
Summa		15008. B

15008. C	
134	2
1608	
134	2
268	
268	4

2	134
2	134
4	268
	15008. D

Supponamus Assem (1′) esse decadem. Ergo divisor 7′ — 3. continebit 7. decades minus 3. unitatibus. Ergo 67. unitates. Ad hunc ergo numerum conformo Abacum, ut in A. Sanè 147″ + 27′ + 38. sunt 15008. ut in B. Et 15008. divisa per 67. dant 224. ut in C. Et divisionem hanc firmat multiplicatio: nam 67. per 224. multiplicata dant 15008. ut in D. Algebra dederat Totientē 21′ + 12. & reliquerat indivisa 6′ + 74. Porrò, si As (1′) est decas, ut supponitur, 21′. sunt 210. & additis + 12. erunt 222. Et tunc 6′. erunt 60. & additis + 74. erunt 134. Ergo, si à 15008. auferas 134. habebis 14874. ut in E. Et, si 14874. per 67. dividas, habebis 222. ut in F. Et, si 67. per 222. multiplicaveris, habebis 14874. ut in G.

```
15008        14874|F     2|134
  134         134 |2     2|  134
14874.E      1474 |      2|    134
              134 |2      |14874.G
               134|
               134|2
```

Ponamus Assem (1′) esse 25. & eandem Metarithmicam Divisionem iterum examinemus.

Enarithmus dividẽdus erat 147′′ ⊹ 27′ ⊹ 38. hoc est, 147. vigintiquinquenariorum vigintiquinquenarii, & 27. vigintiquinquenarii, & 38. unitates. Divisor erat 7′ — 3′ videlicet, 7. vigintiquinquenarii minùs tribus unitatibus. Totiens fuit 21′ ⊹ 12. hoc est, 21. vigintiquinquenarii, & 12. unitates. Manserunt indivisa 6′ ⊹ 74. nimirùm, 6. vigintiquinquenarii, cum 74. unitatibus. Nunc omnia ad unitates reducamus.

```
   25.H      Abacus I.           1|0625
   ----       1|0625.K           4| 2500
     25       2|1250.L           7|  4375
   ----       4|2500.M          ──|91875.O
    125      ─7|4375.N          II|
    50       II|
   625.I     Abacus II.
   ====       1| 025.K           2|050
  91875       2| 050.L           7| 175
    675       4| 100.M          ──| 675.P
     38      ─7| 175.N          II|
  92588.Q
```

Nota primò pro Abacis: K, L. & M. per duplicationem haberi: & K, L, & M. simul dare N.

Nota secundò, unum vigintiquinquenariorum vigintiquinquenarium esse 625. ut in I.

Nota tertiò 147′′. esse 91875. ut in O. Et 27′. esse 675. ut in P. Et nota, O. & P. cum 38. esse 92588. ut in Q. Et hic erat numerus dividendus.

Nota quartò Divisorem 7′ — 3. esse 175. minùs tribus, adeoque 172.

Nota quintò Totientem fuisse 21′ ⊹ 12. hoc est, 525. & 12. adeoque simul 537. Et remansisse sine divisione 6′ ⊹ 74. hoc est, 150. & 74. adeoque simul 224.

His positis Q. 92588. per 172. dividamus.

Abacus.

```
 1|0172        92588|R
 2|0344        860  |5
 3|0516        6588 |
 4|0688        516  |3
 5|0860        1428 |
 6|1032        1376 |8
 7|1204         (52 |
 8|1372        ─────
 9|1548        224
10|1720        172
               052.S
```

Totiens est 538. & manent 52. indivisa: quæ poteris frangere dicendo Totientem esse $538 \frac{52}{172}$

LXII. Putares fortè aliquem errorem commissum in calculo, nam Algebra dederat in Totiente 21′ ⊹ 12. hoc est, 537. & Arithmetica dat 538. Sed debes etiam considerare, quid illa, quid hæc sine divisione relinquat. Totiens ex Algebrâ erat 537. (224. Totiens ex Arithmeticâ 538. (52. Et ajo hos duos numeros in nostro casu æquales esse. Idem enim est dicere, in numero 92588. numerus 172. capitur 538. vicibus, & supersunt 52: ac dicere, capitur 537. vicibus, & supersunt 224. hoc est adhuc semel 172. & 52. ut in S. Ergo, si ex 224. auferas semel divisorem 172. Totiens erit 538. & manebunt extra divisionem 52.

De Regula Aurea.

Qvando dantur tres Numeri, & quæritur quartus, qui ita se habeat ad tertium, ut secundus ad primum; ad Regulam Auream (Hisp. *Regla de tres*) recurritur, & expeditur computus multiplicando secundum per tertium, & Numerum ex multiplicatione resultantem dividendo per primum. Pono exemplum.

Si 2′ ⊹ 3. dant 4′ ⊹ 6. Tunc 8′ ⊹ 5. quid dabũt? Multiplico 4′ ⊹ 6. per 8′ ⊹ 5. & proveniente Numerũ divido per 2′ ⊹ 3.

Sanè multiplicationem factam invenio in secundo exemplo, quod exhibui in Regulâ Multiplicationis. Ibi enim 4′ ⊹ 6. ducta, in

in 8′ + 5. dederunt 32′′. 68′ + 30. Ergo hunc Enarithmum adsumentes ad divisionem veniamus.

Abacus.

1 | 02 + 03	32′′ + 68′ + 30	
2 | 04 + 06	2 + 3	1′
3 | 06 + 09	12 + 38 + 30	
4 | 08 + 12	12 + 18	6′
5 | 10 + 15		
6 | 12 + 18	20 + 30	
7 | 14 + 21	20 + 30	10
8 | 16 + 24	0 ■	
9 | 18 + 27		
10 | 20 + 30		

Ergo, si 2′ + 3. dant 4′ + 6. nempe duplum: tunc 8′ + 5. dabunt 16′ + 10. etiam duplum.

De Radice Quadrata.

Est facillimum in Metarithmicâ, aut ex Radice habere Quadratum, aut ex Quadrato Radicem. Sanè Numeri 25. Radix Quadrata est 5. & Quadratum 625. Sed quomodò hos numeros exprimet Metarithmetes?

√ 25. *est Radix quadrata Numeri 25. hoc est,* 5.

□ 25. *est Quadrum Numeri 25. hoc est,* 625.

LXIII. ❧ Si loco notarum √ & □ apicibus volueris uti, & Metarithmus sit (1.) duplicando apicum numerum ex Radice habebis Quadrum: & dividendo apices in duas partes habebis ex Quadro radicem. Nam, si

1′	*sit*	5	10	12
1′′	*erit*	25	100	144
1 IV	*erit*	625	10000	1728

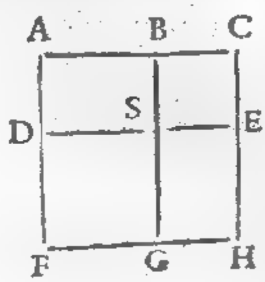
Si Fundamentalis Metarithmus sit 2 /. dabit Quadra, & alias proportiones Tabula, quæ *num.* 45. ponitur. Et tunc numeri mutabuntur & apices.

LXIV. ❧ Si sit alius Numerus præter 1. & 2. considerandum est, an incomplexus, aut complexus sit. *Si enim sit incomplexus, dabit Radicem sicut communes numeri, sed retinebit semissem apicum. Vnde Metarithmi 25′′. Radix quadrata est 5′. & Metarithmi 36′′. Radix quadrata est 6′. *Et demonstratur*. * Pone 1′. complecti decadem. Ergo 25′′. significabit 25. decades decadum, hoc est, 2500. Et sicut 5. per 5. dant 25. sic 50. per 50. dant 2500. * Pone 1′. continere dodecadem (unam duodenam) ergo tunc 25′′. erunt 25. duodenarum duodenæ, hoc est, 3600. ut in M.

25	5	25	5
25	5	6	6
25	5	1500	300. Q.
300	60. N	6	
300		90000. P	
300			
3600. M			

Et tunc etiam 5′. erunt 5. duodenæ, hoc est, 60. ut in N. At verò Numeri quadrati 36. Radix est 6. & Numeri quadrati 3600. Radix est 60. *Prætereà, quia Numerus Sexagenarius est apud Astronomos in pretio, pone 1′. esse unam sexagenam. Ergo tunc 25′′. erunt 25. sexagenarum sexagenæ, hoc est, 90000. ut in P. & 5′. erunt 5. sexagenæ: hoc est, 300. ut in Q. & tamen certum est Radicis 3. Quadrum esse 9: & Radicis 30. Quadrum esse 900. adeoque Radicis 300. esse 90000.

LXV. ❧ Si Metarithmus bimembris, aut trimembris sit, adhuc Radicem facillimo negotio invenies. Sit Regula. *Sume Radicem Enarithmi, & complementum divide per duplum Radicis inventæ, ita tamen, ut quotam possis adhuc multiplicari per seipsum.* Pono exemplum. Proponitur Metarithmus. 4′′ + 24′ + 36. &, ut ex ipso Radicem excidas, jubetur. Tu Regulam observa, & considera Superficiem Quadratam ACHF. quam dicimus Metarithmum 4′′ + 24′ + 36. complecti. Tunc considera Quadrum DSGF.



400	20
240	6
36	26
676. X	

 quod

quod est 4''. cujus Radix FG. est 2'. Per hujus Radicis duplum (nempe, per 4.) hoc est, per lineas GB. & DE. reliquum (24.) divide, & habebis 6. Ergo lineę GH. SE. &c. erunt 6. & per consequens Quadratulum SBCE. erit 36. Ergo, si tota Area ACHF. 4'' ✝ 24' ✝ 36. complectitur: latus seu Radix FH. erit 2' ✝ 6.

Vt videas Regulam esse legitimam hos Metarithmos ad numeros communes reducamus.

LXVI. Esto 1'. decas. Ergo 4''. dabit 4. decadum decades. & 24'. dabit 24. decades; quibus additæ 36. unitates, complebunt numerum 676. ut in X. Vnde 2' ✝ 6. erunt 26. ut in Y. Et tamen Numeri 676. Radix quadrata est 26.

Pone Assem (1'.) esse 12. Ergo 4''. erunt 4. duodenarum duodenæ, hoc est, 576. ut

4	24	4	196
4	24	7	168
4	24	28	36
48	288.B	7	400.F
48	576	196.D	
48	288	24	
576.A	36	7	
	900.C	168.E	

in A. & 24'. erunt 24. duodenæ, hoc est, 288. ut in B. Et, si A. & B. & 36. conjungamus, adquiremus C. hoc est, 900. cujus Radix est 30. Et nobis Radix erat 2'. 6. Cæterùm duæ duodenæ & sex, etiam sunt 30.

LXVII. Sicut pro (1') indeterminato Numero, sumpsimus decadem, dodecadem, &c. potuissemus alium quemcunque Numerum determinare. Sumamus adhuc Septenarium, quem Planetæ in Cœlo, & in terrâ multæ prærogativæ honorant. Dicamus in Asse (1') claudi heptadem; &, quæ sit Radix Metarithmi 4'' ✝ 24' ✝ 36. iterum definiamus.

Porrò 4''. sunt 4. heptades heptadum: hoc est, 196. ut in D. & 24'. sunt 24. heptades, hoc est, 168. ut in E. Si autem 196. & 168. & 36. ad summam redigas, adquires 400. ut in F. Hujus Areæ latus est 20. Et tamen 2' 6. hoc est, duo heptades & sex, etiam sunt 20.

De Radice Cubica.

Etiam est summè facilis Metarithmica Radicum Cubicarum Extractio. Porrò Numeri 27. Radix Cubica est 3. & Cubus 19683. Ergo utenti characteribus indeterminatis.

> √√ 27. *est Radix Cubica Numeri 27. hoc est, 3.*
>
> C 27. *est Cubus Numeri 27. hoc est, 19683.*

LXVIII. Si loco notarum √√ & C. apicibus uti volueris: quandiu Metarithmus sit (1) triplicando apicum numerum habebis ex Radice Cubum, & tertiam apicum partem sumendo ex Cubo ad Radicem pervenies. Nam, si

1'	*sit*	5	10
1'''	*erit*	125	1,000
1'x	*erit*	1953,125	1000;000,000.

Si Fundamentalis Metarithmus sit 2'. consulenda erit Tabula, quam *num.* 43. exhibuimus, illa enim dabit omnes Cubos, qui sunt cum hoc Metarithmo connexi.

Si alius numerus sit præter 1. & 2. considerandum venit, an simplex aut compositus sit.

Si sit incomplexus, dabit Radicem, ut communes Numeri; sed tertiam partem apicum retinebit. Vnde Metarithmi 27''' Radix erit 3'. & Metarithmi 8''' Radix erit 2'. Vt hoc demonstremus clarissimè.

LXIX. Sumamus primò Cubum 27: & Assem (1') esse decadem statuamus. Ergo 27''' sunt 27. decadum decadum decades; hoc est, 27000. cujus Radix est 3'. hoc est, 3. decades, sive 30. Si diceremus Assem (1') continere dodecadem, (Hisp. *una dozena*) 27''' essent 27. dodecadum dodecadum dodecades: hoc est, 46656. ut in A. Et 3. duodenæ, sunt 36. ut in B. Numeri autem 46656. Radix Cubica est 36. Si Paraguayensibus, quos suspicor numerare per te-

tra-

tradas, abblandiri velimus, cum illis Assem ($1'$) quatuor unitates continere dicamus.

27	3	27
27	3	54
27	3	108
324	36.B	216
324		432
324		864
3888		1728.F
3888		
3888		
A.46656		

Ergo $27'''$ erunt 27. quaternariorum quaternariorum quaternarii, hoc est, 1728. ut in F. Et $3'$ dicent tres quaternarios. Statuam igitur Numeri 1728. Cubicam Radicem esse 12.

LXX. Si Metarithmus non sit simplex, sed membra diversa contineat, adhuc Radicem sine difficultate determinabimus. Sit Regula. *Quære primi Metarithmi Radicem: & habebis primum numerum. Illum quadra, quadratum triplica, & per factum divide reliquum, & numerum habebis secundum.* Pono exemplum. Detur Metarithmus $8''' + 36'' + 54' + 27$. $8'''$ habet in Radice $2'$. Hujus quadrum est 4. cujus triplum est 12. Divide igitur per 12. numerum sequentem 36. & habebis 3. & resolves Radicem quæsitam esse $2' + 3$. Et hoc esse verum ostendemus clarissimè Metarithmos reducendo ad numeros determinatos.

Sed quantum nobis As ($1'$) complectetur? Esto, contineat Decadem. Ergo $8'''$ erunt 8. decadum decadum decades: hoc est, 8000. Unde $36''$ erunt 36. decadum decades. & $54'$ erunt 54. decades: & 27. erunt 27. unitates. Ergo

8000
3600
540
27
12167

simul erunt 12167. Metarithmus autem $2' + 3$. dat duas decades, & 3. unitates, hoc est, 23. Pronuncio igitur Numeri 12167. Radicem Cubicam esse 23.

LXXI. Sumus devoti Angelorum Reginæ; Virgineas illi rosas quotidie offerimus, hoc est, 150. Salutationes, ut nos esse tam Excelsæ Reginæ humiles servos profiteamur. Ergo ad Partheniam gloriam Assem ($1'$) hodie numerum 150. exæquare dicamus. Ergo debebimus Metarithmos per 150.

[illegible]	36	54
15	15	15
40	180	270
8	36	54
120,0	540.0	810.0.C
15	15	27;000,000
60	270	810,000
12	54	8,100
1800,00	8100.00.B	27
15		27;818,127.D
90		
18		
27000,000. A		

multiplicare. Ergo $8'''$ post tertiam revolutionem dabit 27; 000, 000. ut in A. Et $36''$ post secundam, dabit 810, 000. ut in B. & tandem 54. post primam, dabit 8, 100. ut in C. omnes simul 27;818,127. ut in D. Huic autem Numero respondet Radix 303. hoc est, $2' + 3$. bis centum, & quinquaginta, quibus adhuc addere debeamus 3.

NOTA
De Fractionibus.

SÆpissimè est necessarium, ad fractiones recurrere: &, quia sunt variæ, implicant calculum, & sunt Arithmetæ molestæ. Iam hodie à doctis Integrum per 10. aut 100. aut 1000. dividitur: & tota doctrina de fractionibus non esse necessaria censetur, nam sicut de integris, sic de fractis supputatio progreditur.

LXXII. Hanc ego ob causam in Metarithmicis ab unitatis fractione, quantum possum abstineo; & debet calculus ad fractiones necessariò venire, non $1'$ pro fundamento usurpo, sed 12. aut etiam 12, ov. ne debeam unitatem frangere: quam, si fortè aliquando

quando intercidere debeam, in 10. aut 100. &c. partes excido, ne addatur difficultas calculo.

Ergo, si hunc dividendi modum sequamur, omittere possumus quæcunque de fracturis, traduntur, nam non esse necessaria videntur.

De Æquatione.

LXXIII. PRocedit Algebra per Numeros Proportionales, & eò tendit, ut, vel unum proportionalem reperiat, qui alicui Numero determinato sit æqualis, aut aliquam dicat determinatam proportionem. nam, si 1′ verbi gratiâ sit quarta pars numeri 24. 1′ & 6. erunt æquales.

Reducimus ad æqualitatem Numeros, aut utrique æqualia addendo, aut ab utroq; æqualia auferendo: aut utrunq; per eundem numerum multiplicando, aut per eundem dividendo. Quæ omnia, cùm à circunstantiis occurrentibus in praxi dependeant, & hæ innumeræ sint, non poterunt subjici Regulæ generali; Vnde illam Metarithmetes debet inire viam, quam aperiat ipsemet Numerorum concursus. Hanc ob rem, quæstiones varias, & curiosas subjiciam, ut serviant loco Regularum exempla.

QVAESTIONES ENARITHMICAE.

EXemplis utimur in dicendo, ut faciliùs intelligatur, quod dicitur, ait Aristoteles *lib.8. Poëticæ.* Et ideò nos impræsentiarùm variis utimur, ut, quæ diximus de Algebræ Regulis, confirmemus. An casus, qui recensentur, reverà acciderint, nec curiosè, nec superstitiosè examinamus, nam extra Mathesim est historia: &, ut ab eodem Aristotele *libr.1. Prior.* docemur, *Exempla non ponimus, quia ita sint, sed, ut rem intelligant addiscentes.* Vno exemplo hunc Prologum de exemplis expedio. *Nu.*106. ago de Hieronis Coronâ. Non examino, An reverà illam formari ex auro jusserit? An eandem Iovi, aut veriùs Dianæ voverit? An fraudem commiserit Artifex? An Archimedes eam detexerit? &c. Hæc enim omnia extra Mathesim disputantur. Sed discutio, An homini, quin recurrat ad Chymicam, & per ignem aut lapidem Lydium veritatem exploret, straverit Mathesis viam, ut per solos magnitudinis aut ponderis numeros metalla pura distinguere possit à mistis? &, si possit, an etiam definire valeat, quæ, & quantum singulorum in misto sint? Per ignem quidem, aut alia æquivalentia media possunt Aurifices controversiam decidere, cùm tamen Arithmeticus debeat, aut illam esse indefinibilem asserere, aut per solos numeros ad Resolutionem pervenire.

LXXIV. Cæterùm, quia etiam sunt Problematum diversa genera, & non in omnibus eodem modo debet Metarithmetes agere, præmitto aliqua, quæ legum vim habere possint, ut doctiores, cautioresque cætera resolvamus. Hanc ob rem, examinare volui, *Quid Matheseos consultus debeat agere, si Problema impossibile sit? & unde rescire ipse possit illud esse impossibile? An locum habeat* ΕΠΙΕΙΚΕΙΑ *(Æquitas) in Enarithmis? An, & quomodò sit vitanda Homonymia? An addi circunstantiæ aliunde possint, si minùs sufficiant allatæ? An medium habeant aliquando Dilemmata? An corrigi possint Problemata? An soleant variis modis proponi, & illæsâ substantiâ in formas diversas converti? An sæpè sint obscura? An multa faciliùs per communes Arithmeticæ Regulas, quàm per Enarithmicam resolvantur?* Et quidem hæc sunt Problemata, quæ aliis Problematis sub ini-

initium inserui, ut ingenioso Philomuso, in Enarithmicâ discurrendi, & argumentandi formâ essent loco Regularum exempla.

APOLLO
IRRISUS, ET IRRIDENS.

Quid Quæstio impossibilis, & quid insolubilis sit?

SOlent nonnulli, ut vexent hominum illustrium ingenia, proponere insolentia Problemata, quorum, & ipsi solutionem ignorant: aut veriùs, quæ sciunt solutione carere. Vocantur hæc *Impossibilia*, & aliquando *Insolubilia*; aliud est tamen impossibilem esse casum, qui in Quæstione proponitur; aliudque hunc esse possibilem, & tamen illam solutione carere.

LXXV. Dissolvi impossibile Problema jubet, qui postulat sibi dari numerum imparem, qui in duas partes æquales possit dividi; qui ita res dividit, ut partes simul sumptæ assem superent: ut, si Cælius in articulo mortis Iulium ex semisse, Octavium ex triente, & Clodium hæredem ex quadrante constituat: nam 6. 4. & 3. simul sumpta assem (seu 12. uncias) excedunt.

Insolubile dissolvi jubet, qui Problema possibile, cui tamen congruam dare solutionem non possumus. Et, quia hæc impotentia aliquando ab objecto, & aliquando ab intellectu aboritur, dicuntur alia Problemata insolubilia quoad se, alia quoad nos. Prioris generis sunt, in quibus omnes numeri sunt proportionales, & nullus determinatus exprimitur: nisi enim aliquis determinetur, per proportiones meras ad determinatam resolutionem pervenire non possumus. Sed neq; sufficit numerum aliquem determinare, si fortè ille proportionali supputationi non interfuit. Nam hæc quæstio dissolvi potest. [Petronius dilapidaverat suæ pecuniæ trientem, & posteà residui semissem, & retinuit aureos novem tantummodò. Quot ergo sub initium habuit?] Dico quæstionem hanc solvi posse; nam, si tota pecunia esset 12. dilapidavit priùs 4. & posteà 2. Et, quia 4. & 2. sunt sex, dilapidavit semissem, & retinuit semissem. At dicitur retinuisse aureos 9. ergo sub initium habebat Petronius 18. Hæc autem dissolvi non potest. [Ausonius dedit Fabritio 10. aureos, residui trientem Friderico, & semissem Corvino. Quid autem sub initium habuit? quid posteà retinet?] & dico quæstionem hanc solvi non posse: quoniam ille numerus determinatus (nempe 10.) non ingreditur in divisionem. Quam ob rem, si postquam dedit Fabritio decem aureos adhuc sibi retinuisset duodecim, dando 4. & 6. (trientem, semissem) retinuisset 2. (sextantem.) Ergo Ausonius sub initium habebat [1. A.] postquam fuit Fabritio beneficus, habebat [1. A. — 10.] & tandem nunc habet [0. $\frac{1}{6}$ A. — 10.] Has autem proportionales notas nemo poterit numeris exprimere determinatis: nam possumus tantummodò dicere, Ausonium Fabritio dedisse 10. & modo residui sextam partem habere.

LXXVI. Hujusmodi Problematibus delectabatur olim Chersias; qui hodie multos imitatores habet. Irridebat Oracula, & periclitandi ingenii gratiâ Apollini proposuit quandam Quæstionem impossibilem. Illam, & Apollinis responsum carmina sequentia complectuntur.

CHERSIÆ PERICLITAMENTUM.

Cõcute Phœbe sacrã, jubet hac tua gloria, laurũ,
Et mihi (nanq; potes, Deus) hac arcana reclude:
Quatuor accipiens duplum remanere videbis:
Sed tria conversim capienti quinque supersunt.

RESPONSIO APOLLINIS.

Improbe, non poteris mortalis fallere divum:
Sexaginta tribus quingenta adjungito: Tali
Obscura obscuro solvetur quæstio nodo.
Ac tibi pro ferulâ vindex blita porrigat Hermes.

LXXVII. Porrò numerus, qualem Chersias postulat, impossibilis est: ille enim, cui sublatis 3, restant 5, est octo: at huic ablatis 4. non manet duplum, sed manent 4: qui quidem 4, constituunt numerum æqualem numero ablato, & subduplum numero priori. Erit igitur Problema possibile, si hoc illud modo proponatur.

Phœbe tuis radiis illustra fontis arithmos
Castaliæ, quos hæc exhibet unda levis.
Quatuor accipies? acceptis amphora dupla est.
Et tamen accipias si tria, quinque manent.

Nu-

Numerus quæſitus erit 8: amphora enim octo menſuras concipit; ſi 4. haurias, reſpectu ablatarum, aut etiam remanentium eſt duplex: ſi autem hauſeris 5. manent 3. At aliter Problema Sacerdotibus proponebatur; & Apollo reſpondit ΣΧΕΤΛΙΕ ΜΗ ΔΥΝΑΣΑΙ, ſub numero 563. Ergo, vel male fuit propoſita Quæſtio, vel Apollo Artem numerandi neſcivit, aut voluit illuſorem illudere. Erant enim vel Sacerdotes, vel Dœmones, (nam utrunque ratione, & authoritate fulcitur) qui reddebant oracula. Si Sacerdotes, Apollo ad rem reſpondere neſcivit; &, ſi Dœmones, noluit.

LAIDIS PIETAS.

An omnis Quæſtio impoſſibilis ſit omninò inſolubilis? An habeat locum ΕΠΙΕΙΚΕΙΑ *(Æquitas) in Enarithmis?*

LAïs, celeberrimum Corinthiorum ſcortum; quam totius Græciæ arſit adoleſcentia, & prodigalitas indepta fuit: quæſtu libidinis immenſos theſauros congregavit. Vt ſibi Numina in ſenectute conciliaret, pia videri voluit, & eorum æris 50. talenta [aureos 30, 000.] conſecravit. Ratio computus eſt. Nam Talentum habet minas 60. Mina autem 100. drachmas: ergo Talentum drachmas 6000. quæ ducta in 50. dant 300, 000. drachmas: ſeu argenteos ſimplices, qui ſi dicantur eſſe Romani Iulii, 30,000. aureos nummos conficiunt; nam Ducatum aureum Romæ 10. Iulii exæquant. Alii, quibus olim adhæſi hoc votum ad 100. talenta [aureos 60, 000.] perveniſſe pronunciant.

Nec mirum videri alicui debet, tot & tantas Láïda congeſſiſſe divitias, quæ unam noctem pro drachmis 10,000. locabat: quod, cùm inaudiiſſet Demoſthenes (nam, & ipſe fuerat ejus amore accenſus) reſpondit prudentiſſimè, *Tanti pœnitentiam non emo.*

Voti legem, & divitiarum diſtributionem Hexaſtica ſequentia repræſentant.

LA bella Lais, prodigio de hermoſura,
Candor viuiente, purpura neuada,
Por ſu gran libertad, y vida impura
En tres partes del Mundo celebrada;
Paraque la aſſiſtieſen amoroſas,
Oy cien talentos ofreció a las Dioſas.
A Venus la mitad de eſte theſoro,
Paraque la ilumine con ſu venda;
Y para no gozarſe ſin decoro,
A Iuno dá dos tercios de la ofrenda;
Y para eſtar en juuentud florida,
Vn ſexto a Hebe dió reconocida.
Porque de gran ingenio neceſita,
Para poder vſar de ſu fortuna,
Con vn tercio a Mineruа ſolicita,
Ora con vn duodecimo a la Luna;
Y asi con el fauor de tanta Dioſa,
Vuelue a ſer aplaudida, amada, hermoſa.

LXXVIII. Pro 50. poſui 100. nam, dum Authores diſputant, nolui Láïdis votum decircinare. Sed, & Lunam pro Cerere; eadem enim Dea, quæ in agris *Ceres*, quæ in ſylvis *Diana*, quæ *Proſerpina* in inferis, *Luna* in Olympo dicitur, unde lib. 1. Georg. Virgilius.

—— Vos ô clariſſima Mundi
Lumina, labentem cœlo qui ducitis annum,
Liber & alma Ceres. hoc eſt, ☼ & ☽.

Ergo ad diſtributionem, & ſupputationem veniamus.

	Vncias
Veneri Ambologeræ in urbe Lacedæmone cultæ ſemiſſem.	6
Iunoni Antheæ apud Argos beſſem.	8
Dianæ Melanophriis Corinthi quadrantem.	3
Hebæ apud Delphos ſextantem.	2
Minervæ Erganæ apud Athenas trientem.	4
Cereri Eleuſinæ unciam.	1
	24

LXXIX. Laurenbergius, quem ſæpè citare debebo, his numeris ſordidi ſcorti hypocriſin fœtentem irridet.

Corde Iovis prognata olim, nunc denuò putrî
Laïdis è vulvâ naſcitur Euſebie.

Alii examinent cauſas, cur Deabus hęc nuncupaverit dona: inæqualitatem alii ab iniquitate diſtinguant: nos contemplemur numeros, & utrùm Donum hoc poſſit dividi, ut Láïs præſcripſit, inquiramus.

Non poteſt, inquam Ego: quia partes totum ſuperant, & cùm eſſe deberent 12, ſunt 24. ut paulò ſuperiùs videbamus. Partes autem ſimul ſumptas eſſe Toto majores impoſſibile eſt. Quid ergo? Manere debebunt indo-

indonata Numina, & Läïdis decrepitæ pietas carere effectu? minimè. Sed debet recurri ad Arithmeticam proportionalem: & As (Totum) componi 24. partibus; ita, ut assignatæ [6: 8: 3: &c 4: 1.] non ad totum Assem, sed ad Semiassem habitudinem habeant. Considera numeros sequentes.

Habitudines numeri 24.		*Divisio num. 30,000. per 24.*		*Partes Assis correctæ*	
24	1	30,000		1250	1
48	2	24	0	2500	2
72	3	30,000		3750	3
96	4	24	1	5000	4
120	5			6250	5
144	6	6,000		7500	6
168	7	4,8	2	8750	7
192	8	1,200		10000	8
216	9	1,20	5	11250	9
240	10	0,000		12500	10
		0	0	13750	11
				15000	12

Vnciis ergo in semiuncais ex necessitate conversis, habuit

Venus Lacedæmonica	7500
Iuno Anthea	10000
Diana Corinthiaca	3750
Heba Delphica	2500
Minerva Atheniensis	5000
Ceres Eleusina	1250
Et omnes Deæ simul.	30000

Hanc Quæstionem sub initium proponere, & dissolvere placuit; succurrunt enim multæ similes, quæ debent priùs Anarithmicam correctionem subire, & posteà solutionem habere.

NOTA I.

LXXX. HÆc doctrina necessaria olim fuit, immò etiam nunc est pro testamentis, nam moribundi Arithmeticam interdum nesciunt, & legant amicis plus, quàm habent. Ergo tunc juxta legem Falcidiam, & Trebellianam, aut etiam juxta diversos Provinciarum mores considerandum est, quid debeat hæredi relinqui: & posteà quantum legata importent? & quanta sit defuncti substantia? quibus omnibus consideratis erit per analogiam procedendum. Vide *num.* 82.

NOTA II.

LIberiori calamo pecunias à Läïde Deabus oblatas recensui: nam, si drachma sit Iulius Romanus, bene conclusi. Et, si Talentum 600. Coronatos contineat, Talenta quinquaginta 30,000. (ut supposui) coronatos exæquant. Nunc autem accuratè quantum Talenta quinquaginta valeant, perpendamus. Et hac occasione aliquid de monetis Hispanicis, quæ non omnibus nota, dicemus.

Talentum continet 60. minas. Ex Budæo *libr. de Asse*, & Iulio Polluce *libr. 9.* Passeratius. [*Alia Talentorum nomina.* Euboïcum, Ptolemaïcum, Syrium, Tyrium, Antiochenum, Babylonium, *&c. pondere, & pretio ferè distantia; sed in hoc uno convenientia, quòd omnia ex sexagintâ sui generis minis constarent: sed, quæ in quibusdam civitatibus majores essent, quàm in aliis; unde etiam nata est talentorum diversitas. Nam, ut scribit Africanus, Talentum omne minarum fuit sexaginta; verùm, quoniam minæ apud alios majores erant, apud alios minores, factum est, ut Talenta quoque essent inæqualia. Minarum etiam diversitas ex varietate drachmarum nata est, quæ in quibusdam civitatibus majoris erant pretii, & ponderis, quàm in aliis.*] Sed, quia in Græciâ Atticum erat communissimum, Läïdis votum de Attico intelligamus.

Hoc adhuc erat duplex: parvum, magnum. Passeratius. [*Quoties tamen apud Scriptores Talenti mentio occurrit, si nihil aliud addatur, de minore Talento Attico ferè intelligimus, quod fuit minarum sexaginta, singulæ autem minæ drachmas Atticas centum continebant. Valebat itaque Talentum sex millia drachmarum, hoc est, si ad Gallicæ monetæ æstimationem redigas, coronatos sexcentos, singulis coronatis, solidis Turonensibus trigintaquinque æstimatis. &c.*] Ergo huic stando calculo Deabus Läïs 30,000. Coronatos sacravit. [*Est & alterum Talenti Attici genus, quod* Talentum magnum *vocant, quod ad minus Talenti epitriti, hoc est, sesquitertii habet proportionem. Nam cum Talentum minus sexaginta tantum haberet minas, Magnum Talen-*

tum minas habebat octoginta. Vtrunque autem Talenti genus Atticum erat. Neque mirum videri debet Athenienses duplici Talento fuisse usos, cùm etiam duplex apud eos fuerit mina, major & minor, quæ eandem inter se proportionem habebant, quam Talentum majus & minus. Erat enim mina major centum drachmarum, cùm minor septuaginta-quinque tantùm haberet drachmas.] Sibi contradicit, nam mina minor 100. drachmis priùs, & posteà 75. constare affirmat. Mersennus *in Syntagmate de Mensuris & Nummis* magis clarè. *Talentum argenteum nostris libris 3350. respondet. Cujus pondus, si nostris ponderibus velis aquare libras 87. uncias 3. drachmas 6. & 2. denarios: hoc est, grana 804000. exaquat.* Et posteà: Scutum argenteum Gallicum, quod vocat novæ fabricæ, nec-non octuplum Regalem Hispanicum (*el Real de a ocho*) 512. granis ponderare pronunciat. P. Ioannes Baptista Villalpando, & H. Pradus *in Apparat. Vrbis & Templi. tom. 3. part. 2. libr. 2. disp. 4. cap. 35. pag. 430.* nummismata, & pondera Hebræa cum Græcis, Romanis, & Hispanis conferunt, & sic de Talento definiunt.

Talentum Hebræum	1
æquivalet Minis Hebrais	50
Siclis Hebræis	3,000
nec-non Obolis Hebræis.	60,000
Talentis verò Græcis	2
& Minis Græcis	120
seu Drachmis Græcis.	12,000
Romanis antiquis Sestertiis	48,000
Vnciis verò Romanis argent.	1,500
Scutis Romanis hodiernis.	1,440
Hoc est Marcis Hispanicis	$187\frac{1}{2}$
adeoque Granis Hispanicis	900,000
& Maravetinis Hispanicis	445,500
nec-non Realibus Hispanicis	$13,102\frac{16}{17}$
& Ducatis Hispanicis.	1,188

Si numeres pro 1. Ducato Reales 11. tūc 1,188. ducata, dabunt Reales 13,068. ex quibus ad 13,102. & 32. Marav. est distantia 34. Real. & 32. Marav. quæ sunt 1,188. Marav. nam Ducatum Hispanicum Reales 11. & 1. Maravetinum complectitur.

Magna profectò est differentia inter Mersenni, & Villalpandi numeros. Ille enim ponit in Hebræo Talento grana 804,000. iste 900,000. quorum est discrimen 96,000.

Si stemus Mersenni computui, & duo Talenta Græca unicum Hebræum explere dixerimus, & octuplum nummum argenteum (*vn Real de a ocho*) 512. granis ponderare jubeamus: poterimus 804000. per 512. dividere, & habebimus in unico Talento Hebræo, aut in duobus Græcis, 1570. argenteos octuplos, & grana 160. ut in A. Quæ per 25. multiplicata, dant arg. octupl. 39,250. & gran. 4000. ut in B & C. Cùm autem grana 40000. sint arg. octupl. 7. & gran. 416. tunc 25. Talenta Hebræa, aut 50. Talenta Græca, erunt arg. octupl. (*Reales de a ocho*) 39,257. & gr. 416. Et tantam Deabus obtulit pecuniam Laïs.

```
 1 | 0512 |  804000 |
 2 | 1024 | 0512    | 1
 3 | 1536 |  292000 |
 4 | 2048 |  256    | 5
 5 | 2560 |   36000 |
 6 | 3072 |   3584  | 7
 7 | 3584 |     160 |
 8 | 4096 |     000 | 0
 9 | 4608 |         |
10 | 5120 |     160 | A

        1570 | 160
          25 |  25
        7850 | 800
        3140 | 320
     B. 39250 | 4000. C
```

Si placeat Ioanni Baptistæ Villalpando adhærere, tunc duo Talenta Græca habebunt simplices Reales Hispanicos 13102. & 32. Mar. Qui per 25. multiplicati, dant 327550. Real. 800. Marav. ut in A. & B. Et Maravitinis ad 13. Real. & 12. Marav. reductis, dabunt 327563. Real. & 12. Marav. ut in C. Qui divisi per 8. exhibent 40,945. Reales octupl. (*Reales de a ocho*) 3. simplices (*Reales sencillos*) & 12. Marav. (*Marauedis.*) Et tanta fuit oblatio Laïdis. Quæ Summa ad Ducata Hispanica reducta (si Ducatum habeat 375. Marav. vel 11. Real. & 1. Marav. ut in F.) 29700. Ducata, ut in E. complectetur.

NO-

13102		32
25		25
65510		160
26204		64 Real. Mar.
A. 327550		B. 800. hoc est. 13. & 12.
13	12	34(3
C. 327563	12	8[32756 3.....12
1188		D. 4094 5
25		34(1
5940		3 4
2376		F. 37 5
E. 29700		

NOTA III.

VIdentur Veteres Hispani, cùm primas monetas percusserunt, ad grana hordeacea respexisse: hinc enim longitudines, & pondera determinarunt. Ita, ut *Cornadus* valuerit argenteo semigrano, *Blanca* grano integro, & *Maravitinus* duobus granis: unde argenteus simplex (*el Real sencillo*) 34. Maravitinos, seu 68. Blancas, seu Grana continebit.

Mersennus vult Grana esse majora Blancis, nam in argenteo octuplo (*en un Real de a ocho*) cui respondent Blancæ 544. ponit Grana 512, adeoque in 1. argenteo simplici, qui continet Blancas 68. ponit ille Gran. 64.

Villalpandus vult Grana esse centesimâ parte minora Blancis, adeoque 100. Grana, 99. Blancas explere. *Unde, si volueris Grana ad Blancas reducere, aufer* $\frac{1}{100}$*: & habebis numerum quæsitum.* Probo Regulam numeros sequentes subjiciendo.

900000.A	512.00
9000.B	5.12
891000.C	506.88
445500.D	253.44

Talentum, ut nos docebat Villalpandus, habet 900,000. Grana, ut in A. Centesima pars est 9,000. ut in B. quæ ablata ab A. relinquit C. nimirùm 891,000. Blancas: quarum semissis 445,500. numerat Maravitinos, ut in D. Quam ob rem, 512. Grana (tot Mersennus in octuplici argenteo (*en un Real de a ocho*) claudebat) darent Maravitinos 253 $\frac{44}{100}$ cum 272. dare deberēt. Ergo in argenteo octuplici plura sunt grana, quàm 512. Si autem volueris Blancas ad grana reducere, adde illis $\frac{1}{99}$: nam, si C. 891000. per 99. dividas, habebis 9000. & C & B simul erunt A. 900000. ut superiùs. Item, si E. 544 $\frac{}{}$000. dividas per 99. retinebis F. 5 $\frac{}{}$495. ferè. Et E & F simul erunt grana 549 $\frac{}{}$495. ferè.

Ergo, dum Mersennus granis pondus adauget, & Villalpandus minuit: Tu à veteribus Hispanis sta, qui Blancas, & Grana in valore exæquari voluerunt. Putarem successu temporum pondera attritu decrevisse. & jam $\frac{1}{100}$ attigisse, ut observavit Villalpandus.

CANIS, ET LEPUS.

Quid faciendum, quando Problema laborat æquivocatione?

DVplex in hujusmodi quæstionibus obscuritas potest occurrere; verborum, rerum. Verba sunt obscura; cùm, vel sunt æquivoca, vel dubia; quando videlicet, quo sensu accipiantur, nescimus. Res est obscura, cùm circunstantiæ in quæstione propositæ, alias postulant, ut ad resolutionem sufficiant. Priorem nunc, posterioremque mox obscuritatem dissipabimus.

LXXXI. ⁂ Occurrit casus in æquivoco titubans, quem Ioachimus Hellerus, Ioseph Langius, & alii Viri docti his versibus solent proponere.

Acer in Æmoniâ fugientem valle Lyciscâ
Insequitur Leporem picta per arva vagum.
Hic decies-quinis præcedit saltibus: illa
Instat, & exultans per juga læta ruit.
Dumq; quater saliendo Lepus consurgit in altū,
Hæc toties ternis saltibus evehitur.
Ac tantùm geminis percurrit saltibus agri
Intereà, quantum conficit ille tribus.
Dic mihi jam quoties saltus iterante Lyciscâ,
Contigit infesto præda petita Cani?

Ipsos non bene intelligo. Et primò licèt 3. *Eclog.* Virgil. dixerit, *Multum latrante lyciscâ*, vox illa *Lycisca* ΛΥΚΗ (auroræ luce) indiget; in primo enim Distſicho videtur sumi pro cane, in ultimo verò pro lepore: cùm tamen neutrum significet: ΛΥΚΟΣ enim est lupus: & ΛΥΚΙΣΚΟΣ est troclea, quæ non habet suculam, sed tantùm foramen. Sic me docet Scapula ex Hesychio. Prætereà *decies-*

cies-quini saltus remanent in ambiguo, nescimus enim, an sint 15. an 50? Et manent iterum in ambiguo, nescimus enim, an sint canis, an leporis. Et quot sunt prætereà *toties terni?* an 12? verba huc nos pellunt, & tamen canem duodecim saltus facere, dum lepus quatuor, falsum est. Tandem mensura & numerus saltuum clarè non videntur proponi: Ergo, dum multæ hoc Problema luces seu expositiones illuminant, Metarithmetes allucinabitur, nisi illud congruam medicinam recipiat. Ergo illud dilucidemus, & verbis claris reponamus.

Leporem distantem saltibus 50. (nempe saltibus canis) cita & praeceps Canis insequebatur: dum quatuor saltus ille, hæc tres conficit: & quantùm ille tribus saltibus, ista percurrit binis.

LXXXII. Problemate sic clarè proposito, quæritur Primò, *An Canis Leporem adsequutura sit?* & Secundò, *Quo saltu?*

Respondeo Canem tandem adsequuturam Leporem. Et, ut Resolutionem hanc demonstrem, utar ΑΝΑΒΗΜΑΤΙ (*funiculo*) qui tribus saltibus Leporis, & duobus saltibus Canis correspondeat: & sic discurram.

Dum Lepus 24. saltus conficit, Canis peragit 18: at 24. saltibus ille percurrit 8. funiculos, & hæc 9. Ergo singulis 24. saltibus leporinis, seu singulis 18. caninis, lucratur Canis unum funiculum, seu duos saltus. At distantia inter Canem & Leporem erat 25. funiculorum, seu saltuum caninorum 50. Ergo multiplico 50. per 9: aut 25. per 18, & ajo Canem saltu suo 450. Leporem saltum 675. conficientem, (nam isti saltus eidem temporis momento correspondent) tandem adsequuturam. *Vide num.* 236.

CURSORES.

Quid faciendum, quando circunstantiæ in Problemate expressæ ad resolutionem non sufficiunt? An possint aliunde suppleri?

AD alterum obscuritatis genus transeo: nam interdum, vel præmissæ datæ nihil inferunt, vel multa inferunt, quod est nihil inferre determinatè & necessariò. Hoc exemplum considera.

LXXXIII. Laurenbergius Epigrammate XLVIII. cui titulus ΤΑΧΥΔΡΟΜΟΙ, *Cursores*, introducit Agin claudum, & Clytium loripedem (ô velocissimos Nuncios!) & sic inquit.

Vt similem simili socium dare numina norunt!
(Claudus loripedi dixit Agis Clytio,
Dũ Bryseas Smenumq; adverso tramite tẽdũt,
Et Thera sero vespere conveniunt.)
Salveto ignavis formicas passibus æquans,
Et mage tardigrados disce movere pedes:
Bis senis stadiis iter est mihi longius actum
Quàm tibi, nec tantas est via passa moras.
Adde diei bessem, sexta me vespera lucis
Per Smeni cernet compita ferre pedes.
At tu, ni proles Cyllenia commodet alas,
Languida prolixo membra labore trahes.
Reptando ter quinque dies sudabis, ut adsis
Isthuc, unde citò me tulere pedes.

LXXXIV. Non video aliquid determinatum, unde ferri judicium possit, debeat-ve. In resolutione addit illos simul exiisse, & simul venisse Theram, quod non fuerat dictum in propositione. Ille sic se expedit.

Alterum ponamus confecisse stad. 1.R. *alium* 1.R. + 20.

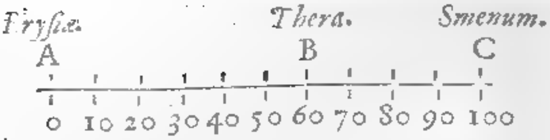
$$1R.\,stad. - 6\tfrac{2}{3}\,dieb. - 1R. + 20 \,?\, F\,\frac{20R + 400}{3R}$$

$$1R. + 20.\,stad. - 15.\,dieb. - 1R \,?\, F\,\frac{15R}{1R + 20}$$

Hæc duo æqualia sunt, quia simul exierunt, ac simul venerunt Theram. Adhibitâ æquatione inveniuntur 20.Q + 800.R + 8000. [45.Q. *Et* 25.Q [800.R + 8000. *Et* 1. Q. [320 + 32. R. *Hinc secundum Regulas Cossicas eruta radix est* 40. *Tot stadia confecit alter; alter* 60. *Ex quo colligimus duo ista loca (Bryseas & Smenum) distare à se invicem stadiis centum: Theram autem Bryseis stad.* 60. *Smeno stad.* 40.

Si hoc verum, quomodò in propositione dicitur, *Bis senis stadiis iter est mihi longius actum. Quàm tibi?* nam bis sex, 12. sunt, non 20? Fortè erit error Typi? non puto, nam Græcè posuerat ΔΩΔΕΚΑ ΔΗ ΣΤΑΔΙΩΝ. Ergo corrige carmen, & dic: *Bis denis stadiis*: &, si hoc modo Quæstio proponatur, poterit intelligi, & resolvi. Considera lineam sequentem.

Bry-



LXXXV. ❀ Brysiæ sunt in A, Thera in B, Smenum in C. Ab A in B sunt 60. à B in C 40. Superat igitur linea A B lineam B C stadiis 20. non 12. Si Clytius à B in A consumere debet dies 15. dietim agit 4. stadia: & à C in B venit diebus decem. Si diebus decem venit Agis ab A in B, agebat dietim 6. stadia, ergo, ut pergendo à B in C peragat 40. stadia, insumere debet dies 6. hor. 16. ut bene resolvit Laurenbergius.

Thesei Navigatio.

PRoblema diminutè proponitur, quando data non sufficiunt, ut Supputator ad Dissolutionem perveniat. Vt, si lineam dares & angulum; & alios duos angulos aut lineas à Trigonometrâ adsignari juberes: ut enim in Trigonometriâ dialecticer, vel duos angulos & lineam, vel duas lineas & angulum habere debeo. Huc pertinet Thesei Ariadnam conducentis iter, quod his versibus decantatum invenio.

Candida at interea nautæ pernicibus austris
Vela dabant, tacitâ sudantes pectora culpâ,
Dum parvæ properant à Gnosso ad littora Diæ;
Tot verò dolichos numerabat lapsa diurnos
Classis quot Soles Divûm Pater, atque hominum Rex
Cærulei dederat ferri per marmora ponti.

LXXXVI. ❀ Hæc non sufficiunt, ut sententia feratur; nam, si conficiebat quotidie 4. dilichos, & in navigatione insumpsit 4. dies; aut etiam, si quotidie agebat 100. dilichos, & in navigatione impendit 100. dies, erit verum, quod in Problematis propositione supponitur. Ergo, nisi aliquid aliunde addatur, Quæstio solvi non potest. Hanc ob rem, Laurenbergius, ut respondeat ex Isidoro, & Artemidoro supplet, quod desideratur in Problematis propositione. Epigrammi XI. pag. 21. sic ait.

LXXXVII. ❀ Ad percipiendam Poëtæ mentem, & quot dierum iter istud fuerit cognoscendum, auxilio nobis erit Artemidorus, qui in Periplo ita inquit: *A fluvio Lethæo* (ad quem Gnossus Cretæ sita est) *circumcirca Samonium promontorium ad Diam insulam navigatio est stadiorum MDXXXVI.* Quid autem fuerit δόλιχος, indicat Isidorus, in σταθμοῖς, ubi ait: *Dolichus est mensura stadiorum XXIV. quantum spatii navis mediocri acta vento, unâ horâ emetitur.* Hinc colligimus à portu Gnossio ad Diam δόλιχοι numerari quatuor & sexaginta. Et cum in proposito Thesei itinere dolichii quotidie emensi æquales dicantur diebus in totâ viâ insumptis, Radix quadrata ex 64. nempe 8. ostendit iter istud fuisse octidui.

ἹΠΠΕΥΣ ΚΑΙ ΠΥΚΤΗΣ.

Eques et Pugil.

NVmmi sunt apud Græcos noti. Ἱππεὺς valebat drachmis $6\frac{3}{4}$ & ΠΥΚΤΗΣ drach. 12. Ex his nummis Aristocrati Arcadi dederunt Lacedæmones 100, 000. ut Messenios proderet: & fuerunt primi in mundo, qui victoriam emerunt. De illis audiri poterit Poëta Mathematicus otium sine otio transigens.

Quid mirum, hostiles si profligare catervas,
Quæ tanto instructa est milite, Sparta queat?
Nāq; Equitū Pugilūq; inimicæ immittere terræ
Hæc plus quàm decies millia dena solet.
Quis pugnare velit, tantæque resistere turbæ?
Sola hæc debetur gratia Tyndaridis.

LXXXVIII. ❀ *Sed quot drachmæ fuerunt nequitiæ & proditionis pretium?* Ajo non esse sufficienter hoc Problema propositum, nec ex præcognitis resolvi posse. Si enim omnes nummi essent ΠΥΚΤΑΙ, habuisset pro sceleris præmio Aristocrates 1, 200, 000. drachmas: hoc est, 120, 000. scuta nostræ monetæ currentis, quæ 10. drachmas aut denarios pro singulis scutis numerat, si autem essent ἹΠΠΕΙΣ, valuissent drachmis 675, 000: & scutis 67, 500. At neq; omnes nummi unius erant generis, nec omnes alius: Ergo habuit proditor plus quàm 675, 000. drachmas, & minus quàm 1, 200, 000. nec enim ex datis possumus numeris ad majorem præcisionem venire.

VLTIMA VOLUNTAS CARPENIONIS.
Quid faciendum, si Dilemma habeat medium?

Dilemmata, sicut & alia multa, alia quoad se, alia quoad nos, considerantur: aliqua enim dicuntur Afferta per se nota quoad se, quæ quoad nos certitudine carent: & sic similiter de Argumentationibus philosophabimur. Sanè Dilemmata quoad se, sunt propositiones bimembres, quæ medio carent: dilemmata verò quoad nos, sunt propositiones, quæ putantur bimembres, & tamen habent medium, nobis ignotum; multa enim ignorantur, & multa non subveniunt in mentem. Vltimæ Carpenionis Tabulæ innituntur dilemmati; quoniam moriturus relinquebat uxorem gravidam; & 3000. libras auri sic jussit post suam mortem, distribui. *Vxor*, ait, *si filium pepererit, trientem habeto, bessem filius: contrà, si filiam; bessem uxor, & filia trientem*. Hanc ultimam opulenti hominis voluntatem, olim in Mathematico certamine ad numeros sequentes reduxi.

Qui reliquos opibus Græcos superabat, Olympũ
Scandit, in extremis Tabulis hæc verba relinquens.

Vxor, si gnatum pariat mihi, habeto triẽtem,
Et gnatus bessem: pariat si denique gnatam,
Vxor habe bessem, susceptaq; gnata triẽtem.
Sic obit: atque marem conjux, fœcundaq; binas
Filiolas peperit; Iuris rogat atque Peritos,
Defuncti hæredes fuerint quâ lege Mariti?

Vltima Carpenionis voluntas legitimo expressa testamento, in Dilemmate manifestè consistit. Non succurrit medium moribundo: & tamen rogari deberet, Quid vellet fieri, si uxor non esset gravida? patiuntur enim morbos fœminæ, qui illas gravidis similes reddunt. Quid, si illa utrumq; pareret; masculum videlicet & fœminam? Quid, si neutrũ?

LXXXIX. Illa tandem unum filium & duas filias, ut vidimus, post mortem conjugis peperit: & meritò dubitarunt Iudices, quo posset modo testamentum habere locum. Diceret illa. Vltima conjugis mei voluntas, parienti masculum 1000. libras adjudicat, parienti filiam 2000: at filium & filiam peperi: sum ergo 3000. habitura. Sed, si hoc in judicio obtineret, quid essent habituri filii? Diceret filius mihi legantur 2000. meæ sorori 1000. Sed, quid habitura esset mater? Ergo hujus testamenti exsequutio est impossibilis; & ne Carpenio intestatus dicatur, debent ex æquitate omnia ad congruam proportionem reduci. Sit ergo filia 1. A: mater filia duplò plus à testatore fiebat, nam duplam illi pecuniam legavit, quàm filiæ. Ergo mater sit 2. A: & filius, qui duplò majori affectu amabatur, quàm mater, sit 4. A. Omnes simul 7. A. [3000.] Arithmum ergo 3000. divido per anarithmum 7. & habeo in quotiente $428\frac{4}{7}$ Adscribo igitur filiabus partem unam, [hoc est, duabus simul $428\frac{4}{7}$: singulis $214\frac{2}{7}$] matri partes duas [hoc est, $857\frac{1}{7}$] filio autem partes quatuor [hoc est, $1714\frac{2}{7}$] Hæc omnia dederunt hi anarithmi.

Filiæ	1A
Mater	2A
Filius	4A
Simul	7A [Æ. 3000.]

Divido per 7. Vna pars	$428\frac{4}{7}$	*Filiabus.*
Duæ partes	$857\frac{1}{7}$	*Matri.*
Quatuor partes	$1714\frac{2}{7}$	*Filio.*
Summa	3000	

XC. Dura fortè videbitur alicui hæc ultimæ voluntatis interpretatio, nam duas filias per modum simplicis hæredis consolidat: & videretur æquitati conformius, si singulæ seorsim ad hæreditatis participationem vocarentur. Si sic procedatur, anarithmi paulò aliter sunt disponendi.

Filia una	1. A
Filia altera	1. A
Mater	2. A
Filius	4. A
Simul	8. A [Æ. 3000.]

Divido per 8. Vna pars	375. uni filiæ.
Iterum una pars	375. alteri.
Duæ partes	750. matri.
Quatuor partes	1500. filio.
Summa	3000.

Hanc

XCI. Hanc secundam viam, tanquam implicitæ defuncti voluntati conformiorem, ingressi sunt Iosephus Langius in Elementali Mathematico *pag.* 134. & Ioannes VVidmanus in Arithmeticæ, quam Germanicè scripsit *pag.* 128. *Ergo, ubi numeri expressi non habent locum, habet locum proportio, & ad hanc Iudices debent recurrere, ut sententia feratur.*

Apollo et Mercurius.

An corrigi possint Problemata?

Sicut olim in Græciâ, etiamnum agitur inter doctos & divites intricata contentio, *An cedere debeant opes literis, an istæ opibus?* Diversæ fuerunt sub diversis Principibus Resolutiones: quando enim Philosophi regnant, aut Reges philosophantur, Musæ primum obtinent locum; aliàs serpunt, & Apollo Musarum & doctorum parens, cedere cogitur Mercurio mercatorum (&, si invidia debeat audiri, furum) Numini. Mars verò doctior omnibus, interdum Quæstionem decîdit, & principatum sibi arrogans, utriq; silentium indìcit. Occupat Mars divitias, & ideò ab Opulentis aufert superbiendi occasionem: &, dum omnia interturbat, proscribit Musas, claudit academias, efficitque, ne sint docti, qui possint de loco contendere. In tormentis bellicis, à Richelio fusis legimus, RATIO ULTIMA REGUM, tacent enim Literæ & Opes, ubi Mars sua jura fulminat, & ense & gladio sibi deberi omnia demonstrat. Meritò Hispani tormenta bellica *Cañônes* dicimus, non enim leguntur *Cánones*, ubi fragor tormentorum auditur.

XCII. Hanc veritatem Laurenbergius his versibus prosequutus est.

Movit Eris litem Phœbo, Majaque creato,
Et scidit incertâ seditione Deos.
Mercurius Citharã, Citharã sibi poscit Apollo;
Se dignum hic sacro munere & ille putat?
Cũ subitò irrupit motis Mars improbus armis,
Fregit & incusso cuspidis ære lyram.
Risit Atlantiades fatum: sed mœstus Apollo,
Et Musæ damnis ingemuere suis.

Sed, & Civitates Beotiæ, ut ejus notitiam ad posteritatem transmitterent, Heliconem exornarunt statuis; &, ut nobiliùs possent, 10. talenta Attica, (hoc est, 600. minas, seu drachmas 60000.) contribuerunt.

Tespia dedicavit tres Musas, opus Cephisidori; cui óbtigit collectæ secunx & minæ 4.

Onchestia alias tres, opus Strongylionis; cui datus est sextans minùs drachmis 120.

Copia alias tres, opus Olympionis; qui quadrantem, minùs drachmis 80. promeruit.

Et tandem Thebæ (& hoc est, unde venimus) Apollinem Mercuriumque de lyrâ, (hoc est, de coronâ & principatu) concertantes: Martemque hastâ lyram, ut neuter haberet, configentem, apud Aganippen erexerunt. Opus Leucippi fuit, cui datus quincunx & semiuncia, & insuper adhuc drachmæ 40.

Quantum ergo singuli habuerunt Statuarii?

XCIII. Facilis erit Resolutio: & facilior, si Assem habere 60,000. partes supponamus. Dederunt igitur

Tespienses	7.500.	V + 400.	[7,900.]
Onchestii	10.000.	V − 120.	[9,880.]
Copienses	15.000.	V − 80.	[14,920.]
Thebani	25.000. 2.500.	V + 40.	[27,540.]
		Summa	60,340.

Est error in aliquo donario, nam impensæ drachmæ collectam superant, numero 340. & computus exactus est.

IN numeris Laurenbergii duo observo; alterum circa valorem monetarum, & alterum circa Assis divisionem.

XCIV. Convenit cum omnibus in valore Talenti, scimus enim *Attica sex deciesq; Minis valuisse Talenta*: Talentum enim Minas 60. complectebatur, at in Minarum pretio, nisi sit error typi, multum deficit: inquit enim *pag.* 12. *Talenta* 10. *valent* 600. *minas, seu drachmas* 6, 000. lege *drachmas* 60, 000. Et paginâ sequenti. *Hæc* (240.) *de* 6,000. *relinquuntur* 5976o. lege iterum *de* 60, 000. Et ratio est, quoniam *Mina* non habet 10. drachmas, sed 100. Et quidem esse sphalma typi, & non allucinationem Authoris collige ex numeris: nam ex 60000. si 240. auferantur, dant 59760. dedissent autem 5760. si ex 6000. decisa. Fanius apud Priscianum.

Accipe præterea parvam quam nomine Graii
Minam *vocitāt,nostriq;*Minam *dixere priores.*
Centum hæ sunt drachmæ : quod si modò dempseris illis
Quatuor efficies hanc nostram deniq; libram.
In Assis divisione, aut errat Laurenbergius, aut male proponitur Quæstio : non enim est As numerus 59,760. quod ipse vult; sed numerus 60,000. qui metitur collectam. Quid enim est dicere *sescunx collecta, & 4. insuper minæ* : &c. *sextans collectæ minùs drachmis* 120.&c. nisi (& hoc bene à lectoribus consideretur) *semiuncia collectæ, seu numeri* 60,000. *& adhuc 4. minæ plus*, &c. *sextans collectæ, hoc est, numeri* 60,000. *demptis* 120.&c.? Interim, quia Laurenbergii numeri reddunt summam, quæ quæritur, Quæstionem alio modo propono.

XCV. Extrahantur à Collectâ, inquiūt Beoti, 240. drachmæ, & reliquum sit As, qui in uncias divisus, consignetur Statuarum fictoribus. [Sed, cur debeat sic fieri, nunquam dabitur ratio.] Interim, si sic fiat, dederint.

Tespienses	7,470.	A ∔ 400. Æ	(7,870.)
Onchestii	9,960.	A ∸ 120. Æ	(9,840.)
Copienses	14,940.	A ∸ 80. Æ	(14,860.)
Thebani	24,900. 2,490.	A ∔ 40. Æ	(27,430.)
	59,760.	A ∔ 240. Æ	(60,000.)

Est autem 59,760. A ∔ 240. idem ac 60,000. quæ est summa, quæ dicitur fuisse collecta.

LIMAX MULTIFORMIS.

An eadem possit Quæstio variis modis proponi?

POtest : nam mutatâ materiâ eædem proportionalitates relinquuntur interdum; & videntur differentia Problemata, quæ reverà coïncidunt. Considera sequentia exēpla.

I.

XCVI. IN puteo profundo latitabat, & egredi conabatur Limax : & magno nisu proreptabat : Vlnarum quadraginta novem erat puteus : & Limax diebus singulis per ulnas 4 $\frac{2}{3}$ adscendebat, & noctibus singulis cocleæ pondere pressus per ulnas 3 $\frac{5}{6}$ labebatur. Et quæritur, An, & quando emersurus sit?

II.

SE subrigit in mari Caspio Insula Adenidis 490. passibus semota à littore. Ventus erat à mari; &, qui aliquas carinas rapuerat, & in terram impegerat. Vt votum offerret Archidius, phaselum sex remis instructum, & quo per illud mare volare solebat, ingreditur, & contra ventum audet. Verberant palis undas remiges, & navim insulam versus promittunt. Boreas obnititur, & navim in oram retundit. Nautæ remigiis singulis per pass. 4 $\frac{2}{3}$ phaselum promovent; sed, dum elevant ligna, ille ventorum violentiæ derelictus, per pass. 3 $\frac{5}{6}$ regreditur. Et quæritur, Quando ad Insulam sit perventurus?

III.

ELeuxis Pictor, Athenis à Philodoro domum emerat argenteis 490: &, ut solveret, industriam artis suæ concredidit. Ipse argenteos 4 $\frac{2}{3}$ lucrabatur quotidie, & quotidie argenteos 3 $\frac{5}{6}$ expendebat. Residuum dabat Philodoro. Quando igitur debitum totum extinguet.

IV.

XCVII. COlunt Mathesim Saracèni; & Persæ præcipuè; quorum Rex Abas nil grave auderet Mathematicis suis inconsultis. Legerat in Alcorano (si fortè sciebat legere; nam de hoc Petrus della Valle, & alii dubitant) Angelos nigros defunctorum cadavera continuis ictibus in profundum impellere, & Angelos albos contrà obversis ictibus in altum projicere. Vnde ad Mahometi somnia terraquea sphæra est Angelis sphæristerium : cadavera Agarena sunt pilæ, & Angeli universi sphæristæ. Et ideò Mathematicis hanc Quæstionem proposuit. Abubecrum, quem Turcæ Sanctorum albo inscribunt, & laudibus in cœlum extollunt, nos Persæ maledictis persequimur, & igninos bus tartareis condemnamus. Albis Angelis illum Turcæ commendant; nos autem nigris illum

illum concredimus; & ipse interim ab his depressus, & ab illis elatus, post mortem fata patitur misera & irrequieta. At, quia defunctorum cadavera faciliùs cadunt, quàm adscendunt, singulis nigrorum Angelorum ictibus per pass. $4\frac{2}{3}$ submergi, & singulis alborum Angelorum ictibus per pass. $3\frac{5}{6}$ elevari supponens, An, & quando sit ad infernum perventurus, inquiro.

V.

SE exercent Africani jaculo; &, quia tempore pacis bellum cogitant, in Acontisterio Artem addiscunt jaculandi. Hæc Ars cum Mauris in Hispaniam transivit, & illis abactis adhuc remanet. Sic se Iuvenes recreant. Eligitur in campo aperto locus planus longus quasi 200. pedibus, & adsumitur jaculum: longus, brevius; gravius, levius; prout Acontistis magis placet.

Tunc Prælusor, deposito in manus Iudicis concertationis præmio, signat unam metam in A. Antagonista aliam opponit metam, puta in B: & incipit exercitatio. [A. vocetur *Aurelius*, & B. *Bactrianus.*] Est lex Acontisterii prima, ut Aurelius jaculum suum immittat, & Bactrianus ponens pedes, ubi jaculum terram percusserat, illud remittat. Et sic paulatim se promovebit alter, ita, ut tandem, vel Aurelius in B. vel Bactrianus in A. pedes ponet, & lucrabitur pretium.

Hunc ut exerceant ludum, alii utuntur pilâ & palâ, alii ligneo globo & malleo, alii sagittâ & arcu, alii baculo ferreo, alii saxo.

XCVIII. ✠ Ergo Quæstio proponitur. A & B distant 49. calamis. Aurelius singulis vicibus immittit jaculum per calamos $4\frac{2}{3}$: & illud Bactrianus per $3\frac{5}{6}$ remittit: Quando igitur Aurelius pedes ponet in B, & præmium consequetur?

HÆ omnes Quæstiones, & aliæ multæ, quæ adhuc ad eosdem numeros formari possent, coïncidunt: & vix ullam habent differentiam Metarithmeticè consideratæ. Singulas igitur suo ordine dissolvamus.

Ad Primam.

CVm Limax diebus singulis adscendat per uln. $\frac{28}{6}$ & labatur per $\frac{23}{6}$: considerato adscensu, & lapsu lucratur: unde futurum est, ut dietim peragat $\frac{5}{6}$: Ergo sex ipse diebus prorepet quinque ulnas. Ergo sexaginta diebus ulnas quinquaginta proreperet. Ergo die 54. completo, numerato descensu, Limax 45. ulnam superasset. Ergo die 55. in occasu Solis, antequam labi posset, jam erat extra puteum. Considera sequentes numeros.

Dies mane.	*Vlnæ integræ.*	*Dies mane.*	*Sextæ partes.*
0	0	0	0
6	5	1	5
12	10	2	10
18	15	3	15
24	20	4	20
36	30	5	25
48	40	6	30
60	50	7	58

Die igitur 53. completo, sub ortum Solis, erat Limax in fine ulnæ $40\frac{25}{6}$: proreptat totâ die $\frac{28}{6}$: sub Solis occasu erat in $40\frac{53}{6}$ vel $48\frac{5}{6}$: At nocte sequente labitur per $\frac{23}{6}$: Ergo mane completis 54. diebus erat Limax in $40\frac{30}{6}$: At pro labore totius diei $\frac{28}{6}$: Ergo vesperi in $40\frac{58}{6}$ futurus erat. At 49. ulnæ sunt $40\frac{54}{6}$: Ergo ante Solis occasum evasit. Sed quando? Si tempus diurnum, ibi, & tunc, 14. horas habere dicatur, horæ duæ illis 4. minutis respondebunt.

Ad secundam.

SI illa Insula distaret 49. passibus, eisdem numeris iter suum promovisset Phaselus, ac Limax. At dicitur esse decuplò major passuum numerus. Ergo-ne etiam remigiorum numerus erit decuplò major? Anne, si Limax ipso die 55. fluente è puteo emersit; sic Phaselus in ipso motu 550. remigii ad Insulam est appellendus?

XCIX. ✠ Respondeo Phaselum 540. ictibus per 450. pass. promotum fuisse. Supersunt 40. passus, quos superabit ictibus 48. Ergo illi animosi juvenes remigiis 588. è

portu in Adonidis Insulam Phaselum transferent. Et quidem computum bene processisse probant sequentes numeri.

490	244
6	12940
2940.A	0588.B.

Nam 490. passus per sextas partes multiplico, & adquiro 2940. ut in A. & has ipsas partes divido per 5. & totiens est 588. ut in B. [*Remus* prim.long.est instrumentum,quo navis propellitur: *Remex*, qui à remo servit: *Remigium*, ictus ille, quo verberatur aqua.]

Ad tertiam.

ETiam hìc eodem modo discurro. Si domus illa fuisset empta 49. argenteis, ipsos Limacis numeros Eleuxis ageret. Sed, quia numerus est decuplò major, Eleuxim cum Phaselo ponemus. Nautæ 588. remigiis iter suum absolverunt: Eleuxisq; 588. diebus solutionem absolvet. Philodoro igitur 588.die erit satisfactum ex integro.

Ad quartam.

QVi Ovidii Metamorphoses legat, pauciores fabulas, quam in Mahometis Alcorano reperiet. Omnia illa, quæ de examine corporum post mortem à Mahometo dicuntur, sunt deliria; nec enim cadavera audiũt,nec Angelis respondere possunt. Est etiam inepta illa Angelorum in albos & nigros divisio;quia cũ Angeli sint incorporei, coloribus nõ possunt infici. Sed hęc à Theologis,& non ab Arithmeticis sunt examinanda; Nos ergo postquam somnia hæc riserimus, hypothesi calculum attemperemus.

C.❀Vt instituatur computus, necessarium est primò, cognoscere quanta sit ex Abubecri sepulchro ad infernum distantia: nam,si cum wendelino hujus terraquei globi viscera esse ignea dicamus, & pro crustâ parvam milliarium quantitatem posuerimus, totus ille ignis subterranei thesaurus gehennæ accenseri poterit, & ita breviter computus absolvetur. Cæterùm, si infernum in terræ centro collocaverimus, erit prolixior & intricatior computus, propter majores numeros, & opinionum varietatem.

Primò igitur, si wendelini opinio Persis Mathematicis placeat, & crassitudinem crustæ terreæ, quâ continetur ignis, esse passuum 49000. statuant, respondebunt Abanti, fore, ut Angeli nigri 58800.ictibus Abubecrum in infernum immergant.

Secundò,si infernus nõ ita vastus sit,& in centro terræ ponatur, paulò aliter computus expedietur.Interim ante resolutionem deberent scire Mathematici Regii,quot sunt à superficie terræ ad centrum passus? Numerat

Aristoteles	7;954,000.
Eratosthenes	5;011,000.
Hipparchus	5;508,000.
Ptolemæus	3;579,000.
Alphagranus	3;245,000.
Recentiores	3;035,000.

Ergo, quamcunque ex his illi opinionem sequantur, multiplicabunt semidiametrum terræ per 6. & factum divident per 5. & sic numerum percussionum invenient. Quamob rem, cùm Mahometani propter Averroëm Peripateticam doctrinam profiteantur, si 7;954,000.per 6.multiplicetur, & per 5. dividatur, dabit numerum, quem Abas scire desiderabat.

7954000	22240
6	5147724000
47724	09544800

Respondent ergo Abanti Mathematici Angelos nigros Abubecri corpus 9;544;800. ictibus in infernum mersisse.

CI.❀Sed quanto tempore? Si fingant 30'' ab Angelis nigris immittit, & 30'' ab Angelis albis regeri; ita, ut immissio, & remissio simul integrum minutum impendant, non erit difficile ex illo ictuum numero horas, dies, & annos efficere: ut conspicis.

350	315(2
6|9544800|0	6|3977 0
159080.A. *Horæ.*	0662 8 $\frac{8}{24}$ C. *Dies.*
79540	
39770.B	

Ergo volutatus est pilę instar Abubecrus per 159080. horas, ut in A: & 6628. diebus & 8.horis ut in C.

Ad quintam.

CII. POterit limax respondere, si tamen observes Limacem, ut se promoveret,

veret, non indiguisse lapsu, & ideò ultimâ die lapsus exspectari non debuit. At Aurelium non sua ejaculatio promovet, sed ejaculatio Adversarii. Ergo illa est exspectanda; nam in ultimo ictu Aurelius erat in *c*, & jaculum immisit in *e*; & Bactrianus ab *e* illud remisit in *d*, & suâ impotentiâ præstitit, ut ex *c* ad *d* superatâ metâ B. Aurelius triumphabundus transiret. Dico igitur Aurelium 54. jaculationibus pedes suos per 45. calamos promovisse. Supersunt 4. calami, qui multiplicati per 6. dant 24: & 24. divisi per 5. dant 4. & supersunt 4. Ergo 58.ª remissione Bactrianus punctum *c* jaculo tetigit. Distat autem punctum *c* ab A $48\frac{2}{6}$: & à B. $0\frac{4}{6}$. Tunc Aurelius constitutus in *c*, pro jecit jaculum in *e*. Sunt autem inter *c* & *e* 28. sextæ partes: & 4. inter *c* & B: adeoq; 24. inter B & *e*. Et Bactrianus constitutus in *e* per 23. sextas rejecit jaculum in *d*. Et, quia non est adsequutus metam B. pretium perdidit: nempe jaculi quinquagesimâ-nonâ remissione.

Porrò Resolutionem nostram, nempe *solere idem Problema desigurari, & pluries mutatâ materiâ proponi*, sequens iterum adfirmabit Problema, quod etiam variis modis proponitur.

Mula, et Asina.

Interdum adsumunt Metarithmici Quæstiones, quas per communem Arithmeticam possent faciliùs & citiùs resolvere.

FRequenter hoc Problema proponitur; &, ut exponatur, non multum doctrinæ & ingenii requirit. Exstat inter Antiquos Græcus Author, cujus est illud Epigramma ΗΜΙΟΝΟΣ. ΚΑΙ ΟΝΟΣ. &c. subaudiemus.

CIII. Philippus Melanthon, vir eruditus & suavissimæ indolis, quem deceptum fuisse à Luthero dolemus, numeros Græcos sic transtulit.

Mulæ, asinæque duos imponit villicus utres,
Impletos vino: segnemque ut vidit asellam,
Pondere defessam, vestigia figere tarda,
Mula rogat, quid chara parēs, cūctare gemisq;?
Vnam ex utre tuo mensuram si mihi reddas,
Duplum oneris tum ipsa feram: sed si tibi tradā
Vnam mensuram, fient æqualia utrique
Pondera. Mensuras, dic docte geometer istas.

Paulò aliter Ioachimus Hellerus, retinuit enim sensum, & Heroïca in Elegiacâ vertit.

Mulus portabat vinum, comitatus asellâ,
Hæc oneris queritur pondera vasta sui:
Ille graves matris gemitus miratur, & inquit,
Cur adeò lachrymis flumina mœsta fluunt?
Mollities teneras mater decet ista puellas,
Quas premit insuetus, debilitatque labor:
Vnam mensuram si nostros fundis in utres,
Ipse tui vini pondera dupla feram.
Si unam tu contra nostro de fasce levabis
Partem, tunc æquum pondus uterque feret.
Dic mihi mensuras, ô docte Geometer istas;
Non aliter Phœbi nomine dignus eris.

CIV. Non tolerat Heidfeldius, ut colloquantur Asini, & acumen retinens materiam & verba transmutat, & non bruta, sed Adolescentes loquentes introducit: & ait.

Ova olim juvenes duo ferebant,
Horum sic comitem lacessit alter;
Vnum si dederis mihi tuorum
Ovorum, numerus mihi tibique
Par erit: cui mox regressit alter;
Tu si mihi dederis unum tuorum.
Duplo plura ego bajulabo quàm tu.
Dic ergò tulerit quot ova uterque.

CV. Ioannes Geysius *libr. 3. de Cossâ. cap.* 18. [apud Ioannem Alstedium *Encyclopædiæ libr.* 14. *part.* 2.] magno verborum & anarithmorum apparatu hoc Problema resolvit.

Daturus modum facillimum ejusmodi Quæstiones enucleandi intricatissima verba doctissimi Geysii præmitto.

[*Mulus & asina ferebant utres vini. Ille ait asinæ, si de tuo dederis mihi unam mensuram, tui reliqui duplum tulero. Sin autem de meo unam mensuram sumpseris, æqualia feremus.* Hìc quæritur de ratione, quam habent mensuræ muli ad asinæ mensuras? Finge pro rationis $1a$ & $1b$, quorum ille sit numerus muli, hic asinæ. Nunc aufer 1. mensuram de $1b$: & adde ad $1a$: ibi restabunt $1b - 1$, hìc colligentur $1a + 1$, æqualia duplo illius, nempe, $2b - 2$. Rursus aufer 1. mensuram de $1a$, & adde ad $1b$: ibi restabunt $1a - 1$, hìc totus erit $1b + 1$, æqualia $1a - 1$. Iam inventæ sunt duę ęquationes $1a - 1$, æqualia $2b - 2$. Item $1a - 1$, æqualia $1b + 1$. Adde utrinque in æquationibus addenda, & subtrahe subtrahenda,

henda, $1a+3$. æquatur $2b$ in priore, & $1b+2$. æquatur $1a$ in posteriore æquatione. Fiat reductio ad æquationes, ubi homologi termini sunt veri. Ita 2. æquantur $1a-1b$, & 3. æquantur $2b-1a$. Nunc utendum est regula proportionali, 2. æquantur $1a-1b$. Ergo 3. æquantur $1\frac{1}{2}a-1\frac{1}{2}b$. Sed 3. æquantur $2b-1a$. Ergo $1\frac{1}{2}-1\frac{1}{2}b$. equātur $2b-1a$. Adde utrinque $1\frac{1}{2}b$. & $3\frac{1}{2}b-1a$. æquantur $1\frac{1}{2}$. Adde utrinque $1a$, & $3\frac{1}{2}b$. æquātur $2\frac{1}{2}a$. Multiplica utrinque per 2. & $7b$. æquantur $5a$. Hæc est ratio mensurarum asinæ muli in fictis terminis. Quæ ratio, si ad ejusdem literæ fictos, vel ad veros reducatur, invertenda erit ita: Ratio asinæ & muli est, ut $5a$ ad $7a$, seu ut 5. ad 7.]

CVI. ❀ Hæc omnia fuerunt necessaria, ut Problema anarithmicè resolveretur: videamus, an Arithmetica communis sufficiat, ut Problema hoc difficile citiùs & clariùs decidatur. Attende.

Quotiescunq; duo numeri translatione unitatis æquantur, binario distant. Tales sunt 1. & 3: 2. & 4: 3. & 5: 4. & 6: &c. nam, si à majori ablatam unitatem minori accenseas, æquales erunt: aufer enim à 3. unitatem, manebunt 2: adde illam 1; erunt 2: & tamen 2. & 2. sunt æquales.

Hinc constat numerum Asinæ & Mulę distare binario; & minorem Asinæ majoremq; Mulæ competere.

Asinæ numerus unitate minutus à Mulæ numero unitate aucto distat quaternario. Demonstratur.

a	A	b	M	m		
*	*	*	*	*	*	*
4	5	6	7	8		

Sit A numerus Asinæ, & M numerus Mulæ, quos ostendimus distare binario; si imminuatur unitate A, erit *a*: &, si augeatur unitate M, erit *m*. Ecce clarè conspicis *a*, & *m* distare quaternario. At *m* est duplus ipsius *a*, ut constat ex hypothesi: Ergo *a* tantùm distat à nihilo, quantùm *m* ab *a*. [patet, quia hoc est, dupli & dimidii ingenium: tantum enim addit supra nihilum 10. verbi gratiâ, quantum supra decem 20.] Sed *m* distat ab *a* quaternario, ergo *a* distabit à nihilo quaternario. Numero igitur 4. in *a*: 5. in A: 6. in *b*: 7. in M: & 8. in *m*. Habebat igitur Asina mensuras 5. Mula 7. Si auferas unam à Mulâ M, & des Asinæ A, erunt mensuræ utriq; 6. in *b*. Si autem ab A. 5. auferas unam, habebit 4. in *a*: &, si M. 7. addas unam, habebit 8. in *m*: hoc est, duplum quàm Asina. Quid facilius, aut clarius?

CVII. ❀ Paulò aliter hoc olim Problema reposui. Mutavi enim materiam verba & numerum; sed tamen retinui conceptum. Versus ipsos subscribo.

Entre liquida plata
Descubrì no sè quantas Galateas;
Y donde se remata
La sylua obscura un choro de Napéas:
Thetis a todas en el mar retrata;
Bellas aquellas eran, estas feas:
En numero no iguales,
Porque en especie eran desiguales.
No pudiendo contarlas,
Consultè a Apolo, que en el mar lucia,
Y doradas guirnaldas
De perlas desatadas las texia;
Y el Dios intonso para mas honrarlas,
No me quiso decir, lo que sabia:
Pero al son de las olas
Cantò eloquente estas palabras solas.
Si dexan sus christales
Tres Nymphas bellas, que a la sylua llama
La hermosissima Pales,
Adornada de flores, no de escama,
En numero seran todas iguales:
Pero, si viendo, que Triton las ama,
Al mar van tres Napeas,
Seran doblado mas las Galateas.

Sensus est. *Ludebant in mari Galathææ, Napææ in littore: & consului Apollinem desiderans rescire, quot essent? Respondit, futuras esse æquali numero, si tres marinæ Nymphæ ad terrenas transirent: fore tamen marinas duplò plures, si tres ex aliis illis accenserentur.* Et quæritur, Quot fuerint Galathææ? Quot Napææ?

Respondeo hoc Problema à præcedentis solutione pendere, nam, si hæc hypothesis: *Si unum tibi dedero, habebimus æqualia: si autem unum tu mihi dederis, habebo duplum,* po-

postulat numeros 5. & 7: hæc, *Si duo tibi dedero, habebimus æqualia: si autem duo mihi dederis, habebo duplum*, postulat numeros 10. & 14: unde & hæc, *Si tria tibi dedero, habebimus æqualia: si verò tria mihi dederis, habebo duplum*, requirit 15. & 21: & sic in cæteris, numeros illos primos (5.& 7.) per numerum, quem tibi do, & mihi das, multiplicando.

Erant igitur Galathææ 21. Napææ 15. Transeant tres Galathææ ad Napæas, erunt hæ 18. & illæ 18. Ergo æquales. Transeant tres Napææ ad Galathæas, erunt hæ 24. & illæ 12. Ergo Galathææ duplò plures.

Difficultatibus jam superatis, & casibus, qui insolubiles erant, proportionis aut etiam correctionis beneficio eò deductis, ut possint solutionem habere, viam ineamus liberam, aliosq; casus curiosos & ingeniosos decidamus.

Hieronis Corona.

Fvit Siciliæ Tyrannus Hiero, qui Syracusis præerat; & tantâ animi lenitate, corporis robore & pulchritudine præditus, ut ab omnibus suspiceretur. Vide Iustinum *lib.* 23.& Plautum *Men.sc.*4. *act.*2. Coronam ex auro purissimo, ut Iovi offerret, elimari curavit. At, quia verebatur, ne commisisset fraudem artifex, vocavit Archimedem, qui aquæ examen inivit, & furtum ingeniosè detexit.

CVIII. Audivi aliquos Criticos dubitare de veritate historiæ: sed, quo fructu? Scio apud Vitruvium *libr.9.cap.3.* legi: apud ipsum Archimedem non legi. Metarithmetem ago, non Historicum, & ideò intra hujus Facultatis terminos aliquas Quæstiones proponam. Erit Prima. *An, & quomodo Archimedes potuerit fraudem detegere?* Secunda. *An definire potuerit metallorum numerum, aut speciem, quæ in illâ coronâ miscebantur?* Tertia. *An aliunde cognitis metallis, singulorum potuerit determinare quantitates?* Quarta. *An id saltem potuisset, si proportionem in mixtione servarent.* Vt his Quæstionibus respondeam, aliquas Positiones subscribam. Sit

CIX. Prima. *Metalla differunt gravitate*. Est manifesta: sed tamen tantisper differunt Mathematici in hac differentiâ determinandâ. D. P.Petitus *pag.*38. *Constructionis Regulæ Proportionis*, & ex eo Mersennus *in Hydraulicis pag.* 192. hanc Tabellam proponunt.

Aurum	100.00	*Stãnum purum*	38.25
Mercurius	71.50	*Magnes*	26.00
Plumbum	60.50	*Marmor*	21.00
Argentum	54.50	*Lapis*	14.00
Æs, Cuprum.	47.33	*Christallus*	12.50
Æs, Aïraïn.	45.00	*Aqua*	5.33
Ferrum	42.00	*Vinum*	5.25
Stannum		*Cera*	5.00
Commune.	39.00	*Oleum.*	4.75

Hæc pondera sunt magnâ industriâ & perspicaciâ à Petito examinata; &, quia sensibiliter à re ipsâ non videntur differre, poterunt prudenter admitti.

Secunda. *Metalla æquigravia differunt magnitudine*. Magnitudo à pondere determinatur. Aurum enim, & Cera se habent ut 100. & 5. Et, si æquales globi ex auro & cerâ funderentur, unus aureus viginti cereis æquiponderaret. Ergo, si pondera sint æqualia, cera occupat spatium vicies majus: &, si magnitudo æqualis sit, aurum viginti vicibus est ponderosius.

Tertia. *Omnia Metalla plus ponderant in aëre quàm in oleo: plus in oleo, quàm in vino: & plus in vino, quàm in aquâ.* Immò, quia Auram Æthercam esse leviorem aëre videntur universi supponere, quodcunque in Æthere pondus esset gravius, quàm in aëre.

CX. Sed, cur in aquâ, v.gr. minùs quàm in aëre ponderant? Duplex est ratio. Et aquæ gravitas, & adhæsionis tenacitas. Si prima ratio obtineret tantũmodò, ex põdere utriusq; corporis diversitas cognosceretur: nam tantum aufertur à pondere gravis in aquâ, quãtum aqua ponderat æquè magna: unde cùm Aurum ad Aquam se habeat ut 100. 00. ad 5. 33. globus aureus, qui in aëre ponderet centum libris, in aquâ 94. 77. Nec multum abest experientia, unde Mersenn. *in Hydraulicis propos.*2. *pag.*211. asserit *docuisse Archimedem quodlibet corpus, quod sit aquâ gravius, esse in aquâ, quàm in aëre levius, mole aquæ corpori æquali. Verbi gratiâ. Aurum esse* in

in aëre ut 19. *in aquâ ut* 18. *quod aquæ moles auro æqualis sit novies-decies illo levior; totiesque major esse debeat auro, ut ei æquiponderet*. Porrò 100. libræ auri, nunquam in aquâ ponderabunt plus quàm 94 = 737. at poterunt ponderare minùs propter aquæ tenacitatem: nam debet partes rumpere, quæ sine vi non separantur.

Corollarium I. *Ergo metalla diversa habent etiam in aquâ pondus diversum*. Patet, quia in aëre differunt pondera metallorum, & tametsi à singulis auferatur, quantum postulat aquæ proportio, adhuc different inter se.

Corollarium II. *Diversa ejusdem ponderis metalla etiam in aquâ occupant spatium diversum*. Colligitur ex præcedenti. Quia ex diversitate ponderum, ad diversitatem magnitudinum valet argumentatio.

Quarta. *Potuit Archimedes fraudem evidenter cognoscere*. Et hæc satisfacit Quæstioni primæ. Etsi ignoraret, quod nam adligatum metallum auro fuerat, aut etiam utrum unum, vel plura immixta fuissent, non cognosceret, poterat furtum deprehendere: & hoc duabus securissimis viis. Sumpserit igitur Archimedes globum aureum noti ponderis, & immittendo in aquam duo inquisierit. Primum, quot lineis elevatur aqua; Secundum quantum in aquâ globus ponderat.

CXI. Porrò inter omnia metalla aurum est pondere maximum & mole minimum. Ergo Corona in aquam immissa, quia ponderabat minus, & majus occupabat spatium, quàm, si esset ex puro auro, deberet fraudem esse admissam, persuasit.

Sed quantam fraudem? Quàm expeditè & evidenter potuit Archimedes percipere, an fuerit fraus? imò etiam, an fuerit magna? tam difficulter & obscurè potuit numerum & speciem metallorum, qui aurum alligabant ostendere.

CXII. Profectò P. Iacobus Billy, quem citatus Mersennus *doctissimum Geometram* nominat, in massâ ex tribus metallis compositâ non posse quantitates definiri, doctissimè ex Algebrâ definit, & evidentissimè demonstrat. Sic enim ait.

[Massa componatur ex auro argento & ære, quæ primum in aëre 194. librarum, deinde in aquâ librarum 180. reperiatur. Sitque 1. ℞. pro libris auri existentis in massâ, & pro libris argenti 1. A; quoniam igitur tota massa ponderat 194. erit æs librarum 194. minus 1. ℞. minus 1. A. Cùmque aurum in aëre, ad aurum in aquâ sit ut 57. ad 54. & argentum ut 31. ad 28. & æs ut 9. ad 8. fiat ut 57. ad 54. ita 1. ℞. ad aliud, ut habeatur

$$\frac{54 \text{ Rad.}}{17}$$

Præterea fiat ut 31. ad 28. ita 1. A. ad aliud, ut habeatur

$$\frac{28 \text{ A}}{31}$$

Denique ut 9. ad 8. ita 194. minus 1. ℞. minus 1. A. ad aliud, ut habeatur

$$\frac{1552 \text{ minus } 8 \text{ Rad. minus } 8 \text{ A}}{9}$$

Et isti tres numeri inventi per illas regulas trium addantur, simul habebitur summa 930. ℞. plus

$$\frac{228 \text{ A plus } 27 \ 42384}{15903}$$

quæ debet æquari ponderi massæ datæ in aquâ ponderatæ, quod ex hypothesi est librarum 180: quapropter erit æquatio inter 80. & 930. ℞. plus

$$\frac{228 \text{ A plus } 27 \ 42384}{15903}$$

igitur post debitam reductionem 120156. minus 930. ℞. æquabuntur 228. A; & ita divisis 120156. minus 930. ℞. per 228: habetur 527. minus

$$\frac{956 \text{ Rad.}}{114}$$

Igitur libræ æris, quæ prius erant 194. minus 1. ℞. minus 1. A. erunt

$$\frac{351 \text{ Rad.}}{114}$$

minus 333. Quapropter quæstio soluta est indefinitæ per tres sequentes numeros, 1. ℞. 527. minus

$$\frac{465 \text{ Rad.}}{114} \quad \frac{351 \text{ Rad.}}{114}$$

mi-

minus 333. Imprimis enim tres illi numeri simul additi, faciunt 194. quot librarum massa fuit in aëre. Deinde factis tribus proportionum regulis, ut 57. ad 54. ita 1.℞.ad aliud, & ut 31.ad 28. ita 527.minus

$$\frac{465 \text{ Rad.}}{114}$$

ad aliud, & ut 9. ad 8. ita

$$\frac{351 \text{ Rad.}}{114}$$

minus 33. ad aliud, habebuntur tres numeri, qui simul additi, faciunt 180. quot librarum massa fuit in aquâ. Vnde sequitur infinitos esse numeros quæstionem solventes, cum numerus quilibet pro valore 1.℞. sumi possit intra duos istos terminos $129\frac{93}{465}$, & $108.\frac{54}{351}$ Sumatur, verbi gratiâ, pro valore 1.℞. 114.erunt argenti libræ 62.æris 18. Si sumatur pro valore 1.℞.120.erunt argenti libræ $37\frac{66}{184}$, æris verò $36\frac{54}{184}$; Igitur nulla possunt arte determinari quantitates metallorum singulorum massam componentium.

CXIII. Debuit ergo Archimedes præscire illam Coronam non esse commixtam ex tribus aut pluribus metallis, sed ex duobus tantùm. An-ne, & tunc potuit eorundem determinare quantitates? Respondet P.Mersennus *loc.cit. propos.* 51. *pag.* 211. his verbis. *Porrò Gethaldus hoc Problema demonstrat* propos. 18. sui promoti Archimedis, *ubi duplex exemplum habet corporis, nempe ex auro & argento, & alterius ex auro & ære compositi: quanquam in illius problemate determinatio necessaria deesse videatur. Nec enim ullus portionem metalli alteri metallo mixtam invenire potest, nisi priùs noverit, quænam sint illa metalla, quandoquidem corpus potest ex ære & auro componi, quod erit ejusdem molis & gravitatis, ac corpus aliud ex auro & argento conflatum. Vnde, nec Archimedes scire potuit, an æs, vel argentum in centum talentorum coronam ab Aurifabro immissum fuerit, nisi priùs supposuerit hanc fuisse Syracusanorum Aurificum legem, ut aurum soli argento alligarent.*

CXIV. Vt rem meliùs intelligamus, & examinare possimus, horum metallorum proportiones ad habitudines denarias reducamus. Sanè ponderabat

	In aëre	*In aquâ*
Aurum	19	18
Argentum	31	28
Æs	9	8

Id probant experientiæ, procedamus ad calculum.

Vt 19. *ad* 18. *ita* 100.000. *ad quem?*
Vt 31. *ad* 28. *ita* 100.000. *ad quem?*
Vt 9. *ad* 8. *ita* 100.000. *ad quem?*

Multiplico secundum per tertium, & divido per primum, & adquiro quartum.

CXV. Sanè multiplicatio per 100,000. est facillima: est enim facta, si quinque ciphræ addantur numero multiplicando. Ergo ad divisionem progrediamur.

	Aur.	*Arg.*	*Æs*
1	019	031	09
2	038	062	18
3	057	093	27
4	076	124	36
5	095	155	45
6	114	186	54
7	133	217	63
8	152	248	72
9	171	279	81
10	190	310	90

Aurum.

```
1800,000 |
171      | 9
  90,000 |
  76     | 4
  14,000 |
  13,3   | 7
    ,700 |
     57  | 3
     130 |
     114 | 6 16/19
      16 |
```

Stat igitur Aurum, si in aëre libero sit 100—000. pondo, in aquâ esse 94—737.

Argentum.

```
2800,000 |
279      | 9
 10,000  | 0
   0,    | 0
   9,3   | 3
    700  |
     62  | 2
    080  |
     62  | 2 18/31
     18  |
```

Æs.

```
800,000 |
72      | 8
 80,000 |
 72     | 8
  8,000 |
  7,2   | 8
    800 |
    72  | 8
     80 |
     72 | 8 8/9
      8 |
```

Igitur

CXVI. Igitur ſtat etiam, quod ſi Argentum in aëre 100 ⩵000. libris pendeat, futurum eſſe in aquâ 90 ⩵323.

Æs verò, ſi ſimiliter in aëre 100 ⩵000. ſit, debere in aquâ pendere 88 ⩵889. aut 88 ⩵888. in infinitum per 8.

Statuebat Merſennus non potuiſſe cognoſcere Archimedem quantum metallum immiſcuiſſet Artifex, niſi priùs metalli ſpeciem cognoviſſet. Et dicebat bene, & non bene. Bene. quia auro debet ita metallum adligari, ut auri maneat denominatio: adeoq; non debet auri quantitatem excedere. Ergo in hoc caſu ex ſolo pondere, aut magnitudine potuiſſet Archimedes cognoſcere, an aurum fuerit purum, an verò aliquo ignobili metallo dedecoratum: non verò, an illud metallum eſſet tale, vel tantum. Cæterùm, ſi Artificis inſolentia fuiſſet tanta, ut 20. auri libris æris 80. libras addidiſſet, Corona pendêret 100. libris: & potuiſſet, debuiſſetque ſic argumentari. Si tota Corona eſſet argentea, nihilque auri haberet, eſſet in aquâ 90 ⩵323. pondo. At eſt 90 ⩵058. Ergo metallum immixtum non eſt argentum, ſed æs. Sunt ergo in Coronâ 80. æris libræ; & auri 20. tantummodò.

Vt tuæ curioſitati ſatisfaciam ſequentem Tabellam adjungo.

Aurū	*Met.*	*Argentum*	*Æs.*
00	100	90 ⩵323	88 ⩵889
10	90	90 ⩵764	89 ⩵474
20	80	91 ⩵206	90 ⩵058
30	70	91 ⩵642	90 ⩵643
40	60	92 ⩵089	91 ⩵228
50	50	92 ⩵530	91 ⩵813
60	40	92 ⩵971	92 ⩵398
70	30	93 ⩵413	92 ⩵983
80	20	93 ⩵854	93 ⩵567
90	10	94 ⩵296	94 ⩵152
100	00	94 ⩵737	94 ⩵737

Habet quatuor columnas, ut conſpicis. Supponit Maſſam, Globum, Coronam, &c. in aëre libero pendêre centum libris. Prima columna numerat auri libras, & ſecunda libras metalli immixti. Si aurum purum ſit, erit metallum aliud 00. Et auri in aquâ pondus, ut in ultimâ lineâ. Si nihil auri ſit, erit, ut exprimitur in primâ lineâ.

CXVII. Ergo, ſi Corona, cui in aëre 100. librarum pondus, in aquâ minus quàm 90 ⩵323. ponderaret, erat ex auro & ære mixta.

QVia de hiſtoriâ Archimedis in ſpecie non conſtat, & eruditio poſtulat, ut in ſpecie caſus proponantur, & in ſpecie dentur reſolutiones, ideò P. Iacobus Billy apud Merſennum *in Hydraulicis propoſ. 51. pag. 212.* maſſam unam & duobus metallis determinatis proponit, & alterutrius quantitatem determinat: ſic enim ait.

Sit v.g. corpus ex argento & ære compoſitum, quod primum in aëre, deinde in aquâ ponderetur; & in aëre librarum 80. in aquâ 72. reperiatur. Deinde ſit 1. ℞. pro quantitate argenti, ut ſit æs librarum 80. minus 1. ℞. cùmque argentum in aëre ponderatum ſit ad ponderatum in aquâ ut 31. ad 28. (juxta experientiam Gethaldi) fiat ut 31. ad 28. ita 1. ℞. ad aliud, & erit

$$\frac{28\ \text{Rad.}}{31}$$

quartus numerus.

Et, quia Æs in aëre eſt 9. in aquâ 8. fiat ut 9. ad 8. ita 80. minus ℞. ad aliud, ut ſit quartus numerus

$$\frac{640\ \text{minus}\ 8\ \text{Rad.}}{9}$$

qui aditus invento

$$\frac{28\ \text{Rad.}}{31}$$

dabit ſummam

$$\frac{19840\ \text{plus}\ 4\ \text{Rad.}}{279}$$

quæ gravitati corporis compoſiti in aquâ ponderati, hoc eſt, 72. æquivalet. Quapropter valor 1. ℞. eſt 62. Erit igitur quantitas argenti in corpore mixto exiſtentis 62. librarum, & quantitas æris 18. librarum: unde poterat deprehendi furtum aurificis.

CXVIII. Reponamus eundem caſum, & exponamus clariùs, ut illum intelligas. Primò, debes ſcire, quantum illa maſſa, quæ in aëre eſſe 80. pondo dicitur, in aquâ eſſet ponderatura, videlicet, ſi ex puro argento, aut ex mero ære eſſet conflata. Ergo expediamus iſtas analogias.

Pro

Pro argento. Si 31. dant 28. tunc 80. quantum dabunt?

Pro ære. Si 9. dant 8. tunc 80. quantum?

28	1	031	2240,000	
80	2	062	217	7
00	3	093	70,000	
224	4	124	62	2
2240	5	155	8,000	
	6	186	6,200	2
	7	217	1,800	
	8	248	1,55	5
	9	279	250	
	10	310	248	$8\frac{2}{31}$
			02	

Ergo argentum, quod in aëre 80. libris ponderabat, in aquâ 72 ⩵258. ponderare deberet.

8	1	09	640,000	
80	2	18	63	7
00	3	27	10,000	
64	4	36	9,	1
640	5	45	1,000	
	6	54	9	1
	7	63	,100	
	8	72	9	1
	9	81	10	
	10	90	9	$1\frac{1}{9}$
			1	

Æs igitur, quod in aëre penderet 80. libris, in aquâ 71 ⩵111. (& in infinitum per 1.) esset grave.

CXIX. ✠ Modò aliam Tabellam similem illi, quam paulò ante pro auro dedimus, subjungamus.

Argentum.	Æs	A Pondus.
00	80	71 ⩵111
10	70	71 ⩵254
20	60	71 ⩵397
30	50	71 ⩵541
40	40	71 ⩵685
50	30	71 ⩵829
60	20	71 ⩵972
70	10	72 ⩵115
80	00	72 ⩵258

	B
1	⩵014
2	⩵029
3	⩵043
4	⩵057
5	⩵071
6	⩵086
7	⩵100
8	⩵114
9	⩵129
10	⩵143

Columna prima Argenti pondera determinat: Æris secunda: utrâque in aëre. Tertia (nempe A) determinat pondera in aquis. Sed, quia per denas libras proceditur, addita fuit Columna B. quæ addit pondus debitum singulis libris.

At massa illa pendebat in aquâ libris 72. Ergo ex columnâ A infertur habuisse argenti plus quàm 60. libras: minus quàm 70. sed quot? Inter 71 ⩵972. & 72 ⩵000. sunt 0 ⩵028. Ergo duæ libræ. Habebat igitur argenti 62. libr. & æris 18. ut bene colligebat Billyus.

CXX. INstituam aliam expeditissimam analogiam. Suppono te scire Massam aut Globum Æreum, qui in aëre sit 80 ⩵000. in aquâ esse 71 ⩵111. Argenteum verò ejusdem in aëre ponderis, esse in aquâ 72 ⩵258. ut differentia sit 1 ⩵147. At experientia docuit illam Massam, quam Bellyus examinabat, in aquâ 72 ⩵000. ponderasse: ita, ut ponderaret 0 ⩵889. plus, quàm si nihil argenti habuisset. Et his suppositis, discurro sic.

Vt se habet 1147. *differentia ponderum in aquâ, quàm purum Argentum, & purum Æs haberent, ad pondus in aëre: nempe* 80. *Ita differentia ponderum Massæ datæ, & Massæ ex puro Ære, ad Argentum, quod in Massâ datâ reperitur.* Ergo facilioris supputationis gratiâ, calculum per Logarithmos expediamus.

		Logarithmi.
Vt	1147	3.05956.A
ad	80	1.90309.B
Ita	889	2.94890.C
ad quem?		4.85199.D
Ad		1.79243.E
hoc est	62	1.79239.F.

Conjungo in unam summam B & C. & resultat D. Ex D. adimo A, & manet E, qui insensibiliter differt ab F. cui respondent 62.

CXXI. ET hìc obiter nota pleraque omnia, quæ de metallorum pondere & proportione dicuntur esse hypothetica: nam Authores convenire non possunt.

Marinus Gethaldus fuit doctissimus & diligentissimus: utebatur cylindro, cujus axis & diameter essent duarum unciarum pedis Romani antiqui. Petitus alium similem cy-

lindrum tornari jussit, & interim in pondere nullo modo conveniunt. Ille invenit 2. libr. 1. unc. & 8. scrup. hic autem 1. libr. 6. unc. 7. drach. & 17. grana. Et in granis ille 14592. hic autem 13193. ita, ut sit differentia gran. 1399. Quæ tametsi à Mersenno *in Hydraulicis pag.* 188. excusetur, est nimia.

Homeri Iter.

Lego apud Aulum Gellium, (quem Agellium Critici vocari jubent) nempe *libr.* 3. *cap.* 11. Græcum illud distichum, Ἑπτὰ, &c. quod laudem & applausum promeruit. Pro quo Latinè scriberem.

Ecce Vrbes septem certant de Patriâ Homeri,
Cume, Smyrna, Chios, Colophon, Pylus, Argus, Athenæ.

Hic versus ultimus apud alios legitur,

Smyrna, Rhodus, Colophon, Salamis, Chius, Argus, Athenæ.

In Passeratii Calepino. *De patriâ ejus nihil certi traditur. Fecit enim ejus nominis claritas, ut, quem vivum rebusque omnibus egentem nemo agnoverit, nunc multæ Græciæ urbes certatim sibi vendicent: adeò, ut quibus potissimum credere debeamus, non facile sit discernere.* Consonat Ciceroni *pro Arch.* dicenti. *Homerum Colophonii civem esse dicunt suum, Chii suum vendicant, Salaminii repetunt, Smyrnæi verò suum esse confirmant, itaque etiam delubrum in ejus oppido dedicaverunt: multi alii prætereà pugnant inter se, atque contendunt.*

CXXII. Et ego, cùm hæc lego, in me seductus omninò miseram mortalium conditionem admiror. Negliguntur, aut contemnuntur vivi, qui posthumi amantur, coluntur, adorantur. Hoc olim multis, hoc etiam hodie multis áccidit: nam, qui Rhoterodami æream Erasmi statuam vident, mortis admirantur potentiam, vivus enim debuit Lovanii & Basileæ stipem quærere, & mortuus honore tantùm non divino donatur. Id etiam olim Homero áccidit. Vitam egit pauperem & ingloriam: famem & sitim passus; vix habuit, qui illum hospitio dignaretur: & mortuus, tanti à singulis fit, ut præcipuę Græciæ civitates sibi illum arrogent, & adversus aliarum contradictionem arma moveant.

CXXIII. Nesciebatur olim Natale Homeri: quid mirum, si, & nesciebat ipse: mirum, quod anxiè inquireret, &, ut sciret, turbaret humana & cœlestia. Quiesce Homere:

Omne viro docto patria est, cælumq; solumque.

Audi Laurenbergium, qui te his eruditis numeris interpellat.

Incerto cretus genitore, ignobilis ortu,
Illustris nomen nobile honoris habes.
Te regere ipsum ignarus, egens ductore viarũ,
Duxti magnanimos in fera bella Duces.
Quà datur ad Sophiã, vel sacras currere Musas,
Præluxti lucẽ lumine Homere carens.
Cur Patriã? ignotos, cur quæris, Dive Parentes?
Non solita est talis cura tenere Deos.

Sed non adquiescit. Patriam, Parentesque rescire vult, & ad Delphici Apollinis Statuam accedit: unde hoc Oraculo dimissus est.

Felix, atque miser (tibi fata utrunq; dederunt)
Tu patriam quæris: tibi matria, patria non est.
Insula Ios matris patria est, quæ morte perẽptũ
Excipiet; sed tu puerorum ænigma caveto.
Nũc quos dãt tripodes cape læta viatica; nũmos,
Qui te nec ditem facient, nec prorsus egenum.

CXXIV. Ecce non vult Apollo, ut locum, in quo natus fuit Homerus, resciat: vult tamen, ut illum noscat, in quo erat moriturus; monetque illum à naturâ abdicatum ματρίδα insulam, genitricis instar suscepturam. Iubet, ut puerorum Ænigma caveat, prævidens instare periculum. Ænigma, quod insinuat Oraculum, est hoc. [Dum oram maris legeret, invenit aliquos piscatorum filios Homerus, qui pediculos in sole venabantur. Roganti, quid facerent; respondit unus, cui non deerat ingenium.

Perdo, quod accipio; quod non capio, ipse reporto.

Acumen laudant cæteri, idem respondent, & Homerum perturbant, &c.] Dat & Apollo nummos; & hìc multa possem dicere: sed nolo extra chorum saltare, & mathemata conceptibus Ethicis immiscere. Sed, quot nummos Apollo Poëtæ dedit? Hoc opus, hic labor est. Non exposuerunt Veteres, at, quos non poterit recensere Arithmetica, Metarithmica dinumerabit. Sequamur illum, & proportiones, siquæ succurrant, adnotemus. Totum iter Laurenbergius describit: illum audiamus, inquit enim.

CXXV. Delphis abiens Homerus, multumque hinc inde vagatus, Sicyonem propera-

perabat; & jam urbi propinquus hæc ... cantare cœpit.

Vos ô excelsam pulchræ Sicyonis ad urbem
Me citò ferte pedes: juvat inclyta visere tecta,
Et lustrare viros, Xenii queis numina patris
Assiduè, & divæ Themidos sacra jura coluntur.

Hic igitur substitit aliquandiù, donec dimidium ejus, quam acceperat, pecuniæ esset insumptum. Intereà tamen ostiatim carmina recitans, recuperavit nummos viginti.

Sicyone relictâ Argos venit, atque ibi quadrantem suorum nummorum impendit. Canens autem in foro ad virgam sequentes versus, à populo circunstante præmium accepit nummos quindecim.

Salve to terra laus unica Aclaïdis Argos,
Nec contemne virũ, quẽ cassum lumine egestas
Improba sternit humi, sed mitia fata dederunt
Esse pio vati, & modulos cantare suaves.

Hinc abiit in Salaminẽ Insulam, ubi ignotus impendit trientem pecuniæ suæ; Ac pridiè quàm abiret, in Ajacis templo ad aram considens, circunfusæ plebi hæc cecinit.

Mœnibus Oceani solidaque crepidine ripæ,
Munivit Salamina maris dominator & undæ.
Omnigenas Pallas monstravit civibus artes,
Fudit & astutam cauta in præcordia mentem.
Vos ô queîs cordi est pietas succedere tectis,
Ne prohibete virũ peregrinũ, atq; hospite digna
Dona date. Hunc divûm famulus sibi poscit honorem.

Cives miserti hominis, stipem largiti sunt sexdecim nummorum. Porrò è Salamine solvens Athenas appulit, ubi sextantem viatici universi in victum erogavit, quodam die in Odeum deductus, ad Enneacrunum fontem sedit; audiensque Amphidaman unum è proceribus Atheniensium, stipatum magno comitatu accedere, sublatâ voce ad eum modum cantillare cœpit.

Cecropiis sedem placuit cui figere Athenis,
Fortis Erechtei populus, tibi munera pacis
Cælicolæ tribuant: largus tibi fundat opimas
Plutus opes, jungatque tuas Concordia mentes.
Amphidamæ imprimis felicia comprecor; illum
Magnus amat, reliquisq; ducem præfecit Apollo,
Justitiâ celebrem, & multâ virtute decorum.
Nempe hic dives agris, argenti dives & auri,
E locuplete penu largissima munera fundet,
Non indonatum passurus abire Poëtam,
Quẽ sors dura premit, cui Rex hominũq; Deũq;
Turbaq; cælicolũ favet, & sua dona ministrat.

Amphidamas viro numerari jussit novem ... seu boves: Erat hoc monetæ genus apud Athenienses, duûm nummûm valore. Ille igitur depromens aperiensque loculos, ita rursus infit.

Pandite jam vestrũ, loculi, jã pãdite claustrum,
Ac bobus facilem ingressum præbete novenis,
Aurea queîs fulgent in divite cornua fronte,
Qui donum Amphidamæ, patrias me ducere ad oras,
Fortunæq; gravem poterunt avertere molem.
Olli fata viro felicia sæcula donent,
Iucundæ ut possit metam tetigisse senectæ.

Tandem conscensâ navi in portu Piræo, in Ium secundo vento appulit, solutoq; naulo quinque nummorum, quantum superesset pecuniæ secum putavit. At, cùm reperisset, duplum se habere ejus, quod è Tripodibus acceperat, Delphos remisit sacrum Dei munus cum hoc Elogio.

Phœbe peregrino dederas, qui munera Vati,
Nunc recipe. Hæc nõ sunt usu consũpta frequẽti:
Nam neq; quod sanctum est, perit unquam, aut novit egenum.
Linquere. Sic pulchrum est venerari Numina Divûm.

CXXVI. HOc fuit Homeri iter. Quid posteà Homerus fecerit, non inquiramus: ejus tantummodò pecunias numeremus, ut quantum è tripode habuerit scientes, laudemus Apollinis liberalitatem. Rem igitur his Enarithmis expediamus.

Recepit ab Apolline Delphis	120.A
Expendit Sicyone	60.A
Retinuit ergo	60.A
Adquisivit	0.A + 20
Ergo è Sicyone extraxit	60.A + 20
Argis expendit	15.A + 5
Retinuit igitur	45.A + 15
Adquisivit	0.A + 15
Ergo extraxit ex Argis	45.A + 30
Salamine expendit	15.A + 10
Retinuit verò	30.A + 20
Adquisivit	0.A + 16
Ergo ex Salamine extraxit	30.A + 36
Athenis expendit	5.A + 6
Retinuit igitur	25.A + 30
Adquisivit	0.A + 18
Ergo habuit tandem	25.A + 48
Et persolutos 5.numm. pro naulo	25.A + 43

At dicebatur hęc pecunia dupla illius, quã receperat Homerus ex Tripode. Ergo 120. sunt dimidium Enarithmi 25 + 43. Ergo 240. A & 25. A + 43. sunt æquales. Et auferendo utrinque 25. A. manent 215. A & 0. A + 43. etiam æquales. Nunc instituitur analogia.

Si	215	2.33244
dant	43	1.63347
Tunc	120	2.07918
quid?		3.71265
Dabunt	24	1.38021

Nummi igitur, quos Homerus recepit ab Apolline, fuerunt 24.

Metarithmicam nostram processisse legitimè constabit clarè, si hunc numerum 24. assumentes, iterum iter recurramus.

CXXVII. Habuit ab Apolline Homerus 24. Sicyone impendit semissem, ergo retinuit 12. adquisivit 20. habuit igitur, cùm inde discessit 32. Venit Argos, expendit ibi quadrantem, (hoc est, nummos 8.) & retinuit 24. adquisivit ibidem 15. habuit ergo in suo discessu 39. Ivit Salaminem; & ibi impendit trientem, (hoc est, numm. 13.) retinuit ergo 26. quibus addidit 16. quos cantando adquisierat, & sic 42. habuit. Tandem Athenas appulit, & sextantem (hoc est, numm. 7.) expendit, ergo retinuit 35. adquisivit 18. & tũc habuit 53. è quibus extractis 5. pro naulo, manent 48. qui duplò plures sunt, quàm nummi, quos Apollo concesserat.

De Polióne.

IAcet in Mysorum colliculo, clausus muro, longus dodrante λοιγῶ, latus besse, & in suâ areâ numerat ὀργυιὰς quadratas 1800. *Hìc omnes jurare timent, & fallere Numen.* nemo enim est perjurus impunè. Siquis hujus criminis reus fortè ingrediatur, in animi deliquium incidit, nec recuratur priùs, quàm amputetur nasus, & perforentur auriculæ.

CXXVIII. Dum Theologi hanc historiam cum illo Psalmi versu componunt, *Aures autem perfecisti mihi*, vel, ut alii vertunt, *perforasti mihi*, & inde conceptus Morales ingeniosè producunt, Siæliæ Epigr. 51. meminit Laurenbergius, in quâ gloriosum est esse perjurum. Ejus versus subscribo.

Excutito tumulos, crebrosque Siælia colles,
Invenias siquo fors Poliona loco:
Inventum valido claudas munimine, nequis
Lethiferis subeat Rusticus hunc pedibus.

Et quàm in orbe multæ Provinciæ Siæliæ similes! ô quàm paucæ Polioni! De hoc uberiùs discurrant alii, non enim Ethica, sed Enarithmica edissero, & muros Polionis metior, cujus aream ab aliis Scriptoribus didici.

Esto λοιγος	12.A	
Dodrans	9.A	
Bes	8.A	
Dodrãs in bessem ductus	72.A	Æ. 1800
Ergo	1.A	Æ. 25

Sanè 25. habent in radice 5. Habuit ergo apud Mysos λοιγος in longum ὀργυιὰς 60. dodrans 45. & bes 40.

Asinus honoratus.

IMmeritò ridentur Nauplienses, qui honorant asinum, quod sarmentorum putationem primus ostenderit: abrodens enim palmitem, vitem feraciorem reddidit. Immeritò, inquam, irridentur, cùm nos quotidie asinos in altum evectos cogamur honorare. Illi sanè honorabant asinum, à quo secretum humanæ vitæ utilem didicerunt: asinum, cui illud saltem beneficium debebant: nos autem plerumq; asinos stupidos & ignorantes, à quibus obruimur injuriis, & rapinis lacessimur. Laurenbergius.

Ridetur, docuit qui vitem incidere, asellum
Quod non immeritò Nauplia honore colat.
Ridetor potius mulos, qui pronus honorat,
Queis Equus est genitor, mater Asella rudis.

CXXIX. Sed quo honore dignati fuerunt Asinum? Erexerunt 4. cubos lapideos, quorum infimus superaret secundum proportione sesquialterâ; similiter & secundus tertium; & tertius quartum. Habebant hi in soliditate pedes $433\frac{43}{64}$ & sustinebant Asinum, quem populus veneraretur.

Sed quanta fuit singulorum Cuborum, quoad latera & molem dimensio? Esto

Divi-

	Radices.	*Cubi.*
Supremus Cubus	24.A	13,824
Secundus	36.A	46,656
Tertius	54.A	157,464
Infimus	81.A	531,441
Summa		749,385

Divido igitur 749,385.per $433\frac{43}{64}$ & sciã, quot Arithmi singulis Anarithmis correspõdeant. [Facilioris calculi gratiâ 434. ponamus: nam errorculum corrigemus statim.]

434	1
868	2
1302	3
1736	4
2170	5
2604	6
3038	7
3472	8
3906	9
4340	10

749,385	
434,	1
315,385	
303,8	7
11,585	
8,68	2
2,905	
2,604	6
301	

Respondent igitur singulis pedibus solidis $1726\frac{301}{434}$ Enarithmi paulò plus. Radix 12. dat Cubum 1728.& hoc importat illud paulò plus: nam inter numerum, qui sit paulò major,quàm $1726\frac{301}{434}$ & 1728.non est differentia sensibilis.

CXXX. Divido igitur radices Cuborum præcedentium per 12. & adquiro istos numeros.

Radix Cubi	*Anarith.*	*Pedes*	*Moles.*
Supremi	24. A	2	8
Secundi	36. A	3	27
Tertii	54. A	$4\frac{1}{2}$	$91\frac{8}{64}$
Infimi	81. A	$6\frac{3}{4}$	$307\frac{35}{64}$
	Summ.	$16\frac{1}{4}$	$433\frac{43}{64}$

Ab horizonte igitur ad pedem Asini numerabantur ped. 16 1: &, quia basis superior solummodò duûm 4 pedum,ne tam parvum Asinum Nauplienses dedicasse dicantur illum Pegaseo modo pedibus ultimis *insistere* jubebimus: quando enim alios videmus asinos se subrigere, poterimus & hunc exaltare.

MUSARUM ANATHEMA.

ERant in Parnasso Pegasides, tam devotæ suo Apollini, ut Iovem & omnia Ætherea Numina viderentur contemnere; & ideò in Olympum vocatæ, jussæ sunt, ut singulæ anathema (submissionis testimoniũ) offerrent: & vix Apollo à mulctâ & reprehensione liber mansit, quoniam

Mentis Apollineæ vis has movet undiq; Musas;
In medio residens complectitur omnia Phœbus.

Denominatus fuit Mercurius, qui à singulis anathema reciperet; & illæ in ejus manus donaria consignarunt: videlicet Clio prima ignotam summam; Melpomene $\frac{3}{4}$: Thalia $\frac{1}{6}$: Euterpe $\frac{1}{2}$:Terpsicore $\frac{11}{12}$:Vrania $\frac{2}{3}$: Polyhymnia $\frac{1}{4}$:Erato $\frac{2}{1}$:Calliope $\frac{3}{1}$: omnes ad summam à Clio tributam prospexerunt, & ejus liberalitati,& devotioni propriam attemperarunt. Donaria hæc tabulat, [hoc est, ad tabulas reducit: unde apud Bohemos hodie *intabulare*, est in regni tabulis (in publicis libris) scribere] Mercurius: &, ut summam exprimat, scribit in ceris ter 2. [nempe, 222.]

CXXXI. Hunc Enarithmicum Problema, aut etiam Logogriphum in Certamine Mathematico his olim verbis, Philomusis proposui.

Ad solium Æthereum Aonides venère Sorores,
Maximo ut offerrent aurea dona Iovi.
Parnassi Antisties Clio multum obtulit aurum:
Sed quantum fuerit, dicere non voluit.
Melpomenes munus dodrans:sextansq;Thaliæ:
Dimidium Euterpes: Terpsicoresque deunx.
Vranie bessem; Polyhymnia opima quadrãtem:
Duplum Erato: triplum Calliopeque dedit.
Munera Mercurius recipit,numeratq;vicissim;
Exprimit & Summam ter tabulando duo.

Et

Et hinc statim suboritur ingeniosus scrupulus, qui inquirit, *Quantum singulæ obtulerint?*

CXXXII. Quæramus primò summam omnium, & posteà illam distribuemus per capita. Illam expressit in pugilaribus suis Mercurius scribendo ter 2. hoc est, scribendo 222. continebat igitur libras auri ducentas & viginti duas. Cætera referemus.

Obtulit Clio	12.A
Melpomene	9.A
Thalia	2.A
Euterpe	6.A
Terpsicore	11.A
Vranie	8.A
Polyhymnia	3.A
Erato	24.A
Calliope	36.A
Summa	111.A[Æ.222.

CXXXIII. Enarithmus 111.A. est equalis arithmo 222. Ergo singulis Enarithmis correspondent duo Arithmi. Donarunt ergo Castaliæ Iovem duplò pluribus auri libris, quàm numeri præcedentes præ se ferunt. Dedit igitur Clio libras auri 24: Melpomene 18: Thalia 4: Euterpe 12: Terpsicore 22: Vranie 16: Polyhymnia 6: Erato 48: & Calliope 72: adeòque omnes simul 222.

CAESAREONIS ÆTAS.

IVlium Cæsarem interrogabat aliquando Cæsareon, quot-nam ætatis annos haberet; nam inter arma genitus, & in castris natus & educatus, Chronographiam sui ævi meditari non poterat. Et Cæsarioni Iulius: *Si bis ætatis tuæ annos numeras; & numeratis ætatis tuæ semissem & trientem addis minus quatuor, eris octuagenarius.* Hæret Cæsareon, & à nobis inquirit, *Quem annum ætatis suæ agat?* Iosephus Langius asserit eum fuisse annorum 29. mens. 7. dierum 12. ac horarum $22\frac{10}{17}$. An bene? computus respondebit.

Cæsareonis ætas	12.A
Duplum	24.A
Semissis	6.A
Triens minus 4.	4.A — 4
Summa	34.A — 4[Æ.80.

CXXXIV. Ista igitur 34A — 4. & 80. sunt æqualia. Addo utrique 4. & habeo 34. V. & 84. & analogiam instituo. Si 34. dant 84. quot dabunt 12? Pono compendii causa Logarithmos.

Si 34.	1.53148
dant 84.	1.92428
tunc 12.	1.07918
quot dabunt?	3.00346
Dabunt $29\frac{649}{1000}$	1.47198

Superaverat ergo Cæsareon mensem septimum post annum vigesimum nonum.

ALEXANDRI ÆTAS.

QVem annum ageret rogatus aliquando Alexander, respondit. *Ephestionem quidem biennio supero: Pater autem ejus tot annos habebat, quot nos ambo, & adhuc quatuor: sed, & Pater meus omnium annorum summam vixit, obiitque nonagesimo-sexto ætatis anno.* Hoc Problema olim ad numeros sequentes reduxi.

Preguntaba Diodoro
Enbaxador del Principe de Egypto,
Que edad tenía el Macedon invicto:
Y luego Artemidoro
Le responde ingenioso:
Dos años tiene mas el belicoso
Rey, que su camarada
Ephestion, cuyo Padre
Con quatro los de entranbos numeraba,
Y el Padre de Alexandro
Quando nouenta y seys gyros de Apolo,
Los años destos tres contaba solo.

CXXXV. Quot annos igitur habebat Alexander Magnus? Respondeant Enarithmi.

Ephe-

Ephestion	1.A
Alexander	1.A + 2
Pater Ephest.	2.A + 6
Pater Alex.	4.A + 8 [Æ.*96*.

Ergo 4. A + 8. & *96*. sunt æquales. Aufero utrinque 8. & habeo 4A.[Æ.88. Quam ob rem 88. anni divisi per enarithmum dant 22.

Habebat igitur Ephestion annos 22; Alexander 24: Pater Ephestionis 50: omnes simul sunt *96*. tot enim habuit Philippus Pater Magni Alexandri.

TREMATISTAE DIVITES, LUSORES PAUPERES.

LVdunt multi, fiunt omnes pauperes; & illi soli, qui aleas subministrant, ditescunt. Hanc demonstrat veritatem quotidiana experientia, adfirmata repetitis exemplis; & tamen pauci, qui indulgent ludo, resipiscunt. Multa possem exempla antiqua & recentiora proponere; sed, quia hæc ignorantur à nemine, Cettium Pallantem produco, de quo Ioannes Laurenbergius *in Ocii Sorani numero* 44. sic scribit.

CXXXVI. Cettius Pallas Carseolanus, Pirata nobilis & metuendus, cùm collectâ improborum manu apud Fregenas armatam myoparonem conscendisset, ut eâ infestum redderet Mare Tyrrhenum; accidit, ut ultoribus diis naufragium faceret, prope Insulam Asturam, quà Storas fluvius per paludes Pomptinas delatus in mare exit Inferum. Pressus igitur scelerum conscientiâ, votum fecit Fortunæ Antiati, vicinæ illi loco, tot se nummos delubro illaturum, quot essent capita in navi. [*imprudenter omninò, etiã stãdo Ethnicæ Theologiæ: concinit enim Iuven.* Sat. 10. Nullum Numen abest, si sit prudẽtia: sed nos Te facimus Fortuna Deam, cœloq; locamus. *Interim suo præjudicio constans, umbram, quæ à solâ imprudentiâ fingitur, votis & precibus sollicitavit.*] Idcircò defunctus hoc periculo, atque in patriam Carseolas redux, votivam pecuniam exsolvere constituit: atq; eam ob rem suscepto itinere Præneste venit, in ipsâ viâ situm oppidum. Fuêre eo loco olim celebres Prænestinæ sortes, à Numerio Suffio in æde Fortunæ constitutæ, quæ tamen eâ ætate in aleatoria periclitamenta degenerarant. [*multa enim humana, tametsi incipiant sub pietatis specie, tandem larvam abjiciunt, congenitamque malitiam exponunt.*] Illic depositâ apud *Trematisten* (ita præsidem vocabant sortilegii) definitâ pecuniæ summâ, conjectisque per fritillum, seu pyrgum talis, periclitatores ad punctorum numerum, aut lucrum, aut jacturam faciebant constituti in singula puncta pretii. Incessit etiam piratam lubido experiundi sortis aleam, deposuitque sacratorum nummorum quadrãtem: & jacto ΥΠΤΙΩι, recepit nummos septem, è quibus unus ex more cessit Trematistæ. [*quocunque enim nomine indigitetur ludi Antistes, dum alii variam & frequenter adversam experiuntur fortunam, ipse propitiâ fruitur; quoniam semper lucratur. Alii sunt in periculo, & inter talos pyrgumque naufragium aliquando subeunt; at ille quocunque vergant sortes, & venti fortunæ propellant, tutus est. Semper est lucri particeps, jacturæ nescius, O si hoc semel Aleatores perpenderent, nemo luderet! nemo pecunias suas dilapidaret.*] Denuò [*Pallas; non enim talorum cognoverat mores*] bessem relicti deposuit, ac jactis volturiis, sex nummos recuperavit. Dato mox uno ex iis Trematistæ, [*hoc enim ad ludi substantiam spectat*] redintegravit aleam, deposito dodrante superstitis pecuniæ, & jacto Coo, quinq; nummos sortem tulit, è quibus unum [*ne vel minimam collusores spoliandi occasionem omitteret*] sibi reservavit Præfectus. Denique, ut rem summam ageret, deuncem reliquiarum deposuit; & cùm Venerem speraret se jacturum, damnosi prosiluêre canes. Itaque inanem hunc fuisse jactum dolens, cùm suum postulanti Trematistæ nummum objecisset, [*tam enim est insolens horum hominum avaritiâ, ut nisi ultrò dederis, postulet, aut etiam rapiat*] loculos consuluit, quantum esset argenti superstitis. Invenit autem illic, quod Philosophi quanvis negent in rerum naturâ dari, in suis tamen plerumque reperiunt manticis, nempe vacuum. Ergò igitur domum reversurus, ac jam nil metuens latrones, *Fortuna*, inquit, *Fortunæ suum abstulit: fuitq;* ΗΙ ΘΕΟΣ ΤΗι ΘΕΩι ΛΥΚΟΣ. *Sic ille, ut mundum veterem juvioremque eodem morbo laborare videamus.*

CXXXVII. Et quidem nulla domus lusoria Trematistâ & Antistite caret. Hic solus

lus Fortunæ leges ſcit, cæteri ignorant: hic ſemper & ubique lucratur; alii Fortunæ vices ſubeunt, & tunc reverà perdunt, cùm lucrari videntur; non enim una manus aut altera, non una dies aut altera, ſed integri menſis, aut etiam anni computus debet conſiderari. Dum ſinguli peſte luſoriâ infecti ſuas rationes exponunt, & perpendunt; nos, *quanta fuerit votiva illa pecunia, quam dedicaverat Fortunæ Pirata, & tali voravêre,* quæramus.

Totum eſto	120.A
Expoſuit *quad.*	30.A
retinuit ergo	90.A
& cum lucro	90.A0000 ⊣⊢ 6
Expoſuit *beſſem*	60.A0000 ⊣⊢ 4
retinuit	30.A0000 ⊣⊢ 2
& cum lucro	34.A0000 ⊣⊢ 7
Expoſuit *dodr.*	22.A5000 ⊣⊢ 5 ⊨ 25
retinuit	7.A5000 ⊣⊢ 1 ⊨ 75
& cum lucro	7.A5000 ⊣⊢ 5 ⊨ 75
Expoſuit *deuncem*	6.A8750 ⊣⊢ 5 ⊨ $2708\frac{4}{12}$
retinuit	6250 ⊣⊢ 0 ⊨ $4791\frac{8}{12}$
& dato 1. retinuit	0.A0000 ⊣⊢ 0 ⊨ 00

CXXXVIII. Hinc patet unum nummum, quem tãdem debuit péndere Trimatiſtę eſſe Enarithmicè 6250A ⊣⊢ 0 ⊨ $4791\frac{8}{12}$. Ergo Enarithmus & Hyperarithmus ſimul faciunt unitatem. Ergo tantum valet enarithmus 6250. quantum deeſt hyperarithmo 0 ⊨ $4791\frac{2}{3}$, ut ſit 1 ⊨ 0000. Ergo prędictus enarithmus 6250. æquivalet hyperarithmo $5208\frac{1}{3}$: ſi enim auferas 0 ⊨ $4791\frac{2}{3}$. ab 1 ⊨ 0000. habebis 0 ⊨ $5208\frac{1}{3}$: ut dixi. Ergo jam habemus lucem, ut proportionem & Enarithmum integrum cognoſcamus. Hanc analogiam debemus inſtituere.

Si Enarithmus 6250. *æquivalet numero* $5208\frac{1}{3}$. *Enarithmus* 120, 000. *cui numero æquivalere poterit?* Reſpondebunt Logarithmi ſequentes.

		Logarith.
Si	6250	3.79588
dant	$5208\frac{1}{3}$	3.71670
Tunc	120 ⊨	2.07918
quid dabunt?		5.79588
Dabunt	100 ⊨	2.00000

Pirata igitur voverat Fortunę 100. nummos: nam numeri, qui ultra (⊨) lineolas ſcribuntur, ſunt partes decies-milleſimæ unitatis.

CXXXIX. Hanc ſummam ex pecuniâ per injuriam Pallas pirata ab innocentibus abſtulerat; at illam Fortunæ dedicans, ſtando Ethnicæ Theologiæ hypotheſibus, Deæ fecerat: jam illa non erat Pallantis, ſed Deæ. Ergo illam à Deâ rapuit, cùm ludendo decoxit. Vnde acutè & pulchrè Laurenbergius:

Non Dea cognatis lupus eſt aut prædo Deabus:
Argenti at Pallas prædo lupuſque ſacri.

Agit de Pallade Scientiarum Numine in Hexametro: & de Pallante rapaciſſimo Piratâ in Pentametro.

ΤΗΣ ΥʻΓΕΙΑΣ ΑΓΑΛΜΑ ΕʻΚΚΑΙΔΕΚΑΛΙΤΡΑΙΟΝ.

DVas Statuas erigi juſſerunt Megarenſes in arce Cariâ; Sanitatis argenteam, Pluti marmoream; corporis enim & animi valetudo eſt opibus anteferenda. Multa de materiâ, & multa de formâ ſuppeterent, ſi placeret Monita Moralia ediſſerere; at, quia Mathematica tracto, ſufficient Lectori Ethico hi verſus.

Parvam ex argento ſtatuam ſacravit Hygeïæ,
Vrbs Megara: at magnã è marmore Plute tibi.
Nempe valetudo, firmumque; in corpore robur,
Divitiis magnis ſtat potiore loco.

CXL. Coloſſo ſimilis dicitur lapidea ſtatua, at menſura, pondus, aut pretium Veteres non expoſuerunt: ergo debebimus alteram ad numeros & examen reducere. Fudit illam ex argento Turditano, Ægineo, & Parnetico, Briaxis; 16. libris ponderare, & 40. ſtateribus aureis materiam valere definiens, relinquens liberalitati Megarenſium, ut ſibi pro labore, & induſtriâ mercedem & præ-

præmium adsignarent. Et interrogas, *Quanta cujusque argenti portio sit adhibita?*

CXLI. Sanè nisi cujuscunq; argenti pretium sciamus, Problema non potero solvere. Author ΠΕΡΙ ΟΓΚΟΥ ΣΤΑΘΜΙΚΟΥ lucem afferre poterit, sic enim inquit.

Argētum ex Parnete Atticæ monte & Lemno Insulâ effosum vilissimum est: quod autem è Tarditaniâ Hispaniæ, & Tmolo Sardium mittitur, pretiosissimum, ita, ut ejus libra quatuor stateras aureos valeat, & duplò plus æstimetur, quàm Parneticum: Chium verò argentum & Æginæum, & Dictæum Cretæ triente libræ superatur ab Hispano.

Ex his fundamentis, sic ingeniosè ratiocinatur Laurenbergius.

Signum sexdecim librarum stetit stateribus 40. igitur una libra stat $2\frac{1}{2}$.

Ac porrò

libræ argenti { Parnetici 2; Æginæi $3\frac{1}{2}$; Turditani 4 } Stateres.

$2\frac{1}{2}$ { a b 2; b $3\frac{2}{3}$; a 4 } differentiæ { $1\frac{1}{2}$, $1\frac{1}{6}$; $0\frac{1}{2}$; $0\frac{1}{2}$ } Summa differ. $3\frac{2}{3}$

Summa differentiarum — $2\frac{2}{3}$ — 16. lib. — diff. sing. $2\frac{2}{3}$ — $11\frac{7}{11}$; $0\frac{1}{2}$ f. — $2\frac{2}{11}$; $0\frac{1}{2}$ — $2\frac{2}{11}$

Itaque Parnetici adhibitæ fuerunt libræ undecim, unciæ 7. duella una. Æginæi ac Turditani singulorum duæ libræ, totidem unciæ ac $4\frac{4}{11}$ scriptula.

S I T A L C A S.

IDoli Apollinis est nomen; per anagramma est, *Alta scis*, quoniam Humanarum Facultatum est Numen, atque ideò omnia alta scire, & Musis præsidere creditur. Hoc sanè Idolum è mulctâ, quam Phocensibus irrogarunt Amphictyones, quod sacrum locum coluissent, conflatum est.

CXLII. Pars ejus quinta erat ex ære: septima ex auro: Semissis ex ligno: reliquum quod habet cubitos $5\frac{1}{2}$ ex marmore. *Quanta ergo fuit totius altitudo?* Ex partium proportione Problematis solutionem eruemus. Sumemus igitur aliquem numerum determinatum, illumque in uncias, prout postulet ratio, dividemus. *Ergo*

Sit tota altitudo	70 = A
Pars ærea	14 = A
Pars aurea	10 = A
Pars lignea	35 = A
Pars marmorea	00 = A + $5\frac{1}{2}$
Simul partes	59 = A + $5\frac{1}{2}$

Ergo 59A + $5\frac{1}{2}$ & 70A. sunt æquales. Auferamus utrinq; 59A. Ergo 0A + $5\frac{1}{2}$ & 11A. erunt æquales. Vt ergo se habent 11. ad 70. sic cubiti $5\frac{1}{2}$ ad altitudinem Statuæ.

	Arithmi.	*Logarithmi.*
Vt	11.0	1.04139.
ad	70.0	1.84510.
sic	5.5	0.74036.
ad quem?		2.58546.
Ad	35.0	1.54407.

 Igi-

Igitur Idolum 35. cubitorum fuit. [Potuissem faciliùs & breviùs discurrere: nam cubiti $5\frac{1}{2}$ sunt 11. semicubiti. *Ergo sicut se habent* 11. *enarithmi ad* 70. *sic* 11. *semicubiti ad* 70. sed volui dare generalem doctrinam.]

CXLIII. Sanè, si rem bene considerem, hæc vera Apollinis imago fuit: nam erga diversos erat aureus, æreus, lapideus, ligneus: quoniam, si à responsis sumi debeat judicium, illa interdum tam erant stolida, ut Apollo ab Hispanis *un hecha cantos* (ad literam, *quidam explodens lapides*: ad sensum, *quidam stultus*) diceretur: tam dura interdum, ut Author videretur saxeus: tam injusta, ut consulentes fustibus cædi malent, quàm injuriis manifestis excipi. Siquando attingebat scopum, tanto clamore Sacerdotum celebrabatur, ut cymbalum vocari posset, per totam regionem strepitans. At, quia aliquando grata consulentibus reddebat Oracula, aureus erat: Et, quia semper loquebatur ambigua, heterogeneâ materiâ componebatur. Huc respiciebat Poëta Mathematicus, cùm in otio Sorano cecinit.

Dura & stulta olim, cata, mixta Oracla loquebar,
Marmore, ligno, auro, factus & ære Deus.

Croesi Anathema.

FVit Crœsus suo tempore ditissimus & potentissimus: regebat Lydos, & erat devotus Apollini; cui aureos Pateram, Lebetem, & Tripodem consecravit. *Quod autem fuit cujusque pondus sigillatim?* Majore luce indigeo, ut respondeam. Ogdoastichum sequens considero.

Lebes & Patera à Crœso tibi Phœbe dicantur,
Quique ferat donũ corpore utrumq; Tripus.
Huic pretiũ minas ter-quinquaginta Cleantes,
Quem dextrâ artifici fecerat, ipse dedit.
Si Tripodi tentet Lebetem imponere Pensor,
Triplatum Pateræ dicet habere modum.
Pendatur Patera, & superabit pondere duplo
Lebetem, tripodi consociata suo.

CXLIV. Vt igitur singulorum pondus definiamus, ab Enarithmicâ adjuti discurramus sic.

Tripus	0.A+150
Lebes	12.A
Lebes & Tripus	12.A+150
Hi tripli sunt Pateræ	***
Ergo erit Patera	4.A+50
Patera & Tripus	4.A+200 [24+00
Demptis 4. utrinque.	0.A+200 [20+00

Ergo non progrediamur ulteriùs, jam enim habemus Enarithmum arithmo æqualem. 20. sunt [+200. Ergo 12. sunt [120. Et 4.+50. erunt [90: Pondus igitur.

Tripodis erat	150. *minarum*
Lebetis	120.
Pateræ	90.
Lebes & Tripus	270.
Triplò superant Pateram.	***
Patera & Tripus	240.
Duplò Lebetem superant.	***

Sus Boeotica.

IN Græciæ finibus Eubææ Insulæ objicitur, & ab Atticâ Cithærone monte discernitur. Boiotia, à bove dicta, quæ Cadmum conduxit, asserente Nasone libro Transformationum tertio-decimo.

Bos tibi, Phœbus, ait, solis occurret in arvis
Nullum passa jugum, curruiq; immunis aratri,
Hac duce carpe vias, & quâ requieverit herbâ,
Mœnia fac condas, Bœotiaque illa vocato.

CXLV. Est regio ferax; at, quia auram habet humidam crassamque, ingenium incolarum obtundit. Horatius libr. 2. Epist.

Bœotum in crasso jurares aëre natum.

Abundat porcis, & hanc rationem Scriptores assignant. Postulabat per Oraculum Apollo ΜΗΛΑ, *oves*: & ipsi ΜΗΛΑ *poma* obtulerunt; unde Deus indignatus oves abstulit, & porcos substituit. Rationem hanc reduxit ad numeros sequentes Laurenbergius.

Culta ovium nutrix tellus Bœotica fertur
Pro pecude Aonio poma tulisse Deo.
Risit stultitiam populi indignatus Apollo,
Et pecus indigno sustulit omne solo:
Inque vicem porcis agros ditavit opimis,
Et multâ implevit pectora stulta sue.
Spurcities remanet genti, crassumq; cerebrum:
Nec lanam porci tergora dura ferunt.

An-ne

An-ne habet Apollines hæc ætas ferrea, in quâ ab improbis viri boni vexantur? Cognovi Apollinem summum magni Regis Ministrum, qui crepera expediebat mandata, quæ Latinus *æquivoca*, Hispanus *a dos luzes* diceret; ut, si res voto accideret, haberet prudentis directionis gloriam; sin minùs, Bœotus fuisset, qui mandatum receperat, & linguam maternam nesciret. De hoc alii murmurent, & cogitent, quo debeant modo Apollini obedire, aut servire: Ego ad computum transeo.

CXLVI. Profectò Sues Bœoti in alias regiones, & in Atticam præcipuè, submittebant: & pons Συκια, qui supra Cephissum fluvium iter-agentes excipit, vectigali suum conservabatur. Eumæus ex heri grege 28. sues per pontem impulit, & Exactori reliquit unam, & ex æquo 9. drachmas recepit. Sequenti hebdomade 132. impulit & unam suem, & 4. drachmas péndere jussus est. *Quanti ergo fiebat una sus?* Cognoscetur ex calculo. Sic inquam.

Si 28. sues dant	$1A - 9$
Sus una dabit	$\frac{1A - 9}{28}$

Et iterum.

Si 132. sues dant	$1A + 4$
Sus una dabit	$\frac{1A + 4}{132}$

In utrâque analogiâ quartus & ultimus terminus est valor unîus porci. Sunt quidem æquales, tametsi differre videantur. Reducantur tamen ad eandem denominationem.

$$\frac{1A - 9}{28} \times \frac{1A + 4}{132}$$

$$\frac{28A + 112}{3696} \Big| \frac{132A - 1188}{3696}$$

Ergo $28A + 112$. & $132.A. - 1188$. sunt æquales. Aufero ergo utrinq; 28. & manent $0A + 112$. & $104.A - 1188$. iterum æquales. Addo utrique 1188. Ergo manebunt $0A + 1300$. & $104.A$. iterum æquales. Ergo 1300. drachmæ æquivalent 104. suibus: at uni?

$$\begin{array}{r|c} 1300 & \\ \underline{104} & 1 \\ 260 & \\ \underline{208} & 2 \\ 52 & \end{array} \quad \Bigg\| \quad 12\frac{52}{104} \quad vel \quad 12\frac{1}{2}$$

Drachmæ 12. & 52. partes, quarum drachma habet 104. vel clariùs 12. drachmas & mediam.

CXLVII. Pro vectigali 28. suũ, retinuit Exactor $12\frac{1}{2}$ minùs 9: Ergo $3\frac{1}{2}$: Drachmæ hæ divisę in 28. dant $\frac{1}{8}$ unam octavam drachmæ partem, vel totius valoris unîus animalis centesimam.

Ergo, si 1. *dat* $\frac{1}{8}$. *Exactori,*

28. *dabunt* $3\frac{1}{2}$

Et 132. *dabunt* $16\frac{1}{2}$ [*vel* $12\frac{1}{2} + 4$

Et hìc iterum præcedentia Politicè recognoscenti occurrunt duo: alterum contra Apollinem, & alterum contra Atticos. Injustè enim iratus fuit in Bœotos, quòd petenti MHΛA *oves*, MHΛA *poma* obtulerint: nam cùm vox esset ambigua, non tenebantur illi scire, quid in mente haberet Apollo, sed, quid in ore. Vnde hodie in omni privilegio, non in favorem Principis, sed in favorem subditi fit interpretatio: credimus enim Principem alterutro modo voluisse intelligi; si enim unam determinatè habere vellet sua verba significationem, fuisset loquutus clariùs. Hoc ratio decernit & æquitas, unde prodiit Regula LVII. Iuris Canonici. *Contra eum, qui legem dicere potuit apertiùs, est interpretatio facienda*. Quod, si Apollo, aut non scivit, aut noluit clariùs loqui, sibi imputet, & non Bœotis. Prætereà, non erant stupidi Bœoti, qui suas sues tam caro pretio populis vicinis vendebant; sed Attici & cæteri, qui illas emebant, debuissent enim, si saperent, eas non admittere, nisi vili pretio. Sanè, non placet eorum allucinatio, qui drachmæ nomine intelligunt 8. nummos argenteos, si enim hæc expositio stet, exorbitanti pretio væniebant illæ sues: quis enim pretium esse durum non diceret, si 12. imperia-

les, & medium pro unicâ ſue dare deberet? [*Nummus Imperialis* apud Germanos eſt æqualis illi, quem *Real de a ocho* nominamus Hiſpani.] Alſtedius *Encyclopædiæ libr.* 14. *cap.* 13. *pag.* 274. denarium (octavam Imperialis partem) *drachmæ* nomine intelligit: & Budæus ſolidos Turonenſes tres cum ſemiſſe. Sed adhuc loco & tempore conſideratis ſues venderentur magno pretio: nam ſub illud ſæculum argẽtum multò erat pretioſius, quàm nunc; & modò in regno Neapolitano, quod non abundat hoc animalium genere, ex publicis libris reddituum, quos *Plateas* vocant, poteſt 1. porcum, & 15. Carolenos eſſe æquales conſtare.

Aureum Poculum.

Nymφαε Megarẽſis Civitatis eſt porta, apud quam erectum fuit gymnaſium, & novem Muſis dedicatum. Muſarum ſimulachra formare debuit Ariſtogiton, & ex pacto habiturus 36. minas, & aureum poculum in formam arietis conformatum. Hoc poculum admirati ſunt Veteres, & inter alios quidam Iunior celebravit his verſibus.

Aurato qualis fulgebat vellere quondam,
Quæ Phryxũ ſpumans per mare vexit ovis;
Tale ſuo tribuere pecus Polyhymnia Clioque
Artifici, Aeolicum quo duce iniret iter.
Si veſtris dabitis fictoribus æqua ſorores,
Præmia, craſſum aureo corpore ferte bovem.

CXLVIII. *Sed quanti fuit factus ille Aries?* Cùm Artifex Polyhymniam & Clio perfeciſſet à Myrinæis in Æoliam vocatus, cæteras Chærilo & Pantiæ conformandas reliquit, initiſque rationibus cum Megarenſibus, retinuit poculum & 6. minas Magiſtratui reſtituit. Sumo ergo calamum, & ineo computum.

Novem Muſæ ſunt	$36A + 1$ poculum.
Vna Muſa	$4A + \frac{1}{9}$ poculi.
Duæ Muſæ	$0A + 1$ poculum $- 6$.
Duæ Muſæ	$8A + \frac{2}{9}$ poculi.

Addo duobus numeris ultimis, (qui ſunt æquales) minas 6. Ergo 1. *poculum*: & $14 + \frac{2}{9}$ *poculi* ſunt ęquales. Ablatis igitur utrinq; $\frac{2}{9}$ *poculi*, relinquuntur 14. *minæ*, & $\frac{7}{9}$ *poculi*, numeri æquales. Singulæ igitur novenæ poculi partes valebant 2. *minis*: adeoque totum poculum 18. *minis*: Ergo, cui fecerat duas Muſas 8. minæ, & $\frac{2}{9}$ poculi, hoc eſt, 4. adhuc minæ debebantur. Ergo 12. minæ. Recepit poculum, hoc eſt, 18. minas, debuit igitur reſtituere 6.

Ætas Cleanthi.

Εὐυαμερον theatrum eſt Argivorum. Illi pręſidebat Cleanthus, qui rogatus à Lycione, (qui ipſi poſteà in officio ſucceſſit) quam haberet ætatem? dedit reſponſum, quale carmina ſequentia proponunt.

Argivâ Lycion affatur in urbe Cleanthum,
Dum videt hũc tardos per fora ferre pedes:
Dic Pater, exacti ſi mens reminiſcitur ævi,
Præteritos numeret quot tua vita dies.
Ille manu mulcens pẽdentem ad cingula barbã,
Et quatiens tremulum terq; quaterq; caput,
Ante quidem, dixit, quàm meipſum vivere ſẽſi,
Elapſa eſt vita portio ſexta meæ.
Dum labor exercet lætantem flore iuventæ,
Vita mihi quartâ parte minuta fugit.
At dum firma virũ monſtrant me robora, curſu
Labitur ætatis præcipitante triens.
Adſpicito rugas, & calvæ ludicra frontis;
Has capiti adſperſit curva ſenecta notas.
Bis novies magnum ſol circumvolvitur annũ,
Ex quo candentes fert mea barba nives.
Plaudite mox dicam, jam fabula noſtra peracta eſt,
Hinc numera ætatis tempora certa meæ.

CXLIX. Sextantem vitæ meæ, inquit Cleanthus, perdidit infauria, ἐν ἀναισθησίαι: juventus quadrantem ἐν ἀλογιστίαι: ætas virilis trientem ἐν κενοσπουδίαι: & ſenectam jam per duodeviginti annos tolero ἐν ἀσθενείαι. Sic ad exodium feſtinat fabula noſtra, &c.

Ergo ex his numeris quæritur, Ætas Cleanthi. Illam Enarithmi ſequentes explicabunt.

Sit ejus ætas tota	12 ≕o
Ergo sextans erit	2 ≕o
Quadrans	3 ≕o
Triens autem	4 ≕o
Senecta tandem	o ≕o ✢ 18
Partiam summâ	9 ≕o ✢ 18. Æ. 120.

Idem est 9 ≕o ✢ 18. ac 120. vel 1A. Ergo Enarithmus 3 ≕o. & Hyperarithmus ✢ 18. coïncidunt. At Enarithmus 3 ≕o. dat quadrantem ætatis: ergo Cleanthus quater egerat annos 18. Habebat igitur Cleanthus, cùm à Lycione interrogaretur, annos 72.

Horum sextans est	12
Quadrans est	18
Triens est	24
Et additis annis	18
In Summâ erunt	72

Erat igitur, *jam senior, sed cruda* (viro) *viridisque senectus.*

ARCHITAE RHABON.

ADmiror Architæ Tarentini ingenium, & in singulis Problematibus unum Divinitatis radium alluscentem suspicio, & illum convenire desidero. Tarentum ingredior, & in ejus Rhabo (Domo) sequentem inscriptionem perlego.

Qui mare & innumeras pelagi, metitur arenas,
Et totam certo limite signat humum:
Qui cœlos animo, qui stellas pectore claudit,
Archita has ædes incolit exiguas:
Discipuli hanc arrhã caro tribuêre magistro,
Parva quidẽ domus est, incola magnus homo.

Et, cur quæso, istam domum (scholam veriùs) Archita ΡΑΒΩΝΑ appellavit.

CL. ❀ Dictâ fuit ab Architâ ista Domus *Rhabon*, quasi *Arrhabon*, pleraq; enim nomina Prænestini decircinant *Conia* pro *Ciconia*; *Cumen* & *Berna*, pro *Cacumen* & *Taberna* dicẽtes. Et inde nomẽ sumpsit, quòd discipuli ad illam emendam contribuerint pecuniæ summam, quæ minervalis & didastri futuri esset arrha. Primus $\frac{1}{6}$ totius pretii contribuit, & drachmas 10. Secundus $\frac{1}{6}$ reliqui, & adhuc 20. drachmas. Tertius similiter $\frac{1}{6}$ residui, additis 30. drachmis &c. Hoc ordine processerunt illi: unusquisque enim contulit sextantem residui, & 10. drachmis auxit hyperarithmum præcedentis. *Pronuncio tantum contulisse primum, quantum ultimum: sed discipulorum numerum, & domûs, seu rhabonis pretium inquiro; & ex numeris præmissis eruo.* Sic scribo.

Pretium totius domus est	1 A	
Primus contulit	$\frac{1}{6}$ A	✢ 10
Residuum fuit	$\frac{5}{6}$ A	— 10
Hujus $\frac{1}{6}$ A ✢ 20. *est*	$\frac{5}{36}$ A	— $\frac{10}{6}$ ✢ 20 [$\frac{1}{6}$ A ✢ 10
Addantur utrique $\frac{10}{6}$	$\frac{5}{36}$ A	✢ 20 [$\frac{1}{6}$ A ✢ 11 $\frac{2}{3}$
Auferantur utrinq; 11 $\frac{2}{3}$	$\frac{5}{36}$ A	✢ 8 $\frac{1}{3}$ [$\frac{1}{6}$ A
Auferantur utrinque $\frac{5}{36}$		8 $\frac{1}{3}$ [$\frac{1}{36}$ A

CLI. ❀ Sunt ergo æquales hyperarithmus 8 $\frac{1}{3}$ & Enarithmus $\frac{1}{36}$ A. Ergo multiplicemus 8 $\frac{1}{3}$ per 36. & inveniemus pretium domûs quæsitum.

8
36
48
24
288
12
300

Sanè 8.per 36.sunt 288.& 36.trientes sũt 12.simul 300.Primus dedit sextãtem numeri 300.drachmas, nimirùm 50.& addidit adhuc drachmas 10. Dedit igitur 60. At omnes contribuerunt æqualiter. Ergo divido 300. per 60. & habeo 5. & infero quinque fuisse Architæ ingeniosi discipulos. Primus dedit 50.& 10.secundus 40.& 20. tertius 30.& 30.quartus 20.& 40.quintus 10. & 50.Omnes sigillatim dederunt 60.& omnes simul 300.

Fortè non satis clarè procedo; utar igitur majoribus numeris, ne toties debeamus ad fractiones recurrere. *Sit ergo*

Domûs pretium	120	
Dedit Primus	20	+ 10
Fuit residuum	100	− 10
Residui sextans	$16\frac{4}{6}$	$-1\frac{4}{6}$
Et additis 20.	$16\frac{4}{6}$	$+18\frac{2}{6}$

His positis progredior sic ** **

Dederat primus	20	+ 10)
Dederat secundus	$16\frac{4}{6}$	$+18\frac{2}{6}$) *æqu.*
Differentia	$-3\frac{2}{6}$	$+8\frac{2}{6}$

CLII. Ergo quantum secundus deficit in enarithmo, tantum abundat in hyperarithmo. Ergo enarithmus $3\frac{2}{6}$ & hyperarithmus $8\frac{2}{6}$ sunt æquales. *Ergo, ut se habet enarithmus* $3\frac{2}{6}$ *ad* 20.*ita* $8\frac{2}{6}$ *ad donariũ prioris, significatum enarithmo* 20. Sanè $3\frac{2}{6}$ est sextans enarithmi 20. [nam, si 3. multiplices per 6.erunt 18. & $\frac{2}{6}$ per 6.erunt $\frac{12}{6}$ hoc est, 2.& 18.& 2. sunt 20.]Ergo etiã $8\frac{2}{6}$ per 6. multiplicentur.[8.per 6. sunt 48.& $\frac{2}{6}$ per 6. sunt $\frac{12}{6}$ hoc est, 2. & 48. & 2. sunt 50.] *Dedit igitur*

Primus	50.& 10.*hoc est*,60.
60. *ablatæ à* 300.*dant*	240.
Sextans est	40.
Dedit ergo Secundus	40.& 20.*hoc est*,60.
60. *ablatæ à* 240. *dant*	180.
Sextans est	30.
Dedit igitur Tertius	30.& 30.*hoc est*,60.
60. *ablatæ à* 180.*dant*	120.
Sextans est	20.
Dedit igitur Quartus	20.& 40.*hoc est*,60.
60. *ablatæ à* 120. *dant*	60.
Sextans est	10.
Dedit igitur Quintus	10.& 50.*hoc est*,60.
60.*abl. à* 60.*relinquunt*	00.

Domus igitur empta fuit, ut anteà, drach-300. & discipuli Architæ fuerunt 5.

Magni quidem hominis domus parva! & excellentissimi Magistri pauci discipuli!

Α'ΡΟΔΙΔΡΑΣΚΙΝΔΑ.

LVdus erat Argolicæ pubi communis, quem etiam-num exercent Hispani,& *Cæcam gallinam* appellant. His illum numeris Mathematicus Poëta describit.

Dum se nequitiæ latebris plebs improba condit,
Rex velo obstrictus lumen utrunque sedes.
Mox oculos reserans,tentansq;inquirere fontes,
Ne solio ac regnis ejiciare cave.

CLIII. Semel instituerunt hunc ludum puellæ & juvenes (erat istorum numerus sesquialter) & cùm Rex bessem juvenum, & puellarum dodrantem detexisset, antequam sex alios invenisset ΜΕΝΥΤΗΡΑ (solium regium) amisit.

Hoc legis, & rescire desideras, *Quot puellæ, & quot juvenes fuerint?* Attende.

Sunto Virgines	12.A
& Adolescentuli	18.A
Simul sunt	30.A
Bessis ex 18. *est*	12.A
Dodrans ex 12. *est*	9.A
Simulque	21.A
Adde 6. *& erunt*	21.A+6
Æqualia his	30.A

Considero hos duos ultimos numeros, sunt enim æquales: Ergo ab utroque aufer 21 ═, & manebunt o═ + 6. & 9 ═. iterum æquales. Ergo, si 9. dant 6: tunc 12. dabunt 8. & 18. dabunt 12. Erant igitur Virgines 8.& Adolescentuli 12.

FONS

Fons Icarius.

PRiùs nomen habebat à platano, at demum ob statuam Icari dicebatur *Icarius*. Debebat refici, & Corone urbs tribus plateis hanc curam & onus imposuit. nempe ἐσχάτῳ, γλύκᾳ, & ἥβῃ: illæ simul dodrantem talenti contribuerunt; hoc est, minas 45. Prima duplum secundæ, minus 10. minis. tertia bessem secundæ, & adhuc 11. minas: *Quantum ergo singulæ?* Reserabo.

ΓΛΥΚΑΣ	1	A
Ε'ΣΧΑΤΟΣ	2	A — 10
Η'ΒΗ	$0\frac{2}{3}$	A + 11
Simul autem	$3\frac{2}{3}$	A + 1 } *æqual.*
Æqualia	0	A + 45

CLIV. Aufero à duobus ultimis numeris, quos esse æquales ajo, min. 1. manebunt igitur $3\frac{2}{3}$. & 44. iterum æqualia. Porrò $3\frac{2}{3}$ sunt $\frac{11}{3}$ undecim tertiæ partes, in quas si 44. dividas, respondebunt 4. singulis tertiis. Igitur 1 A. erit 12. Ergo 2 A — 10. erunt 14. Ergo $\frac{2}{3}$ A + 11. erunt 19. Contribuere igitur debuit

ΓΛΥΚΑΣ	*minas*	12
Ε'ΣΧΑΤΟΣ		14
Η'ΒΗ		19
Omnes simul		45

Hæ minæ Simulachrum Icari, quod minabatur ruinam, sustinuerunt, aquâ præterfluente ad debitos tubos reductâ; unde etiam hìc apud Biam Messeniæ amnem, *Icarus Icarias nomine fecit aquas*. Quam ob rem quidam Poëta eruditus.

Mutabit præceps, ô Fons, tua nomina casus;
Qui fueras Platanon, mox eris Icarius.

Anathema Argivorum.

IN monte Crathide erat celebre Dianæ Pyroniæ templum, cui Argivi consecrarunt anathema, quale his numeris Laurenbergius describit.

Argivi hunc foculum & senos voluere batillos
Casta ministerio Diva sacrare tuo.
Ter quinq; ille tenet minas: vincitque batillus
Minâ unâ comitem quisque valore suum;
Sic sacra augentur denis Lernæa talentis,
Nobili ut in foculo nobilis ignis eat.

CLV. Oportet modò definire, *Quanti valerent singuli illi batilli?* Est res clara, si numeros sequentes inspiciamus.

A Decem talentis min.	600
Foculus auferatur	15
& manebunt	585

Dicamus ergo primum batillum esse 1A. & cæteros processisse hoc ordine 1A + 1: & 1A + 2: & 1A + 3: & 1A + 4: & 1A + 5: omnes simul 6A + 15Æ. [585.] Aufero utrinq; 15. manebunt 6A. [570.] iterum æqualia. Divido 570. per 6. & habeo minimi batilli valorem; videlicet 95: ergo alii erunt 96. 97. 98. 99. 100. & simul 585. & addito foculo 600.

CLVI. Inivimus Enarithmos, ut similitudinem doctrinæ teneremus: at hoc potest Problema per puros Arithmos resolvi. Si enim tota summa minarum 600. erat, ablato pretio foculi 15. min. manebunt 585. minæ. In batillis consideratur excessus aliorum supra minimum; videlicet, 1. 2. 3. 4. & 5. qui simul sunt 15. hos aufero à 585, & habeo 570. qui divisi per 6. dant 95. pretium batilli minimi.

Noverca versa in Matrem.

SVnt regiones steriles; at, si colantur, & assiduo labore fodiantur, exuunt novercæ invidiam, imbuuntque matris benignitatem. Inter alias numeratur ΜΗΤΡΥΙΑ in Almena Epiri inter Phlegetontem lacum, & Acherontem fluvium. ΜΗΤΡΥΙΑ, *Noverca*

ca dicta, quod exiguo promoventur rusticorum laborem, eluderet veriùs, quàm pensaret. De illâ in Otio Sorano sic canitur.

Præfractã ac durã nactus, Diodore, Novercam,
Nec validam molli flectier obsequio,
Conduxti servos bis quinque, & vulnere sævo
Immiti immitis scindere terga jubes.
Illi corripiunt furcas, juga, rastra, ligones,
Et quæcunque labor rusticus arma dabat:
Dilaniant costas ferro, latebrasque recludunt,
Atque injecta utero semina ferre jubent,
Quæ se monstrarat duram palpata novercam,
Hæc mater jugi victa labore fuit.

CLVII. *Diodorus*, qui in avarâ hac regione habitabat, jussit suos agros bene coli, & primo anno recepit duplum. In sumptum familiæ chœnicas 24. reposuit, & reliquum terræ concredidit. Reddit illa duplum, & quadrantem. Inde reservat Diodorus 34. chœnicas, reliquum seri jubet, & terra reddit triplum. Reservavit igitur chœnicas 12. residuum vendidit, denariis binis in chœnicem: & ideò reportavit domum libras 14, seu denarios 1176: nam libra continet 84. denarios. Vnde, cùm binis denariis chœnicem vendiderit, habuisse 588. chœnicas certum est. *Et quantum fuit primum semen, quod Diodorus terræ, quæ priùs fuerat noverca, commisit?* Enarithmi, si consulantur, respondebunt.

Primum Semen	60.A —	
Proventus duplus	120.A —	
Et ablatis 24. chœn.	120.A —	24
Provẽtus dupl. & quad.	270.A —	54
Et ablatis 34. chœn.	270.A —	88
Proventus triplus	810.A —	264
Et ablatis 12. chœn.	810.A —	276.Æ[588]
Et additis 276. chœn.	810.A —	000.Æ[864]
Vel saltem	13.A. 30	— 000.Æ[864]

Si igitur per $13\frac{1}{2}$: aut per 27. semissis dividamus 864. Enarithmo 1A. vel 60V. correspondebunt 64. *Seminavit igitur Diodorus*

Primâ vice chœnicas	64
Collegit duplum	128
Abstulit 24. & seminavit	104
Suscepit duplum & quadr.	234
Et ablatis 34. seminavit	200
Proventus triplus fuit	600
Et ablatis 12. chœn. vendidit	588

Et manet numerus chœnicum, ut priùs.

IDem computus, qui per Enarithmos fuit majori molimine expeditus, poterit per numeros simplices breviùs & faciliùs restitui, si discurramus, aut veriùs recurramus sic.

CLVIII. Reportavit domum è foro denarios 1176. Ergo vẽdiderat chœnicas 588. addo 12. quas susceperat. Ergo ultimâ Diodorus vice suscepit chœnicas 600. Suscepit triplum, quàm seminaverat. Vltimâ ergo vice seminavit 200. chœnicas. Adde 34. & habebis penultimum proventum chœnicum 234. Hic se habuit ad sementem, ut 9. ad 4. (duplum & quadrans ille fuit) dividatur ergo in 9. & 4. partes, adsumantur. In novenâ ego parte 26. reperio; & in 4. novenis 104. Ergo chœnicas 104. penultimâ vice seminavit. Addo 24. & adquiro 128. Iste est proventus duplus seminis. Ergo primum semen fuit chœnicum 64.

Diversis ergo viis ad ejusdem rei cognitionem venimus; & aliquando [& hoc notato bene] communi Arithmeticâ faciliùs breviùsque, quàm speciali.

Habuit quot poma Cupido.

NE bis debeam Problema proponere, numeros sequentes produco.

Sic Venerẽ lachrymis Amor est affatus obortis:
Prædoneum, genitrix, pomorũ ulciscere Phœbũ,
Quæ lecta Hesperidum ex hortis tibi grata parabam
Munera, sed raptor furtivos intulit ungues.
Nec sibi servavit, sed Majâ matre creato
Quadrantẽ objecit, cui dextra est conscia furti.
At decimam Charites partem accepêre: triẽtem
Musæ, bis decimam Ganymedæa abstulit Hebe.
Dum clamo fugiens, mihi vix undena reliquit,
Quæ dabo, si merito Phœbũ quis verbere cædet.

CLIX. Male proponitur Quæstio in versibus: illud enim hemistichium, *Mihi vix undena reliquit*, debet corrigi, ut non sint 11. sed 16. jubeamus igitur Cupidini, ut dicat, *Mihi bis octona reliquit*, & sic Problema stare poterit: Solutionem dabunt sequentes numeri. Assumo pro toto numerum 12. qui multas divisiones patitur, omniaque poma simul sumpta esse 12A. suppono, & sic discurro. Ex pomis Phœbus dedit

Mer-

Mercurio quadrantem	3 =0A
Charitibus decimam part.	1 =2A
Musis trientem	4 =0A
Hebæ vigesimam part.	0 =6A
Et retinuit Cupido	0 =0A + 16
Omnia simul	8 =8A + 16
& sunt æqualia toti	12 =0A

CLX. Ergo poma erant 60. Patet, quia auferendo à duobus ultimis numeris 8 =8. manebunt 0 =0 + 16. & 3 =8. æquales. Ergo, si 38. dant 16. 120. dabunt 60.

ANATHEMA MIGONITIDIS VENERIS.

RApuit Helenam Paris, & ex adverso Cranaës insulę pernoctavit; locumque Veneri concubiæ (Migonitidi) dedicavit; & templum eximium erexit. Huc pergebant adolescentulæ, & decimam partem lucri, quod primâ nocte meretricando fecerant, offerebant. Venerunt heri sex, & illarum munera se triplò successivè excedebant, simulque pertingebant summam 106. aureorum: & Antistes fuit aurei sextante donatus. *Quantum dederunt singulæ?* Numeros subsequentes considera.

Prima Puella	1. A
Secunda	3. A
Tertia	9. A
Quarta	27. A
Quinta	81. A
Sexta tandem	243. A
Simul omnes	264. A [$106\frac{1}{6}$

CLXI. His positis hæc instituatur Analogia. Si 264. dant $106\frac{1}{6}$: quantum importabunt 1? 3? 9? 27? 81? 243?

	Votum.	*Lucrum.*
Prima	0 =007	2 =22
Secunda	0 =021	8 =18
Tertia	2 =015	26 =06
Quarta	7 =021	78 =18
Quinta	23 =015	236 =06
Sexta	70 =021	708 =18
	102 =100	1058 =88

Numeri integri sunt Aurei: & fracti, qui (=) duas lineolas sequuntur, sunt vigesimæ-quartæ partes unîus Aurei. Potuissem sæpè minoribus denominatoribus in fractionibus uti, sed præstat ipsas omnes reducere ad eundem denominatorem.

Sanè $\frac{100}{24}$ sunt $4\frac{4}{24}$ vel $4\frac{1}{6}$. Ergo 102 = 100. sunt $106\frac{1}{6}$

Et, quia votum fuerat decima lucri pars: lucrum erit $1060\frac{10}{6}$ aut $1061\frac{4}{6}$. Porrò 88. sunt $3\frac{16}{24}$ vel $3\frac{4}{6}$ adeòq; 1058. & $3\frac{4}{6}$ erunt $1061\frac{4}{6}$

Supponit quæstio fuisse in Græciâ nummos argenteos, quorum 24. aureum 1. æquarent: non enim Veneri solvitur in calculo, sed in manu. Vnde hodie in Europâ, cùm hujusmodi argentei non cudantur, casus accidere non posset.

Nimia fortè videretur alicui hæc aureorum in re vili profusio, nisi hodie majora & pejora contingerent, multique insano amore perciti unâ nocte, vel horâ fortunas suas dilapidarent.

AMPHICLEJENSIUM ANATHEMA.

AMphiclej (urbs est Phocensium: 60. stadiis distans à Lilæâ) pendent in adyto Liberi Patris octo Serpentes aurei; Causam & pondus exhibent sequentes versus.

Tutor puelli, qui fuit, cæsor lupi
Colubro hos colubros Amphiclejenses dicant,
Ingrata grato dona dantes vindici.
Hi sexaginta possident minas simul.
Sed quinque primus pendit, & decem ultimus,
Numeralis addit ratio pondus reliquis.

CLXII. Luce indigent, ut & lucem impertiri possint. Quidam enim Patritius filiolum cistæ impositum abscondit. Lupus irruit, ut puerum devoret. Serpens adsistit; puerum protegit, lupum occidit. Reversus parens putans infantem à serpente invadi, explodit, & utrunque (serpentem, & infantem) occidit. Vt autem à pastoribus didicit, se pueri custodem occidisse, eodem filium ser-

ſerpentemque rogo concremavit. Ob infelix prodigium Amphiclea ab ὄφεως ſerpentis nomine *Ophitea* dici voluit; & illos ſerpenti occiſo aureos ſerpentes conſecravit. *Sed quantum ponderabant ſinguli?*

CLXIII. Laurenbergius per Enarithmos rem his verbis expendit.

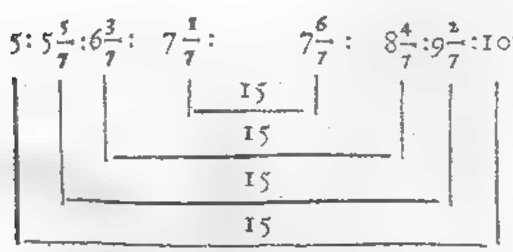
Eſto numerus ſerpentum, ſeu terminorum progreſſionalium 1R. Conjuncti extremi faciunt 15. hæc multiplicata in dimidium numeri terminorũ, nempe $\frac{1}{2}$ R. producũt $\frac{15R}{2}$ [60. & 15R. [120. & 1R 8. Tot fuerunt ſerpentes.

Sit porrò differentia 1R: ſic ſtabunt numeri: 5. 5 + 1R. 5 + 2R. 5 + 3R. 5 + 4R. 5 + 5R. 5 + 6R. 5 + 7R. Vltimus terminus eſt 5 + 7R. atque idem quoq; eſt 10. igitur hæc ſunt æqualia. Ablatis utrinque 5. relinquuntur 7R. [5: & 1R.] $\frac{5}{7}$ Erit ergo hoc pondus ſingulorum 5. $5\frac{5}{7}$ $5\frac{10}{7}$ $5\frac{15}{7}$ $5\frac{20}{7}$ $5\frac{25}{7}$ $5\frac{30}{7}$ 10. Hoc eſt: 5. $5\frac{5}{7}$ $6\frac{3}{7}$ $7\frac{1}{7}$ $7\frac{6}{7}$ $8\frac{4}{7}$ $9\frac{2}{7}$ 10.

Ego autem non vellem ad Enarithmos recurrere, cùm communi Arithmeticâ adjutus poſſim Problema iſtud reſolvere citiùs, & clariùs.

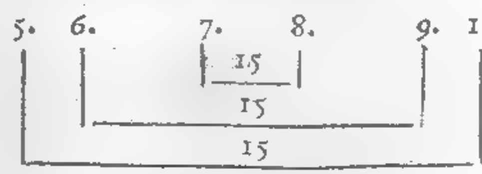
CLXIV. Primus & ultimus ſimul dãt 15. & 15. sũt quadrãs numeri 60. Ergo, ſi in quadrante capiuntur duo, colubri omnes ſunt 8.

Spatium, quod eſt inter 5. & 10. divido in 7. gradus, & unicuique convenient $\frac{5}{7}$: Ergo quinque ſeptimas partes ſupra 5. ſucceſſivè addo, & prodibunt ipſiſſimi numeri, qui priùs.



Primus & ultimus ſimul; ſecundus & penultimus ſimul; tertius & antepenultimus ſimul; & tandem quartus & quintus ſimul 15. minas poſſident.

CLXV. Iuſſimus, ut hi aurei ſerpentes æqualiter creſcerent; ſed hoc non poſtulabat propoſitio Problematis: quam ob rem, ſi omnimodam differentiarum æqualitatem negligeremus, poſſemus faciliùs reſpondere ob oculos ponendo hos numeros.



Sunt 6. & permittent alios duos interponi alterum hinc, alterum inde, in æquali tamen ab extremis diſtantiâ: puta, ſi ſint $5\frac{1}{2}$ & $9\frac{1}{2}$ aut $5\frac{1}{4}$ & $9\frac{3}{4}$ &c.

Castor, et Pollux.

VOcabantur Tyndaridæ, & maria procelloſa putabantur ſedare, & ideò à Græcis culti. Sparta illis quotannis offerebat 100. nummos, qui ſimul valerẽt drachm. 864. Erant autem hi nummi, partim ἹΠΠΕΙΣ, & partim ΠΥΚΤΑΙ; illique continent drachmas $6\frac{3}{4}$: iſti 12. *Sed quot in hoc dono erant* ἹΠΠΕΙΣ? *quot* ΠΥΚΤΑΙ? Dabit calamus.

Erant ἹΠΠΕΙΣ 1A. ἱπ.
Ergo ΠΥΚΤΑΙ 100. πυκ. — 1A. ἱπ.

CLXVI. Promovent computum analogiæ. *Si* 1. ἱππεὺς *dat* $6\frac{3}{4}$ *drachm. quid dabit* 1A. ἱπ.? *dabit* $\frac{27A}{4}$ Et iterùm. *Si* 1. ΠΥΚΤΗΣ *dat* 12. *drachm. quid dabunt* 100. ΠΥΚΤ. — 1A. ἱπ.? *dabunt* 1200 — 12A. Conjunctim erunt $\frac{4800 - 21A}{4}$ [864. Et factâ æquatione.

Erunt 4800 — 21A [Æ. 3456.
Et 1344 [Æ. 21.A
Et ideò 1.A. [Æ. 64. ἱππεῖς.

Da-

Dabantur igitur Tyndaridis ex Spartorum voto 64. nummi Equitis figurâ insigniti: adeoque 36. figuram Pugilis præ se ferentes. Valebant

64	ΙΠΠΕΙΣ	*drachmis*	432
36	ΠΥΚΤΑΙ	*drachmis*	432
100	*(Simul autem)*		864

Necessariò exprimitur nummorum numerus (nempe, 100.) nisi enim poneretur, potuisset casus iste multis modis resolvi: nimirùm.

ἱππ.	πυκ.	*Drach.*	*Summ.*
16	—	108	*Simul* 864
—	63	756	
32	—	216	*Simul* 864
—	54	648	
48	—	324	*Simul* 864
—	45	540	
64	—	432	*Simul* 864
—	36	432	
80	—	540	*Simul* 864
—	27	324	
96	—	648	*Simul* 864
—	18	216	
112	—	756	*Simul* 864
	9	108	

Nam 16. ἱππ. & 63. πυκ. nec-non 32. ἱππ. & 54. πυκ. &c. semper facient 864. drach. quæ exæquant Spartorum votum.

NAUCIDIS PRAEMIUM.

SIcut in utrâq; Germaniâ hodie, sic olim erant multi in Græciâ nobilissimi Artifices, quos ex popinâ ad officinam difficulter extraheres. Inter perditissimos hujus generis homines nomen habere debet Naucides, Mothonis filius, dissolutissimæ vitæ adolescens; crapulæ & libidini traditus: & tamen in Statuariâ illo tempore éminens. Huic commisere Argivi, ut Minervæ Paniæ simulachrum in Cyllarabi (nomen erat Gymnasii) collocandum effingeret: &, ut illum, vel invitum ad sedulitatem reducerent, inivetunt pactum, vi cujus ille pro die, quo operaretur, 4. aureos adquireret: & pro die, quo otiaretur, 3. amitteret: dederuntque illi in arrham aureos sex. Die ille vigesimo sexto opus absolvit, & initis rationibus præter arrham nihil adquisivit omninò. Historiam recenset Laurenbergius his versibus.

Paniam Minervam fabricavit Naucides,
Gratis laborans bis decem, atque sex dies;
Quod doctus Hermes præmium spoponderat,
Id abstulere Bacchus, & comes Venus.

CLXVII. At hîc statìm investigat curiosus, *Quot ille diebus fuerit operatus? quot otio indulserit?* Respondebunt Enarithmi sequentes.

Dies laboris	1A.
Dies otii	26 — 1A.
Pro diebus laboris	4A.
Pro diebus otii	78 — 3A. [Æ. 4A — 6.
Addo 6. utrobique	84 — 3A. [Æ. 4A
Addo 3A. utrobique	84 — 0A. [Æ. 7A

Sunt igitur æqualia 84. & 7A. Ergo, si 7A. dant 84. quid dabit 1A? Addisco; 84. dividendo per 7. & adquiro 12. Et Naucidem 12. diebus operi incubuisse, & 14. diebus fuisse otiatum pronuncio.

CLXVIII. Sanè, pro 12. diebus laboris debentur illi aurei 48. pro 14. otii, retrahuntur aurei 42. manent 6. quos in arrham receperat.

HUc nos perduxerunt Enarithmi, sed, & hoc Problema per communes Arithmos possum solvere, breviùs faciliùsque. Apices sequentes considera.

26. dies laboris sunt	104. *aur.*
26. dies otii	78.
Simul	182.
Quarta pars	$45\frac{1}{2}$

Ergo apud hunc numerum reperitur ille, qui quæritur. Si sunt 11. dies laboris (præm. 44.) erunt 15. dies laboris (pœn. 45.) At prémium debet superare pœnam aureis 6. Ergo non 11. assumatur, sed 12. Igitur 12. dies laboris merentur pro præmio 48. & 14. dies otii puniuntur aureis 42. qui ablati à 48. relinquunt 6. ut anteà.

HO-

Hora Diei.

Laurenbergius Epigramm. XL. supponit Athenas esse in obliquitate Sphœræ graduum 37. 15'. & ideò in Solstitio Æstivo habere diem horarum 15. & huic stando suppositioni hoc Problema proponit.

Dum transit gressu Phiton veloce Lyceum,
Docti ex discipulo quærit Aristocratis:
Dic mihi, quot Phæbus lucis cōpleverit horas;
Is leni scalpens sinciput ungue refert.
Sol cancri jam terga premit, longique diei
Altera pars reliqua est, altera pars abiit.
Præteritæ bessem, ac semissem sume relictæ:
Cognita quam quæris, sic erit hora tibi.

CLXIX. At puto claudicare hypotheses: licèt enim Christophorus Clavius, & Philippus Lansbergius Athenas in grad. 37. 15'. collocet: Ioannes Keplerus, & alii putant altiores esse, & illas in grad. 37. 42'. constituunt. Prætereà, sive in minuto 15. sive in 42. ponantur, in Solstitii die non numerant 15. horas: hoc enim illi faciunt, qui polum 41. grad. elevatum respiciunt. Stando igitur Cosmographiæ Laurenbergii, Athenæ in grad. 37. 15'. constitutæ habebunt longissimum diem hor. 14. 36. min. ferè: non igitur horarum 15.

CLXX. Iubeatur igitur Phiton non esse Athenis, sed Capuæ, quæ habet latitudinem 41. grad. exactè; vel saltem in aliquâ aliâ Civitâte prædicto parallelo vicinâ; quales sunt Madritum, &c. in Hispaniâ, Beneventum, &c. in Italiâ, & in Oriente Bactra, Nicea, Troas, Thessalonica, &c. ibi enim sensibiliter est Sol supra horizontem horis quindecim; illâ, nimirùm, die, quâ Tropicum Æstivum subit, & ingreditur Cancrum.

Rogat igitur Phiton Titium Auditorem Aristocratis, *Quænam sit hora?* Iubet is sumi temporis ab ortu bessem, & temporis in occasum semissem, & summam esse horam quæsitam, nempe ab ortu. Nos hanc operationem instituamus.

Horæ elapsæ	1 A
Horæ futura	$0\,A + 15.00' - 1A.$
Elapsarum bessis	$0\frac{2}{3}\,A$
Futurarum semissis	$0\,A + 7.30' - 0\frac{1}{2}A.$
Bessis & semiss. simul	$0\frac{4}{6}\,A + 7.30 - 0\frac{3}{6}A.$
Aufero $0\frac{3}{6}$ *& habeo*	$0\frac{1}{6}\,A + 7.30$ [Æ. 1A.

Ergo sextans temporis elapsi ab ortu Solis, & horæ 7. 30'. sunt æquales ipsi 1A. hoc est, toti tempori elapso. Ergo horæ 7. 30'. sunt quinque sextæ partes elapsi temporis. Divido igitur illas per 5. & habeo hor. 1. 30'. hanc addo horis prioribus, & invenio horam 9. quæsitam.

CLXXI. Porrò, si horæ elapsæ sunt 9. manet ad occasum horæ 6. Bes horarum 9. sunt 6. & semissis horarum 6. quæ ad usque occasum manent, sunt 3. & 6. cum 3. sunt 9.

Alphei Sacra.

Svnt varia, at, quæ nos tangunt, describuntur his eruditis versibus, in quibus Author occasionem dat, ut exerceatur Enarithmica.

Pisæi egressæ sacrâ Iovis æde puellæ,
Ac juvenes, junctis ibant ex ordine dextris
Ad ripas Alphee tuas, prope lene sonantis
Murmur aquæ, niveos induti corpus amictus,
Floridaque halanti redimiti tempora myrto.
Hanc totam capitum triginta & quinq; cohortē
Docta recensebat vates; sed dupla caterva
Virginei cœtus, juvenum quos cernimus, inquit,
Triplum constituit. Fluvii jam presserat actam
Innuba turba sacri, Paphiâ cùm tempora myrto
Nudat, & è calathis violasq; rosasque recentes
Raptat, & in sacros fragrantia lilia fontes
Projicit, ac dulci modulatur carmina voce:
Hæc Alphee tuæ sponsalia munera Nymphæ,
Hanc dotem propera dilectæ ferre Arethusæ,
Oc-

Occultas acture vias. Tu transfuga Pisæ,
Flumine nō mixto trahis intemerata sub alveo;
Te secretus amor, te viva in gurgite flamma
Vrinatorem docuit subter mare lapsum
Eliaceo Siculam sponso tibi jungere Nympham.

CLXXII. His positis ingreditur Quæstio, quæ inquirit, *Quot erant Virgines, & quot Adolescentuli?* Fundamentum hoc est: Erant omnes simul 35. Duplum autem illarum, illorum constituebat triplum. Sequentes enarithmos perpende.

Sunto Virgines	1A.
Ergo Adolescentes	0A.+ 35 — 1A
Duplum Virginum	2A.
Triplum Adolesc.	0A.+105 — 3A
Ergo sunt æquales	2A.[Æ.105 — 3A
Addantur 3A. *utrique*	5A.[Æ.105
Dividatur per 5.*utrunq;*	1A.[Æ. 21

Erant igitur Virgines 21: adeòque Adolescentuli 14: omnes simul 35. Duplum illarum 42. triplum istorum 42. Ergo bene est Problema dissolutum.

Hîc Laurenbergius allucinatur: non in calculo est enim Metarithmetes doctissimus & diligentissimus, sed in Problematis propositione: inquit enim: *Erant illi numero quinque & triginta; duplum autem juvenum, triplum constituebat virginum*. Et in conclusione; *Igitur fuere adolescentes* 14: (*Virgines* 21.) *Duplum virginum est* 42: *tantundem est triplum juvenum*. Ergo, vel debuit Problema contrario modo proponi: vel contrario resolvi.

Celtarum exercitus.

Sicut in Meridiem Septentrio, tot nationum & exercituum parens; sic etiam in Orientem Occidens exornavit expeditiones militares. Inter alias celebratur Celtica, quam Poëta Mathematicus in Otio Sorano sic edisserit.

Celta ferox, apage hinc: pro Græcis arma capessũt
Cœlicolæ: sed tu, Celta ferox, apage hinc.
Iupiter iratâ vibrat sua fulmina dextrâ,
Neptunus trifidâ cuspide quassat humum:
Pierides in vos abrupti fragmina montis
Excutiunt: Phœbus saxa cruenta rotat.
Celtarum exemplo discat gẽs barbara, quàm sit
Divorum cultrix Græcia amata Diis.

CLXXIII. Vt Historiam intelligas, lineas has eruditas subjungit. [Celtæ (Gallorum hoc fuit nomen antiquitùs) postquam oppressis Illyriis, ac Macedonibus in Thessaliam ad Thermopylas concessissent, nec Græcorum reliquorum quisquam resisteret, soli Athenienses contra eos expeditionem movere aggressi sunt, cujus ducem declararunt Callippum. Verùm circunventi à Barbaris, tramitem Oetæ montis occupantibus, per quem Persas olim Ephialtes Trachinius duxerat, fortiter pugnando Græco se nomine dignos præstitêre. Celtæ ergò superatis angustiis, partim ad subjugandas Græcorum civitates se convertebant, partim properabant ad Apollinis Delphici donaria diripienda. His autem Phocenses occurrerunt, adsumptis Ætolorum copiis; quæ gens per ea tempora juventutis robore excellebat. In ipso prælii initio è Celtarum exercitu quadrato cæsi sunt viginti duo ordines, qui in fronte stabant. Mox crebra de cœlo fulmina, & spontè auvulsa de Parnasso saxa, Celtarum aciem tantâ perculerunt formidine, ut quadrans totius exercitus, qui tergum occuparat, in fugam conversus omninò dissiparetur: ac reliqui, numero IↃCLXVII. abjectis armis sese dederent in vitæ necisque potestatem. Narrabant captivi, apparuisse sibi, ac contra se stetisse tres terribili specie viros armatos, Hyperochum & Hamadocum hyperboreorum Heroas, & tertium, Pyrrhum Achillis filium. Reliqui quoque Celtæ à Græcis fusi, classe transvecti sunt in Asiam, atque illic eam terræ partem occuparunt, quæ Galatia & Gallogræcia postmodum fuit appellata. &c.] Ex hac Historiâ subnascitur Problema, quod inquirit, *Quot capitum hinc augurabimur fuisse Gallorum cum Phocensibus & Ætolis confligentium exercitum?*

CLXXIV. Series historię ostendit, quadratam Gallorum aciem constitisse è viginti ordinibus primò cæsis, quadrante exercitus in fugam delapso, & 667. captivis. Sint isti 20. Ordines, 20R: Idcircò 1Q. æquatur $\frac{1}{4}$ Q+20R.+667.

Ablato $\frac{1}{4}$ Q. relinquuntur $\frac{3}{4}$ Q. [20R. +667.

✝667. Et 1Q. [$\frac{80R ✝ 2668.}{3}$ Dimidium numeri R$\frac{40}{3}$: ejus quadr. $\frac{1600:}{9}$ adde $\frac{2668}{3}$ fiunt $\frac{9604:}{9}$ Hujus R.quadr. $\frac{98}{3}$ addita dimid. Num. R$\frac{40}{3}$, facit $\frac{138:}{3}$ hoc est, 46, quæ est Radix. Tot fuêre ordines, totidemque in singulis ordinibus milites. Idcircò in universum 2116. Iam 20.R.f.920. Quadrans exercitûs est 529. Captivi 667. Aggregatum 2116. Quod sub initium petebatur.

Cleombrotus, et Onomarchus.

O Quàm pulchrè Hispanus. *Quien es tu enemigo? El de tu oficio*. Se invadunt ΣΥΝΤΡΙΠΤΑΙ, & ΟΜΟΖΥΓΟΙ: insurgit in Theologũ Theologus, in Iurisperitum Iurisperitus, & in Medicum Medicus: & putat quilibet Antagonista, se illustrissimum fore, si corrivalem obscuret, aut denigret. Non est necessarium ad decrepita exempla recurrere; recentia sunt tam multa & frequentia, ut cum admiratione cernantur. Quis nostrâ ætate eminuit, qui non millenos æmulos fuerit expertus? interim, quia omnia tempora sunt ejusdem coloris, dum alii numerant invidos, qui contra Vasquezium, Suarium, Lorcam, Manriquum, (audebo & Caramuelem addere?) contra Scotum, Divum Thomam, Aristotelem, Platonem, Homerumque scripsere; Cleombrotum ego, & Onomarchum ob oculos eruditorum pono.

CLXXV. ❦ Apud Eleos erat platea ΣΙΩΠΗ, *Silentium*, & in ipsâ gymnasium ΑΛΩΑ, *Area*, cujus erat Moderator Cleombrotus, Caulonis filius. Sed, & aliud erat gymnasium ΚΝΙΣΣΑ, *Nidor* dictum, in quo Onomarchus Tripolites literas profitebatur. Vt video ille excellebat ingenio, iste audaciâ: &, quia audacia, si & insolens sit, ingenio non raro profertur, Onomarchus Scholæ suæ sequentem apposuit Egigraphen.

Area par stabulo est Augeæ, ubi pigra juvẽcũm
Corpora centenũm Cleiombrotus usq; strigillãs,
Alcidæ similis, scabit atque à stercore, purgat.

CLXXVI. ❦ Ecce omnipotentiam invidiæ! Scholam ait Cleombroti esse stabulum Augeæ, discipulos vitulos, &c. Quid hìc Cleombrotus? Si conviciis decertare vellet, succumberet: erat enim alter maledicentior. Recurrit ergo ad ingenium, & inde occasione sumptâ, quod Onomarchus centum vitulos stabulari dixisset, hoc Problema proposuit.

Nidorem ingrati spiras Onomarche bovilis,
Discipulos numerans, quorũ sic percipe summã:
Triplo quadrantem socia, ac ter jungito dena,
Sic supra centum nostros accrescere mystas
Invenies tanto, quanto nunc linquimur infra.
Si negat hac se scire, esto hinc Onomarchus agaso.

CLXXVII. ❦ Apolysis, aut etiã vindictæ loco habuit, proposuisse Quæstionem, quam alter non posset dissolvere. Discamus igitur & nos, qui profitemur literas, non posse Virum probum meliùs antagonistas atterere, quàm illorum convitia summâ patientiâ tolerando, & illis Quæstionem aliquam proponendo, in quâ aut tacere debeant, aut delirare. Nihil reposuit Onomarchus, sed, ut meus Lector videat, Problema esse solubile, & ideò non fuisse ab Onomarcho dissolutum, quia erat præsentis Scientiæ impos, illud summa brevitate resolvo.

B	120.A.
C	390.A. ✝ 30.
D	100.N. — 120.A } *æqual.*
E	390.A. — 70.N } *æqual.*
F	100.N.Æ.510.A — 70
G	170.N.Æ.510.A

Numerus discipulorum Cleombroti supponitur esse B. Hujus triplum & quadrans & 30. dant C. Et quantum B. deficit à 100. tantum C. excedit 100. Ergo auferamus B. à 100. & habebimus D. & auferamus 100. à C. & habebimus E. Ergo D. & E. erunt æqualia.

Addantur utriq; (nempe D. & E.) 120A. & erunt 100N. nec non 510A — 70. ut in F.

Addantur utrique 70. & erunt 170N. necnon 510A. Ergo 170. numerus naturalis; & 510. numerus artificialis, sunt æquales.

His positis, siquidem jam ad numeri artificialis & naturalis equationem pervenimus; hanc analogiam instituamus. *Sicut se habent* 510A. *ad* 120A. *sic* 170N. *ad quem?*

Si

		Logarith.
Si	510	2.70757
dant	120	2.07918
Tunc	170	2.23045
quid ?		4.30963
Dabunt	40	1.60206

Erant igitur Cleombroti discipuli 40. Et hic numerus deficit à 100. numero 60. Et 160. superat 100. numero etiam 60. Et numeri 40. triplum quadrans & 30. (hoc est, 120. & 10. & 30.) sunt etiam 160.

CLXXVIII. Resolvimus ergo Problema, quod olim Onomarchus non potuit.

O TEMPORA! O MORES!

MUtantur tempora, & cõvertuntur mores; olim regnabant Philosophi, & Reges philosophabantur: hodie indocti eminent, & serpere jubentur eruditi. Plorat nostri ævi miserias Laurenbergius, & has lachrymas ingeniosas effundit.

Illustri siquis genitus de stirpe studeret,
Virtute ut celebres, fulgeret inter avos.
Hunc Ephesus solũ hoc dignum cẽsebat honore,
Ut Sophiam atque artes disceret ingenuas.
Tractabat vili natus de plebe palæstram,
Ancipites pugilum jussus adire scholas.
Labitur hoc nostrum studia in contraria seclũ,
Nec mores, priscis qui placuêre, placent:
Castalias haurit plebeius Apollinis artes,
Fit pugil, atq; olidos tractat Equestris æquos.

CLXXIX. Et meritò recurrit Ephesum, ut nostræ ille ætatis insolentiam condemnet: nam Ephesi fuit Schola Eleutheria, in quâ 90. juvenes erudiebantur. Artes Liberales & Philosophicas addiscebant Nobiles, contribuebantque 20. minas annuas: Plebei artes Mechanicas, & 4. minas persolvebant: Hinc erat Magistrorũ minerval minæ 1000. *Quot igitur ex his discipulis nobiles erant? quot plebei?* Respondebo.

Attende & numeros sequentes considera.

Nobiles	1A
Plebei	90 — 1A
Illi dant	20A
Isti verò	360 — 4A
Simul dant	360. + 16A [Æ. 1000
Aufero 360. utrinque	16A [Æ. 640
Ergo dividẽdo per 16.)	1A [Æ. 40

Erant igitur 40. Nobiles & 50. Plebei. Illi singulatìm solvebant 20. minas annuas, simul 800. hi 4. singulatìm, adeoq; simul 200. Ergo Nobiles & Plebei simul minas 1000.

MURUS METHANENSIS.

NOn civitates solùm, sed & regiones clauduntur aliquando muro. Maximus & celeberrimus est, qui Sinas defendit à Tartaris. Hic erat antiquis Cosmographis ignotus, & ideò Methanensem laudibus eximiis celebrarunt. Sunt autem Methanenses, Argolicæ regionis populus; habitant peninsulam apud promontorium Scyllæum. Cùm Troëzeniorum frequentibus irruptionibus infestarentur, murum è latere cocto erexere à sinu Psiphæi maris extremo, ad sinus adversi apicem, qui respicit Sphœriam insulam, in quâ Apaturiæ, seu Minervæ fallacis erat templum. Murum hunc illustrat, & æternum reddit Laurenbergius his versibus.

Vicino Methane quo invicta maneret ab hoste,
Ignem Undamq; novo fœdere junxit amor.
Flamma dedit tutos terrestri à milite muros,
Littus at intactum classibus unda dedit.

CLXXX. Si quæras, ubi nam sit hujus maceriæ gloria & integritas, convertam ad Ævum oculos, & animo indignato dicam,

Tempus edax rerum tuque invidiosa Vetustas
Dentibus annosis omnia destruitis.
Integritas muri periit, periere ruinæ;
Et pauca à fato libera frusta manent!

Sed quot? tria, quæ etiamnum cum admiratione Mathematicorum mensurantur. Hæc muri nobilissimi frusta, hanc proportionem retinent.

Crassities ad altitud. se habet	ut	1.	ad	$2\frac{5}{6}$:
Altitudo primi ad long.	ut	1	ad	24.
Longitudo primi ad long. sec.	ut	6	ad	1.
Lõgitudo primi ad long. tertii	ut	3	ad	2.

Quibus proportionibus positis Enarithmos facili negotio reperiemus, addendo trium horum murorum, (seu muri antiqui frustorum) soliditatem esse quadratorum pedum 76, 296: quos sic divido. Prima pars muri est in longitudine 1A. secunda $\frac{1}{6}$: tertia $\frac{2}{3}$:

omnes simul $1\frac{5}{6}$: æquales solido 76.296.
Quam ob rem, (nam in altitudine & latitudine conveniunt) habebit in mole suâ

Pars prima	BC.	41,616.
Secunda	DE.	6,936.
Tertia	FG.	27,744.
Et omnes		76,296.

Igitur progrediamur.

Crassitudo	60.A
Altitudo	170.A
Longitudo primi BC.	4,080.A
Longitudo secundi DE.	680.A
Longitudo tertii FG.	2,720.A

Duco igitur crassitudinem per altitudinem, & resultantem numerum per longitudinem; & hoc expediam breviter per Logarithmos.

60.	*Logarith.*		1.77815.*Crassitudo.*
170.			2.23045.*Altitudo.*
4,080.			3.61066.*Longitudo.*
	Summa.	A.	7.61926.*Moles.*
41,616.		B.	6.61926.
Differentia A & B.			1.00000.

Primum igitur Logarithmorum characterem unitate diminuo. (hoc est, numeros Logarithmis correspondentes ultimo charactere privo.) Et reperio, esse prædicti muri

Crassitudinem pedum	6.
Altitudinem	17.
Longitudinem primæ partis	408.BC
Longitudinem secundæ	68.DE
Longitudinem tertiæ	272.FG
A mari ad partem primam	492.AB
Inter primam & secundam	200.CD
Inter secundam & tertiam	320.EF
Inter tertiam & mare	240.GH
Longitudo muri à mari ad mare	2000.AH.

CLXXXI. Considera Figuram IV. quam doctrinæ uberioris gratia in Laminâ I. delineo.

Potuissent fossam à mari ad mare ducere, & terra effossâ murum reddere inexpugnabilem: nam, & hodie in aliquibus civitatibus Germaniæ, muri erecti ad veterem Architecturam, fossâ & aggere fortificantur, ita, ut aqua inter aggerem & murum interfluat. Vnde tormentis bellicis quati non possunt, quoniam teguntur ab aggere, adeoq; proteguntur.

Nescio, an prudenter hunc murum Methanenses erexerint. nam præter ædificii expensas, staret magni conservatio; &, nisi ad debita intervalla militibus coronaretur, posset hæc machina ab hostibus dirui, aut occupari. Cæterùm, quam majores fuerant eximiis expensis fabricati, posteri neglexerunt, & ideò pondere, & vetustate fuit, ut vidimus, & dimensi sumus, in locis diversis collapsa.

QVAE-

QVAESTIONES SECVNDARIAE.

Ad eruditam Philomusorum recreationem adiectæ.

Metarithmicam Questiones præcedentes concernunt: nunc liberiùs procedimus, aliasque diversis principiis insistentes proponimus, ut delectet varietas, & delectatio ipsa Philomusos instituát. Seligam nobiliores; quia, si omnes proponere deberem, nullus esset, aut supputationibus terminus, aut libris Arithmeticis finis.

Pullities Argolica.

Tanta est, ut regioni nomen & gloriam dederit: nam ΝΕΟΤΤΙΑ dicitur Argolis, & Gallum in stemmate ostētat. Apud Grecos declinatur ΤΟ ΑΡΓΟΣ, ΤΟΥ ΑΡΓΕΟΣ. apud Latinos autem in sing. tres casus habet, nempe *hoc Argos*, in nom. accus. & voc. in plur. verò, est *Argi, orum*. Hor. *Aptum dicit equis Argos, ditesq; Mycenas.* & Virg. Æn. 7. *Ecce autem Inachiis sese referebat ab Argis.* [Sanè Argivi regionem suā in octo Ε'ΠΙΚΡΑΤΕΙΑΣ distribuunt. Harum singule octo etiam urbes habet: urbium quælibet decem ΦΡΗΤΡΑΣ, seu curias: & singulæ duodenis ΝΩΜΟΙΣ, seu pagis jus dicunt: in quolibet sex, & viginti sunt domicilia: & in singulis domiciliis galli enutriuntur seni; quorum singuli regunt gallinas decem, illasque tam fœcundo seminio implent, ut vicenos quæq; pullos quotannis excludere soleat; aut etiam aliquando plures; sed numerum datum retineamus.] Ex hac hypothesi per meram multiplicationem inferuntur hi numeri.

Multiplico	8	Ε'ΠΙΚΡΑΤΕΙΑΙ.
per	8	
Et	64	*Vrbes.*
per	10	
Et	640	ΦΡΗΤΡΑΙ.
per	12	
Et	7,680	ΝΩΜΟΙ.
per	26	
Et	199,680	*Domicilia.*
per	6	
Et	1;198,080	*Galli.*
per	10	
Et	11;980,800	*Gallinæ.*
per	20	
	239;616,000	*Pulli.*

CLXXXII. Quanta pullities! meritò illam alii Authores; & nuper Laurenbergius celebravit. Ejus moduli sunt.

India mittit ebur: redolenti thure superbit
Mollis Arabs: ditat pullorum copia terram
Argolicam, cicurūq; intermina turba volucrū:
Quæ tibi, Sparta, olim fœdū incussère pudorē,
Et laudes minuère tuas, cum Martius ales
Pullorumque cohors fortis vicère leænæ
Robora, quæ curvo Spartam defenderat ungue.

Et quantam auri summam illa regio colligeret, si venderet pullos centenos uno aureo? 2;39.6, 160. Argivi igitur, vel ex hoc solo capite erant ditissimi. Adde armenta, greges, &c. adde agros vineasque: & regionis considera felicitatem.

CLXXXIII. Accedit etiam, quod præter modum communem excludendi pullos ex ovis, ipsi furnis utantur, quibus simul magnam pullorum quantitatem excludunt.

De quo Petrus della Valle in suis Epistolis.

TALPARUM FOSSA.

Apud Ampheam urbem in Laconicæ,& Messeniæ confinibus fossa est, quam Ταφρον μεγαλω appellant, ob pugnam inter Lacedæmonios, & Messenios celebris; à Rhiano Benæo, Myrone Prienensi, & aliis descripta; & tandem à Laurenbergio versibus istis decantata.

Cùm Talpæ eruerent magna molimina fossæ,
Argolico damnum grande futura solo:
Sat fuerat, ceu talpæ, oculorum lumine captos
Cernere Phœbæum non potuisse jubar.

Hanc aperuerunt fossam Peloponesii ducentis quinquaginta conductis fossoribus,quos, quia talparum instar terram subvertebant, ΣΠΑΛΑΚΑΣ vocarunt. Hi decem dierum spatio eductis è terrâ cubitis 314, 880. opus absolverunt. Erat fossæ profunditas cubitorum 8. latitudo cub. 16. At non reperitur apud Veteres longitudinis determinatio. *Sed quanta hæc erat?* Dabit computus.

CLXXXIV. Duco latitudinem 16. in profunditatem 8. & adquiro 128: per hanc divido molem, & cubitos 2460. invenio.

Arithmi.	*Logarithmi.*
8	0.90309.A
16	1.20412.B
120	2.10721.C
* * *	
314,880	5.49815.D
2,460	2.10721.E

Logarithmum A profunditatis, & logarithmum B latitudinis, simul faciunt C. logarithmum areæ longæ uno cubito. Hunc logarithmum C. aufero à logarithmo D. qui molem metitur,& habeo E,qui est logarithmus longitudinis,cui respondent 2,460.cubiti.

PEDES DISTICHI.

De versuum numero multa ingeniosè, & curiosè Scriptores. Si Hexametrum sex pedes habeat; & Pentametrum quinque, Distichum Elegiacum habebit undecim. At multò plures in hoc Disticho invenio.

Mille boves currunt; vitulorum millia centum:
Musca super cornu quolibet una sedet.

CLXXXV. Nam, si omnia ad rigorosum computum reducam, dicam, Mille Boves habuisse 2000. cornua, & 4000. pedes. Et vituli 100, 000. cornua 200, 000. & pedes 400,000. Iungo cornua cornibus, & habeo numerum muscarum 202, 000: & cùm singulæ habeant pedes senos, habebunt simul 1; 212, 000. pedes. In illo igitur Disticho

Sunt pedes boum	4,000.
Vitulorum	400,000.
Muscarum	1;212,000.
Metrici	11.
Ergo omnes simul	1;616,011.

Continentur igitur in illo Disticho unus millio, sexcenti & sedecim millies, & undecim pedes.

PEDES VERSUUM.

Ter mille versus Hexametros obtulit Mecœnati Virgilius; & Virgilio Mecœnas trecentos trimetros: nempe agrarios Gromaticis notiores, quàm Grammaticis. His versibus Laurenbergius celebrat liberalitatem Mecœnatis.

Ter mille Hexametros Mecœnati obtulit olim
Queis canit Augusti Cæsaris acta Maro.
Ter centū versus trimetros dedit ille Maroni,
Queis legitur Cereris gloria frugiferæ.
Mensuram digitis lauru redimite Poëta
Accipito, & doni dic utriusque pedes.

CLXXXVI. Porrò in Virgilii Hexametris Grammaticus 18, 000.pedes scanderet: at in versibus à Mecœnate datis, sic procedit Gromaticus, ut ad sententiam veniat. Vnus versus agrarius continet 10, 000. pedes: dati à Mecœnate erant Trimetri, hoc est, trium mensurarum, seu pedum 30,000. erant 300.Ergo, si hunc numerum in penultimum ducas, habebis 9; 000, 000. Pedum ergo quadratorum novem milliones dedit suo

ſuo Virgilio Mecœnas. Ex quibus, unicuiq; pedi Metrico agrarii 500. reſpondent. Tam effuſa fuit hujus magni Principis in Poëtarum Principem liberalitas. Quod, ſi hodie videamus bonas literas ſerpere, & vix reperiri, cujus carmina mereantur applauſum, exclamabo cum Poëtâ Satyrico,

Sint Mecœnates, non deerunt Flacce Marones.

Xerxis Exercitus.

PRopemodum infinitus fuit. Sed quantus? Quantam frumenti copiam? quantum vini? quantum carnis? quantum ergo in ſtipendium auri impendere debuit hic Princeps? Et quantum Græcia invaſa apparare deberet, ut invadentem retunderet, aut ſuperaret? Queſtionem hanc ingenioſè proponit Laurenbergius his numeris.

Flumina prandiolo Perſarum exercitus uno,
Vt fama eſt, potis evacuavit aquis.
Qualis cœnanti deſcendit in ilia panis?
Quantus Thermopylis tollitur Oeta jugis.
Quantus ſi toti jungatur Pelius Oſſæ:
Sub cujus tremeret pondere feſſus Atlas.
Bacchus abeſt: illum non ferret tota Reate,
Totaque in immenſis utribus Arcadia.

CLXXXVII. Sed ex ipſis, ad quos deſideras numeros, pervenire nō poteris. Oportebit igitur priùs invenire militum numerum, & poſteà cæteras Quæſtiones diſſolvere. Reperies in Herodoto lucem. *Reperio, ſi unicuique detur quotidie chœnix frumenti, nec quidquam præterea 110,340. medimnos in ſingulos dies requiri.* Medimnus chœnices 48. continet. Ergo numerum militum per meram multiplicationem cognoſcemus.

Medimni	110,340
per chœnices	48
multiplicati	882,720
dabunt tandem	4;413,60
chœnices	5;296,320

Erant igitur in Xerxis exercitu 5. milliones, ducenti & nonaginta ſex millies, trecenti & viginti milites. Ponit Herodotus 5;283,220. ſed commiſit errorem in calculo.

CLXXXVIII. Frumenti jam dedimus quotidianam menſuram. Ergo pro integro menſe habere debuit 3;310,200. medimnos. Pondus chœnicis erat libr. 3. unc. $4\frac{1}{2}$: ergo pondus medimni libr. 162. Medimni igitur 3;310,200. ducti in 162. dant libr. 536;252,400.

Medimni	3;310,200
per libras	162
inito	6;620,400
computu	198;612,00
dabunt	331;020,0
libras	536;252,400
quæ diviſæ per	200
dant equos	2;681,264
qui diſtributi per	6
dant currus	$470,210\frac{4}{6}$

Ars militaris hodie jubet, ne plures quàm 200. libras jubeantur ſinguli equi trahere: [Vide Authores, qui de Bellicis Tormentis ſcripſerunt.] Ergo, út medimni 3;310,200. veherentur, equi 2;681,264. & ſenûm equorum currus 470,210. requirebantur.

CLXXXIX. Vino Xerxes milites non indigere ſuppoſuit, & ideò citò computus expeditur. Si autem adſignaſſet ſingulis ſingula vini pocula plures, equi & currus ad vehendum vinum requireretur, quàm ad panem: nam chœnix pendet 3. libr. 4. unc. & ſemiſſ. at poculum vini 4. libr.

Carnis non fuit Xerxes ſollicitus: ſed, ſi libra ſingulis daretur quotidie, & ovis libris 10. & bos 100. ponderare dicatur; requirerentur in dies ſingulos oves 529,632: aut boves $52,963\frac{2}{10}$. Sed, quæ ſufficerent pro illis nutriendis paſcua?

Ad aurum venio, merent enim milites ſtipendia, & mœrent omninò, ſi congruo ſui laboris fructu non gaudeant. Scio hodie noſtros milites habere ſupernumerarios favores, qui ordinaria ſtipendia exæquant, vel excedunt: ſcio in tormentis bellicis, fundendis, conſervandis, vehendis, onerandis, diſplodendis, magnam ſummam pecuniarum inſumi: & Principum militiæ ſalaria eſſe exorbitantia non ignoro. Ergo nolo Parthis & Indis, paucioribus contentis, ad hodier-

næ militiæ leges ſolvere, ſed accenſere ſingulis militibus 4. aureos in menſem, Decuriones, Centuriones, Chiliarchas, Tribunos, & cæteros alios ad alium ſolutorem remittens. Scribo has paucas lineas.

Erant milites	5;296,320
Stipendiũ menſtruum ſingulor.	4
Omnium ſimul	21;185,280
Annus habet menſes	12
Ergo inito computu)	42;370,560
erit totius exercitûs)	211;852,80
Stipendium annuum	254;223,360

Adde tantundem pro Officialibus, tormentis & impedimentis, & erunt 508; 446,720. aurei, qui unico anno impendendi ſunt in exercitu. Et unde ſupra quingentos auri milliones poſſet Xerxes corradere.

CXC. Vt rem fatear, non puto hanc à Xerxe in Græciam miſſam hominum multitudinem, fuiſſe exercitum, ſed fuiſſe aſſero colluviem confuſionemque: non enim eſſent, qui illam regerent; nec illa ſe regi pateretur. Debent omnia eſſe proportionata: nec habere Princeps militiæ plures milites debet, quàm quos regere valeat. Alexander exercitui valde parvo confidens, Perſiam & conterminas regiones ſubjugavit. Majori apparatu & arte Iulius Cæſar, nunquam tamen tam immenſo milite victorias illuſtres obtinuit. Et noſtro ævo Fridlandus, quo cautiorem, generoſiorem, & providentiorem Principem nunquam habuit militia, ad 100,000. Cæſareum exercitum pervenire non voluit: affirmans, famelicos & nudos milites eſſe impedimento, non auxilio, & majori exercitui nutriendo, veſtiendo & armando, nullam provinciam aut regionem ſufficere: adeoque de majori non eſſe cogitandum.

CXCI. Non ergo Græcia invaſa deberet exercitum parem conſcribere; ſed primò omnes pagos deſereres & victualia omnia in civitates tranſportare; ſecundò anguſtias viarum munire: ſunt enim loca interdum, in quibus pauci centenos aut millenos arceant; tertiò exercitum volantem conſcribere, qui rem cunctando, & non dimicando reſtitueret. Qui nocturnis incurſionibus Parthos attereret; & interdiu apud proximam civitatem hæreret, ne cogeretur marte aperto pugnare. Et quidem Parthorum exercitus mole ſuâ, victualium penuriâ, & militaris diſciplinæ defectu corrueret; & quantus eſſet, tertiâ die intolerabili rerum omnium defectu ſolveretur, & quaquaverſum diffiueret. Et hæc de Xerxis exercitu dixiſſe ſatis.

TRANSFORMATIONES ALPHABETI.

MIra videretur Lectori Hegiæ Olynthii ΜΕΤΑΣΤΑΣΙΣ (liber eſt, in quo de commutatione & combinatione rerum differit) & præcipuè cùm aſſerit, Alphabeti literas toties inter ſe commutari, ut tranſpoſitionum numerus, omnium hominum, qui in mundo ſunt, aut eſſe poſſunt multis ordinibus excedat.

CXCII. Audentiùs Ioannes Laurenbergius procedit, & in Otii Sorani Epigrammate V. quod inſcribitur ΑΛΦΑΒΗΤΟΝ. ſic inquit.

Non tot Theſſalicâ formas in valle recenſet
Flora recens, Veris cùm breve tempus adeſt.
Non tot ſpumiferum diffindunt Nerea ſulci,
Cum gelido Boreas turbidus axe ruit;
Quot nova tranſpoſitis producit mõſtra figuris
Grammatica, puerûm primus in arte labor.
Tam varios vultus, ſpeciei tam diſparis ora
Effari, Siculæ quis neget artis opus?

CXCIII. Porrò, ut Laurẽbergium examinemus, quis nobis flores numeret, ut illos cum formis Abecedarii conferamus? quis nobis aquæ guttas, cùm ſciamus marium profunditatem variam, ſed ubique, vel ferè parvam eſſe: & in multis locis, quæ Neptuno conceſſit antiquitas, regiones hodie floridas & amœnas exſtare, ita, ut nihil certi aut veroſimile poſſit de numero guttarum, quibus maria conſtituuntur, concludi? Maneamus igitur in Hegiæ aſſertione, & illam breviter examinemus.

CXCIV. Gradui ſexaginta paſſuum millia in telluris ſuperficie competere, communis ſtatuit opinio, quam Aſtronomorum obſervationes diligentes adfirmant. Ergo ex hoc fundamento computum inſtituamus.

Gra-

Gradus 1. continet passus	60,000
In passu sunt pedes	5
Ergo in gradu pedes	300,000
At gradus sunt	360
Ergo habet	000,000
pedes	18;000,00
totus	90;000,0
Circulus	108;000,000

Datâ peripheriâ diametrum facili negotio reperiemus. Illam enim divido per 22. & totientem multiplico per 7.

1	022
2	044
3	066
4	088
5	110
6	132
7	154
8	176
9	198
10	220

108;000,000 |
88 | 4
20;0
198 | 9
00 20 | 0
200,
198, | 9
002,0 | 0
2,00
1,98 | 9
0,020
22 | 0 $\frac{20}{22}$

Ergo, si Circulus sit 108; 000, 000. vigesima secunda pars illius erit 4909091. fere. Progrediamur.

1	4909090 ≍	20	
2	9818180	40	
4	19636360	80	
7	34363630 ≍	140	
	6 ≍	8	
	34363636 ≍	8	*Diameter.*
	17181818 ≍	4	*Radius.*
	08590909 ≍	2	*Semiradius.*

Modò habebo Aream Semiradium scribendo, & Diametrum post duo loca bis scribendo, & summam colligendo, ut conspicis.

Semiradius B.	08590909
Diameter C.	34363636
Diameter D.	34363636
Ergo	927818173
Area	927818174;000,000.

Ne fractionũ fractionibus in re minutissimâ præpediamur, pro 2. & 8. & 8. vigesimis-secundis partibus, unam unitatem sumi debere judicavimus, nam homines non dividuntur.

Porrò, hunc miraris computum, & vides esse in eo bonum consequens, & tamen non capis cõsequentiam: in aliis enim casibus illa non valet. Nam, si Circulus sit 22. Diameter erit 7. Semidiameter, seu Radius 3 ≍5. & Semiradius 1 ≍75. Et tamen non erit bonus computus.

Semiradius	1 ≍75
Diameter	7
Diameter	7
Area	1 ≍89

Respondeo numerum C. esse Diametrum, & quadruplum Semiradii B. Cùm ergo deberet Semiradius per 108. multiplicari, debui sumere 1. & 8. pro 1. Semiradium, pro 8. bis Diametrum. Ergo, ut vides, habent illi Numeri duo officia, & tamen non ingreditur multiplicationem Diametrus, ut Diametrus, sed, ut quadrupla, & Semiradius, non ut Semiradius, sed, ut æqualis.

Ex Areâ Circuli ad Sphœræ Superficiem venitur, illam quadruplicando.

Area Circuli	927818174000000.
Ergo	1855636348″
Superf. Sphæræ	3711272696000000. R.

Ergo, si tota globi terraquei superficies impleretur hominibus, plures, quàm exhibet numerus R. capi non possent.

CXCV. ☙ Quid autem, si in singulos annos à mundi initio nova hominum corpora succrescerent? quid, si singulis diebus? Quid, si Mundus, qui hoc anno 1666. ætatis annum 5615. apud Argolum numerat, esset decuplò senior? Semper hominum quotidie succrescentium numerus, esset minor Transformationibus Abecedarii. Quadriennium Iulianum continet 1461. dies. Ergo 10,000. quadriennia dies 14;610,000. Per hunc numerum homines illos multiplica per duplum, per quadruplum: & facilioris computûs gratiâ per 100; per 1000. &c. semper erit multò minor hominum numerus, quàm numerus Abecedarii. *Vide Geometr. num.* 242.

SEd unde scire poterimus tot esse transformationes in Abecedario?

CXCVI. ☙ De hac re in Metametricâ, de hac etiam in Rhythmicâ disserui; debui enim

Consonantiarum transfigurationes, nec-non Anagrammatum, &c. Proteos & formas numerare : nunc, ne eadem pluries cogar reponere, dabo Tabulam Combinatoriam Patris Athanasii Kircheri, quam ipse exhibet Musurgiæ *tom. 2. libr. 7. pag. 5.* illamque, ut perfectior sit logarithmis ornabo.

Tabula conformatur sic. [Porrò 1. multiplica per 2. & habebis 2. tunc 2. per 3. & habebis 6. tunc 6. per 4. & habebis 24. tunc 4. per 5. & habebis 120. Ergo multiplicator semper crescit unitate; & numerus, qui immediatè antè per multiplicationem resultavit, venit multiplicandus.]

CXCVII. ❁ Sicut per continuam combinationem Arithmi, sic per additionem continuam Logarithmi procedunt. Quam ob rem secundam Columnam, quæ Logarithmorum est, sic debet intelligi, & accipi. In illâ non Combinationum Logarithmi, sed Logarithmi Literarum, qui jubentur, combinari ponuntur, & ideò in titulo non Combinationum, sed Literarum Logarithmi vocantur. Et quomodo, quæso, Logarithmum quæsitæ Combinationis adinvenies? Brevissimam Regulam dabo. *Quære Literarum combinandarum Logarithmum: illi adde omnes Logarithmos antecedentes, & habebis Combinationum Logarithmum, quem quæris.* Verbi gratiâ. Quatuor literæ quoties poterunt combinari? Colligo in summam Logarithmos unius, duarum, trium, & quatuor Literarum, & aggregatum dabit Logarithmum harum Combinationum. Verbi gratiâ.

I.	0.00000
II.	0.30103
III.	0.47712
IV.	0.60206
Summa	1.38021. hoc est, 24.

Ille Logarithmus 1.38021. respondet Numero 24. & ideò dico 4. literas 24. modis transponi posse. Et eodem modo in cæteris numeris Literarum procedo. Sed Tabulam ipsam contemplare.

Num. liter.	*Literarum logarith.*	*Combinationes possibiles earundem Literarum.*	
1	0.00000		1
2	0.30103		2
3	0.47712		6
4	0.60206		24
5	0.69807		120
6	0.77815		720
7	0.84510		5,040
8	0.90309		40,320
9	0.95424		362,880
10	1.00000		3;628,800
11	1.04139		39;916,800
12	1.07918		479;001,600
13	1.11394	A & B in Tabula sequenti corrigentur.	6,227;020,800
14	1.14613		A8,778;291,200
15	1.17609		B:130,767;436,800
16	1.20412		20:922,789;888,000
17	1.23044		,355:687,428;096,000
18	1.25527		6,402:373,705;728,000
19	1.27875		121,645:100,408;832,000
20	1.30103		2:432,902:008,176;640,000
21	1.32222		51:090,942:171,709;440,000
22	1.34242		1,124:000,727:777,607;680,000
23	1.36173		25,852:016,738:884,976;640,000
24	1.38021		620,448:401,733:239,439;360,000
Sum.	23.79178		

Lau-

CXCVIII. ✠ Laurenbergius in textu *pag.* 9. ponit numerum multò minorem: videlicet. 620,448;397,827;651,993. & in erratis hunc numerum corrigi jubet, & addi hos characteres 6000. ut sit 6, 204; 483, 978; 276, 519; 936, 000. & iterum manet multò minor numero Kircheriano: nam iste habet 24. characteres, & Laurenbergianus priùs 18. & post correctionem 22. Ajo nihilominùs numerum combinationum 24. literarũ, non 18. aut 22. sed 24. esse characterum, quod evidenter ostendo. Octo literæ habent numerum combinationum, qui respondet logarithmo 4, 60462. & ideò habere necessariò debebunt characteres 5. & habent, nam est 40,320. Sedecim literæ habent numerum combinationum respondentem logarithmo 13. 31971. & hanc ob rem numerum constantem 14. characteribus, videlicet, 20:922, 789;888, 000. Cùm igitur numerus combinationum 24. literarum, habeat logarithmũ 23. 79178. sequitur necessariò debere 24. characteres habere, ut posuit P. Kircher.

CXCIX. ✠ Sanè licèt sufficeret per logarithmos demonstrasse numerum combinationum, quas patiuntur 24. literæ esse 24. characterum, ut ostenderem hominum numerum pluries multiplicatum non posse ad tam immensam multitudinem crescere; volo, ut mihi debeat Kircher unum quadrantem horæ, & ejus numeros examinare; maximè cum prædicta Tabula varios & excellentes usus habeat, qui omninò cespitabunt, si sit in originali aliquo peccato concepta, & ideò debet examine sequenti adfirmari.

Constat ex isto examine numeros Kircheri esse bonos, & tantùm in commutatione 14. & 15. literarum cespitare, quos signavi literis A & B. ubi obiter noto, non esse errorem Kircheri, sed Typographi, & hoc ipsum evidenter ostendo: quoniam, si in autographo fuisset ille error, in multiplicationibus sequentibus sentiretur; at in sequentibus, non ille numerus, qui est impressus, sed ille, qui esse deberet, multiplicatur. Ergo, in autographo erat numerus legitimus, & Typographus in collectione characterum fuit allucinatus. Promittit Kircher integrum de Combinatoriâ Arte Volumen; &, quia à magnis ingeniis non prodeunt parva, & hoc Orbis Literarius Opus impatienter exspectat, esset exorandus Author, ut festinaret, quia erit valde utilis, non solùm Mathematum, sed etiam Physicæ Expositoribus.

CC. ✠ Sicut conformantur Anagrammata, in quibus variatur literarum positio, sic etiam conformari possent Anasyllaba, in quibus syllabarum ordo permutaretur, ut *Navalis, Vana lis*, (sed hæc sunt rara.) Possunt, & solent Analexica, (*Protei* vulgò dicuntur) in quibus dictionum loca permutantur. De his in nostrâ Metametricâ uberrimè; nunc exempli gratiâ propono hexametrum ex undecim monosyllabis, quæ elisionem non admittant, compositum, in quo dictio dissyllaba, duas breves continens semper antepenultima fit. Exempli gratiâ unum, aut alterum versum proponam, nimirùm istum.

In tenebris sedeo, & cæca caligine mentis,
Errorisque vias itero: Tu maxime Rector.
Tu me duc, necnon fac, quò mî lex tua sit lux.
Aut etiam istum.

Spreta tibi quonam discendi occasio passu
Præpete nũc fugit ex oculis, metuitq; reverti:
Qui nec vult cum quit, dum sors dat, post bona non fert.

CCI. ✠ Alteruter variatur modis 39; 916,800. voce illâ dissyllabâ in antepenultimo loco manente. Quod, si placeat conformare Spondaïca, poterit eadem dictio, quartum, tertium, secundum, & primum pedem claudere: si Dactylica sextum. Ergo, si datus numerus, multiplicetur per 6. habebimus ejusdem simplicissimi carminis 239; 500,800. transformationes.

COMBINATIONES.

Literæ	
Literæ I.	1 2
II.	2 3
III.	6 4
IV.	24 5
V.	120 6
VI.	720 7
VII.	5,040 8
VIII.	40,320 9
IX.	362,880 10
X.	3;628,800 11 3;628,800 36;288,00
XI.	39;916,800 12 79;833,600 399;168,00
XII.	479;001,600 13 1,437;004,800 4,790;016,00

Literæ	
Literæ XIII.	6,227;020,800 14 24,908;083,200 62,270;208,00
XIV.	87,178;291,200 15 435,891;456,000 871,782;912,00
XV.	1:307,674;368,000 16 7:846,046;208,000 13:076,743;680,00
XVI.	20:922,789;888,000 17 146:459,529;216,000 209:227,898;880,00
XVII.	355:687,428;096,000 18 2,845:499,424;768,000 3,556:874,280;960,00
XVIII.	6,402:373,705;728,000 19 57,621:363,351;552,000 64,023:737,057;280,00
XIX.	:121,645:100,408;832,000 20 :000,000:000,000;000,000 2:432,902:008,176;640,00
XX.	2:432,902:008,176;640,000 21 2:432,902:008,176;640,000 48:658,040:163,532;800,00
XXI.	51:090,942:171,709;440,000 22 102:181,884:343,418;880,000 1,021:818,843:434,188;800,00
XXII.	1,124:000,727:777,607;680,000 23 3,372:002,183:332,823;040,000 22,480:014,555:552,153;600,00
XXIII.	25,852:016,738:884,976;640,000 24 103,408:066,955:539,906;560,000 517,040:334,777:699,532;800,00
XXIV.	620,448:401,733:239,439;360,000

Leo, Fons.

HAbuit Leonem antiquitas, qui cum hac Inscriptione invitabat omnes Arithmeticos, ut præpararent calamos, & hoc Problema ad numeros & rationem reducerent. Erat Fontis Inscriptio.

CCII. *Æneus ego sum Leo; & canales sunt mihi oculi duo, & os, & palma dextri pedis. Implent autem cratera eundem; dexter quidem oculus duobus; sinister verò tribus diebus: & quatuor palma. Porrò sex horis os implere eum potest. Hæc autem simul omnia, (& os, & oculi, & palma) dic quanto tempore cratera hunc impleant?*

Hanc ipsam Inscriptionem, à multis vario modo intellectam, vario modo explicatam, olim ego his numeris Latinis expressi.

Æneus hic puras Leo cœlitùs evomit undas;
Fundit eas oculis, pede profert, expuit ore:
Namque oculus laticem dexter replere diebus
Binis; & ternis solet alter; quatuor & pes;
Os horis senis. Dic ergo tempore quanto,
Omnia si solvas, crater implebitur undis?

CCIII. Quæ non multùm differunt ab his Hispanicis.

El que fulmino incendios en el Cielo,
Y si me abraza el Sol, abraso el mundo
O y en la tierra conuertido en yelo,
Por ojos, pies, y boca me diffundo,
Y con nectar Diuino
Refresco al fatigado Peregrino.
Este Pilon de marmol esculpido,
Que en pocos dias ha sido fabricado,
En dos el primer ojo le ha llouido,
Pero en tres el segundo le ha llorado,
En quatro el pie le toca,
Y se escupe en seys horas por la boca.
Esto haze vn caño solo,
Y todos juntos? Lo disina Apolo.

Posset hoc Problema difficiliùs & intricatiùs reddi, si aliter siphones combinarentur. Puta, si primò duo tantùm laxarentur: videlicet.

Oculus dexter & sinister.
Oculus dexter & os.
Oculus dexter & pes.
Oculus sinister & os.
Oculus sinister & pes.
Os & pes.

Secundò, si laxarentur Siphones tres: nempe,

Oculus dexter, sinister, & os.
Oculus dexter, sinister, & pes.
Oculus dexter, os, & pes.
Oculus sinister, os, & pes.

Tertiò, si omnes quatuor laxentur.

Omnes hæ Quæstiones ex eisdem fundamentis dissolvuntur: sed, quia ultimam proposuit Inscriptio, illam examinemus, & cæteras Ingenioso Lectori relinquamus.

Sit totus crater	60		
Oculus dexter 2.dieb.	60		
die uno	30		
horâ unâ	1	15′	
Oculus sinister 3.diebus	60		
die uno	20		
horâ unâ	0	50	
Palma pedis 4.diebus	60		
die uno	15		
horâ unâ	0	37′	30″
Os sex horis	60		
horâ unâ	10		
Omnia simul unâ horâ	12	42	30
Ergo min.30.	[illegible]	21	15
Ergò min.10.	2	7	5

Hinc facili negotio institui potest analogia. *Quoniam, si 12.grad.42′ 30″ laticis, petunt unam horam; 60. gradus, seu partes, quibus latex componitur, quantum tempus requirent?*

Computus dat horas 4. 43′ 17″ (ponit Iosephus Langius hora $4\frac{44}{61}$:) sanè post 4. horas in ipso minuto 44. post initium ipsius & ante ejus medium latex undis implebitur.

Leo, Lupus, et Canis.

DOctrinæ similitudo postulat, ut hoc Problema subscribamus.

Ecce Leo stimulante fame cupidusque cruoris,
Vnâ horâ totam devorat unus ovem.
Quatuor ecce Lupus; Canis & sex devorat illã.
Omnes sed quanto tempore, Apollo, simul.

CCIV. Ponitur à Langio; qui resolvit Leonem, Lupum, & Canem voraturos Ovem horâ o. 22. min. & $\frac{6}{17}$: &, quia multùm à vero deviat, meos metricos numeros, his enarithmicis dilucidabo.

Tota Ovis sit	60.V.
Vorat Leo 1. horâ	60.
Lupus	15.
Canis	10.
Omnes unâ horâ	85.
Dimidiâ	$42\frac{1}{2}$
Quadrante	$21\frac{1}{4}$
Minutis 5.	$7\frac{1}{12}$

Ex his numeris hæc debet institui analogia, *Si 85. dant 60. minuta temporis; 60. quot minuta dabunt?* Dabunt 43. fere; incepto igitur minuto 43. & nondum finito, illi finem imponent. Non ergo minuto 22. ut voluit Langius.

STATUA PALLADIS.

SVccurrunt interdum Græca carmina, quæ clarissimè ostendunt gentem ab antiquo illam delectari Enarithmicâ. Aliqua producit Scheubelius, & ex eo Langius: & inter ipsa hoc Epigramma Mathematicis ingeniosis propositum.

Pallas ego sum malleata, sed aurum
Iuvenum est donum Poëtarum,
Dimidium quidem auri Charisius: octavā verò
Thespis, & decimam posuit Solon.
Sed vicesimam Themison, reliqua verò talenta
Novem, & ars donum Aristodici.

CCV. Et quæritur, pondus totius statuæ.

Tota valet	120
Dedit Charisius	60
Tespis	15
Solon	12
Themison	6
Summa	93

Subtraho 93. à 120. & habeo 27. & hęc ęquivalent talentis 9. talenta igitur singula ternis Enarithmis correspondent. Dedit igitur Charisius tal. 20. Tespis 5. Solon 4. Themison 2. & Aristodicus 9.

ZETHUS, ET AMPHION.

HAbeo ob oculos statuas tres: Zethi, Amphionis, & matris ipsorum Antiopes. *Sed quantum est illarum pondus?* Respondet Zethus. *Ambo quidem 20. minas appendimus: ego Zethus, & meus consanguineus Amphion. Si de me tertiam, Amphionis verò quartam partem sumpseris, sex in summâ; hoc est, pondus nostræ matris invenies.*

CCVI. Hæc verba Poëtæ nonnulli ad numeros diversos reduxerunt. Et Ego mutatis statuarum nominibus, sic rescripsi Hispanicè in illo Metarithmico certamine, quod Madriti proposui.

Iuno, y Iúpiter pesaban veinte minas,
Y un quarto del primero,
Y un tercio del segundo
Componen un tercero,
Que pesa seys. Luzero
De la Escuela serás, si me adiuinas,
Lo que pesa cada uno;
Iuno sin Iúpiter, y Iúpiter sin Iuno.

Ioannes Geysius hoc Problema sub nominibus Zethi & Amphionis, quæ in Epigrammate Græco reperiuntur, proponit, & cap. 11. libr. 1. sic inquit.

Finge 1*a*. & 1*b*. Adde 1*a*. & 1*b*. totus est $1a + 1b$. Triens 1*a* est $\frac{1}{3}a$. & quadrans 1*b*. est $\frac{1}{4}b$. Totus partium est $\frac{1}{3}a + \frac{1}{4}b$. ęqualia 6. Fiat reductio per regulam *Detri* ita: 6. æquantur $\frac{1}{3}a + \frac{1}{4}b$. ergo 20. æquantur $4\frac{1}{9}a + \frac{5}{6}b$. Sed 20. æquantur $1a + 1b$. Ergo $1\frac{1}{9}a + \frac{5}{6}b$. æquantur $1a + 1b$. Tolle utrinque 1*a*, & $\frac{1}{9}a$. plus $\frac{5}{6}b$. æquatur 1*b*. Tolle utrinque $\frac{5}{6}b$. & $\frac{1}{9}a$. æquatur $\frac{1}{6}b$. Multiplica utrinque per 6. & 9. & tum 6*a*. æquantur 9*b*. quæsita ratio.

Sed, cur tot labyrinthi & ambages? Ego facillimo negotio rem expedio. Sic inquam.

Dis-

	$1Z + 1A$	[20. α
	$Z + \frac{1}{4}A$	[6. β
Different.	$Z + \frac{3}{4}A$	[14. γ
Aufero β *à* γ	$\frac{1}{3}Z + \frac{2}{4}A$	[8. δ
Aufero β *à* δ	$\frac{1}{4}A$	[2. ε

Hinc jam breviter. Amphionis $\frac{1}{4}$ valet 2. talentis: Ergo totus Amphion 8. talentis. Ablatis 8. à 20. manent 12. Ergo totus Zethus 12. tal. Ergo Zethi $\frac{1}{3}$ valet 4. talentis. Ergo $\frac{1}{3}$ Zethi, & $\frac{1}{4}$ Amphionis 6. talentis. Quid faciliùs? quid clariùs?

Armenta Augeae.

In veterum Poëtarum Græcorum fragmentis, scitum quoddam reperitur Ogdoastichum de armentis Augeæ, quod incipit, ΑΥΓΕΙΗΝ, &c. & Latinè sic redditur.

CCVII. *Augeam interrogavit generosus Hercules de multitudine armentorum: cui ille respondit. Amice, $\frac{1}{2}$ circa fluvium Alpheum pascitur: $\frac{1}{8}$ circa Saturni collem: $\frac{1}{12}$ procul hinc juxta loca Taraxippi extrema: $\frac{1}{20}$ circa Elidem pascitur: $\frac{1}{30}$ in Arcadiâ ego reliqui: reliqua verò 50. armenta videas ipse.*

In certamine Mathematico his verbis hoc Problema proposui.

Hercules vino a visitar a Augéo,
Que era muy opulento,
Y teniendo deséo
De robarle sus bacas, ciento a ciento;
Pregunta con cuydado
El numero y lugar de su ganado.
Yo, Señor, dize el venerable anciano,
Breuemente respondo,
Que en aquel rico llano,
Cuya orla es oro, y esmeralda fondo,
A la margen de Alphéo
La mitad de mis bacas pacer veo.
La otaua parte de Saturno el monte
Turba con sus bramidos;
Y en distante horizonte
La duodecima tiene destruidos
Los valles; que es muy fiera
En el monte, en el prado, en la ribera.
La vigesima parte
En Elide segura se apacienta:
De Arcadia ya se parte
La trigesima; y corren por mi cuenta
Cinquenta, cuyas vozes
Oy son suaues, y mañana atrozes.
Mouer la claua, pero no la pluma,
Sabe el hijo de Alcmena,
Y así se queda sin saber la Summa
Del ganado, que por los montes suena:
Tu, que eres mas experto,
El numero descubre, que he encubierto.

CCVIII. Hunc quidem occultum numerum recludet Enarithmica, si debito modo procedamus. Attende.

Omnia armenta	120
Apud Alpheum	60
Apud Saturni collem	15
Apud Taraxippum	10
Apud Elidem	6
In Arcadiâ	4
Omnium summa	95

Aufero 95. ab Enarithmo fundamentali, & manent 25. [Æ. 50. hoc est, 25. enarithmi sunt æquales 50. bobus.] Ergo singulis enarithmis respondent duæ boves. Erant ergo universæ 240. ad Alpheum 120. in monte Saturni 30. in Taraxippo 20. apud Elidem 12. & in Arcadiâ 8. habebat apud se 50. Summa omnium 240.

Anserum Grex.

Lvditur in numeris, &, quia varia sunt ingenia hominum, vario modo. Sequentes versus subscribamus.

Pascebat anserum gregem
Per quàm facetus rusticus;
Campi in virentis area

Hujus caballo præpeti
Cum præteriret pascua,
De gente-eques non infima
Sis salvus, inquit, rustice,
Centumque Pastor anserum.
Huic ille egit gratias,
Multam & salutem reddidit,
Sermone, sed non rustico
Atque, si plures duplo
Hoc anseres in cespite
Viridi cibarem gramine,
Pluresque dimidio, dehinc
Et parte quartâ, denique
Vnumque dictis adderem;
Centum anserum pastor forem,
Vt me salutans autumas.
Dic, si vacat Lector bone,
Quot anseres ad pabula
Hic rusticus deduxerit?

CCIX. Ioseph Langius ad Conclusionem properat:& esse 36. pronunciat: sed artem docere deberet, & fundamenta, è quibus numerus hic, & non alius prodiret. Sumo calamum, & anserum numerum inquiro.

Grex anserum	12.V
Duplum	24.V
Dimidium	6.V
Quadrans	3.V
Summa	33.V
Et addito uno	33.V ✢ 1[100.

Ergo, si 33V ✢ 1) & 100. sunt æqualia; aufero utrinque 1. & manent 33V[99. Tres igitur arithmi (anseres) respondent singulis metarithmis. Ergo anseres erant 36.

PARTHENIA DECAS.

CHorus Virginum in Dianę templo adolescentum amorem venabatur. Quidam festinus, numerum determinatum pro indeterminato substituens, ait: *Salve Virginum Decas.* Cui una cæteris pulchrior & eruditior, *Sanè non sumus decem*, ait, *sed si duplò plures essemus, cum tertiâ nostrûm parte, tunc tot essemus plures quàm decem, quot nunc sumus pauciores.*

CCX. Quæritur. *Quot Virgines fuerint?* Respondet Langius. [Solutio hujus & aliquot sequentium Paradigmatum fit per solam regulam falsi: quanvis rectiùs, & longè expeditiùs per Algebraïcam æquationem.]

Ego citò & facillimè negotium expedio. Sic discurro. Numerus ille Virginum quatuor habebat characteres, qui simul in alio reperiri non poterunt. I. Erat minor Denario; II. poterat dividi in tres partes. III. si duplo adderetur triens, excedebat Denarium; IV. non autem pluribus quam 7. aut 8. unitatibus.

Porrò propter characterem primum hi numeri (1.2.3.4.5.6.7.8.9.) in judicium vocantur. Propter secundum exclusis cæteris, manent (3,6,9.) Propter tertium excluditur (3) cujus duplum & triens non excedunt Denarium. Propter quartum excluditur (9) cujus duplum & triens sunt 21. Manet igitur numerus (6.)

Patet hinc Virgines illas fuisse 6. Si duplo (12) addas trientem (2) habebis 14. nempe numerum, qui tantùm Denarium superat, quantum numerus 6. ab ipso Denario superatur.

ALEXANDRI CURSOR.

FEstivè & ingeniosè Philonidem Alexandri Cursorem, & Androgeum Laurenbergius componit: unâ ille die Sycione Elidem, unâ iste horâ Cypselo ad Acherontem venit: in stadio enim currens, & victoriam indeptus, dum laureâ triumphali coronaretur, obiit: unde acumini locus, quod Cypselo ad Acherontem unâ horâ (etiam uno momento) venisse exagerat: videlicet ludens æquivoco, sunt enim multi hujus nominis fluvii, & à Cypselo satis longè distantes. Carmina Sorani Mathematici hæc sunt.

Magnū Epaphus fuerat cursura indeptus honorem:
Asi illum longè vicerit Androgeus.
Vnâ luce Epaphum Sicyon conspexit & Elis,
Vnâ horâ Androgeū Cypselus atq; Acheron.

CCXI. Longum iter, & citò peractum! Sicut dolor, etiam gaudium occidit. Philonidis Epaphi minus fuit, sed, quod longius examen mereretur. Sic ejus velocitas proponitur. *Ita se pedentìm assuefecit, ut primo die sta-*

stadia octo decurreret, secundo 16. tertio 24. Ita dietim intendens cursum per stadia 8. tali exercitio effecerit, ut tandem unico die Sicyone Elidem posset decurrere, quâ in viâ in priori exercitatione insumpsisset dies septemdecim. An-ne hinc Elidis à Sicyone distantiam internoscere potero.

CCXII. Quid est *prior exercitatio?* Anne ille intentionis modulus, qui singulis diebus stadia 8. designat? Si hoc modo rem intelligas 8. stadia per 17. dies multiplicata, dabunt 136. stadia: quæ in 125. ducta, sunt 17,000. passus, quos pueruli quicunq; conficerent. Non ergo sic bene historia intelligitur; nec enim hinc Epaphus favorem apud Alexandrum, nec apud alios admirationem mereretur. Ergo aliam viam debemus ingredi. Exercitatio prior est intentionis successivè, ut numeri sequentes præ se ferunt.

C A B
1.2.3.4.5.6.7.8.9.10.11.12.13.14.15.16.17.

Omnes hos numeros in summam collige, & tot habebis inter Sicyonem & Elidem mensuras, quarum quælibet 8. stadia contineat. Aggregatio est molesta, & ideò viam multiplicationis ineamus. Sit

Prima Regula. *Quando plures numeri per unitatem ab unitate succrescentes ponuntur, si ultimus sit impar, multiplicatur per numerum medium, & numerus ex multiplicatione resultans erit omnium aggregatum*. Ostenditur: nam 1. 2. 3. 4. 5. simul sumpti sunt 15.& 3. (numerus medius) per 5. (numerum ultimum) multiplicatus, dat 15.

Secunda Regula, *Si ultimus numerus sit par, conjunge duos numeros intermedios, & multiplica per semissem ultimi, & habebis universorum summam*. Ostenditur: nam, 1,2,3, 4,5,6. simul sunt 21: Sumo igitur intermedios 3.& 4.sunt 7.duco illos in semissem ultimi, hoc est, in 3. habeo in 21. ut anteà.

CCXIII. Ergo veniendo ad numeros CAB: primus est C. ultimus B. medius A. multiplico igitur A per B.(9.per 17.) & habeo 153. & ajo tot esse mensuras inter Elidem Sicyonemque. At quæque mensura continebat 8.stadia, ergo inter has civitates sunt stadia 1224. Aliam viam ingressus fuit Laurenbergius, sed tamen eundem numerum profert.

Stadia 1224. sunt milliaria Italica 153. Equi citi, (*Postas* Hispanus nominat) singulis horis mutantur; & tamen unâ horâ 7. milliaria; raro 8. conficiunt; ergo Philonidis velocitas citos equos æquabat, superabat-ve: nam, si sublatis horis somni, prandii,&c.horis 16. Sicyone Elidem pervenisse dicatur, peregit horis singulis 8.562.pass.

GNACON, FONS.

Apud Carnejum est; & ab Amâ monte in oppidum per euripos deducitur: gaudet aquâ subalbidâ, labro marmoreo. Et hoc in fundo habet incile, ut aquâ effluat; neque ejus usus conceditur, nisi cùm Carneji Apollini sacrificia fiunt. Ejus Inscriptionem, prout apud Otiosum Mathematicum lego, hîc propono.

Turba profana manus procul à Gnacône reflecte,
Namque tibi potum, tibi denego pura lavacra.
Quod, si Carnejū veneraberis, admove gressus,
Et latices haurîto meos, corpusque lavato.

CCXIV. In hoc fonte negotii Mathematici, hoc est. [Si obturetur incile, tribus horis impletur crater: obstructis siphonibus, & incili recluso quatuor horis tota aqua effluit.] Et quæritur, *Siphonibus, & incili reclusis, quanto tempore repleatur crater?* [Sipho, (Hisp.*el caño.*) Est os, per quod aqua in cratera(*el pilon*)influit: & *incile*, est os, per quod effluit(*el desaguadero*) hoc sensu assumuntur vocabula.

Respondemus. Sit tota aqua, quæ in conceptaculo, seu cratere capitur 12. Horâ unâ per siphones ingreditur triens (4) per incile verò effluit quadrans (3) ergo unâ horâ manent aquæ pars 1. Et tunc instituo analogiam,

Si 1. pars dat 12. aquæ partes:
Tunc 1.horâ dabit? nempe 12.horas.

Ergo stante hypothesi horis 12. crater implebitur, eoque pleno, horis singulis effluet per incile quadrans (3) & superfluet supra conceptaculi marginem uncia(1)& cadet ex siphonibus triens (4). Quod erat demonstrandum.

CA-

CANATHUS, FONS.

APud Naupliensses fuisse dicitur Iunoni sacer: in quem descendens quotannis Dea partheniâ irroratione virginitatem perditam recuperabat. Ad illum adludens Laurenbergius, sic scripsit in Phyllidâ.

Ludit, amat, juvenum consortia mollia captat,
Et noctu Veneris prælia Phyllis init:
Virgo tamē semper manet inviolata: quid istuc?
An sese Canathi fonte lavare solet?

CCXV. Et quidem multæ Phyllides sunt, in quas invehitur Epigramma. Nimiùm confidebant his aquis Græcæ Iuvenes, & sub recurationis spe se sæpissimè illicito amore implicabant. Vt huic periculo providerent Argivi, fontem muro marmoreo, perfectè rotundo muniverunt, lato pedibus $3\frac{1}{2}$: cujus tanta erat diametrus, ut pedes $500\frac{1}{2}$ includeret. *Sed quanta hæc fuit?*

Non est opus ad Enarithmicas recurrere subtilitates, faciliori enim viâ expeditur Problema. Iam sæpè diximus, ista tria; Diametrum, Circumferentiam, Aream; se habere, ut 7,000. & 22,000. & 38,500. Nam Circumferentia 22,000. per Semiradium multiplicata, dat superficiem peripheriâ comprehensam. Sic Problema Ioannes Laurenbergius resolvit.

Sit 1R. *minor diameter*: *major* 1R + 7.
Area istius $\frac{11}{14}$Q: *hujus* $\frac{11Q + 154R 539.}{14}$
Differentia $\frac{154R + 539}{14}$ [$500\frac{1}{2}$

Itaque 7007. [154R + 539. *Ablatis* 539. *relinquuntur* 6468. [154R. Et 1R. [24. *Tanta fuit diameter Canathi.*

CCXVI. Sed inquam ego major fuit. Attende. Si diameter est 24. circumferentia fuit $75\frac{3}{7}$: (ut enim 7. ad 22. sic 24. ad $75\frac{3}{7}$: Ergo $75\frac{3}{7}$ multiplicati per semiradiū (nempe per 6.) dabunt aream huic diametro correspondentem. Et tamen 6. per 75. dant 450. & 6. per 76. dant 456. at debebant dare $500\frac{1}{2}$: non ergo Canathi diameter fuit ped. 24. sed major. Ergo veram mensuram proponamus.

$500\frac{1}{2}$	*Logarithmi.*	2.69940.A
$38\frac{1}{2}$	Superficies	1.58546.B
13	*Differentia*	1.11394.C
$3\frac{*}{*}$	*Radix* □	0.55697.D
7	Diameter	0.84509.E
$25\frac{238}{1000}$	E & D simul	1.40206.F

Divido Canathi aream $500\frac{1}{2}$ per $38\frac{1}{2}$ (hæc enim est area diametri 7.) & factâ operatione, vel arithmeticè, vel logarithmicè habeo 13. Ergo singulis unitatibus correspondent 13. pedes. Radicem numeri 13. dat logarithmus D. Hanc multiplico per 7. & habeo logarithmum F, cui respondent $25\frac{238}{1000}$.

Ergo hinc iterum operationem resumamus.

Vt	7	0.84510. G
ad	22	1.34242. H
Ita	$25\frac{238}{1000}$ Diam.	1.40206. I
ad quem?		2.74448. K
ad	$79\frac{32}{100}$ *Circumf.*	1.89938. L

Positâ ergo diametro $25\frac{238}{1000}$ est circumferentia $79\frac{32}{100}$: quæramus aream.

Diameter	1.40206. M
Quadrisector	0.60204. N
Diff. *Quadrans*	0.80002. O
Circumferentia	1.89938. P
O P simul. *Area.*	2.69940. Q

Logarithmus Q. dat aream $500\frac{1}{2}$ quantam perhibent Iunonis Sacerdotes.

ΠΕΙΡΗΝΗ, FONS.

FLuxum aquæ metiri res est difficilis, &, quæ indiget magno ingenio & studio. Legi debet Patris Marini Mersenni, Sanctæ Minimorum Religionis decoris & ornamenti, *Hydraulica*, quæ fontes & impetum aquæ mensurat: debent bene considerari D. Benedicti Castelli, Cassinensis Monachi, Mathematici celebris. *Considerationes de aquæ fluentis mensurâ*. Interim, quia inæqualitas altioris indaginis est, aquam fontium per singulos tubos (Hisp. *Caños*, Græcè Σίφωνες, apud Mersennum *Oculos*) claudantur, aut aperiantur cæteri, æqualiter fluere supponentes, sicut & fecimus superiùs, nunc etiam Problema hoc proponamus.

CCXVII. ❀ In Corinthiorum arce, quæ dicitur Acrocorinthus, est fons ΠΕΙΡΗΝΗ, cujus fluxus perennis est. Habet decem siphones æreos; qui spiris suis Caput Medusæ adumbrant, per quos in labrum conchæ figuram imitantes, aquam limpidissimam & purissimam evomit. Siquid impuritatis concha contraxerit Α'γαμήτης, (sic dicitur Pirennæ Præfectus, tenetur clausis siphonibus purgare. Laxatis omnibus siphonibus impletur labrum horâ 1. 12′. Vt ergo ad difficiliores quæstiones pateat aditus, unam aut alteram claram, & certam (nempe suppositâ fluxûs æqualitate) proponamus.

Prima. *Si 10. siphones implent labrum 72. minutis, siphones 5. quanto tempore implebunt?* Nemo dubitat in hoc secundo casu requiri duplum temporis; nempe minuta 144: hoc est, 2. hor. 24. min. Sed, unde egredietur hic numerus?

A B C D
10 — 72 — 5 — 144

Sicut se habet C ad A, ita B ad D.

Secunda. *Si 10. siphones implent concham 72. minutis, siphones 4. quanto eandem tempore adimplebunt?* Vtor eadem numerorum dispositione.

A B C D
10 — 72 — 4 — * *

Sicut C ad A, ita B ad D. Multiplico igitur A per B (media) & adquiro 720: divido per C (primum) & habeo min. 180. hoc est, 3. hor.

Tertia. *Si 4. siphones implent labrum horis 3: quanto illud tempore 10. siphones adimplebunt?* Est Quæstionis præcedentis inversio, & proponitur à Laurenbergio *num.* 10. Iuvabit me eadem numerorum dispositio.

A B C. D
4 — 180 — 10 — * *

Sicut C ad A, ita B ad D. Ergo duco A. 4. in B. 180. & habeo 720: hæc minuta divido per C. 10. & retineo 72. hoc est, horam 1. & min. 12. ut anteà.

Hæ questiones omnes unâ brevissimâ Regulâ per Logarithmos expediuntur: videlicet.

A numero artificiali 2.85733. aufer logarithmum siphonum numero correspondentem, & habebis tempus quæsitum. Pono exemplum.

A	2.85733
9	0.95424
80	1.90309
≔00	

B	2.85733
8	0.90309
90	1.95424
≔00	

C	2.85733
7	0.84510
102	2.01223
≔857	

Ergo, si 10. siphones insumunt 72′. tunc 9. siphones impendent 80 ≔00. ut in A. & 8. impendent 90 ≔00. ut in B: & 7. impendent 102 ≔857. ut in C.

Majoris ergo claritatis gratiâ integram Tabellam adjungamus.

Siphones.	*Horæ impens.*	*Min.*
10	1	12
9	1	20
8	1	30
7	1	42 ≔857
6	2	0
5	2	24
4	3	0
3	4	0
2	6	0
1	12	0

Hæc

Hæc doctrina Logarithmica non potest aliis prodesse fontibus, & ideò aliam Regulam generalem adjungo.

Sume numeri omnium siphonum logarithmum. Ei adde logarithmum temporis, quod impendunt omnes siphones simul. Si aliqui siphones claudantur, sume logarithmum numeri siphonum, qui fluunt. Hunc aufer à praecedenti summâ, & habebis tempus quæsitum. Hanc Regulam exemplo dilucido. In fonte Pirene erant

	Logarith.
Siphones 10.	1.00000
Tempus 72'	1.85733
Simul	2.85733. A
Siphones fluentes 8.	0.90309. B
Aufero B ab A.	1.95424. C

Et logarithmus C. dat 90'.

CCXVIII. ✠ Hic est ΠΕΙΡΗΝΗ fons; ad illum, ut ex ejus intelligentiâ multas, & varias Quæstiones possis resolvere verbis Mathematici Otiosi te invito, & sic eloquor.

Aspice Pirenen, ut denâ Gorgone sacros
Ejaculet latices. Non his Neptunia concha
Deficit, aut succo valet exarescere fundo,
A maculis nisi cum Præfectus viscera purgat.

Sicut Regulam auream hic invertere debuimus, sic etiam sæpe alibi, quando agitur de tempore, aut vacuo spatio, quod corporum injectione minuitur.

Thesei Discus.

DE Thesei pulchritudine & viribus multa leguntur, gloriosa & generosa, nisi eadem ingratitudinis scelere commaculasset. Hanc ob causam ex indignatione Poëta quidam Iunior sic inquit.

Magnanimos ausus, invictaq; pectora, Theseu,
Et tua membrorum robora fama canit:
Impia, sed tantam minuunt perjuria laudem,
Et Dolus & turpi fraude fugata Fides.
Pirithoi te claret amor & cura sodalis,
Perfidiam queritur sponsa Ariadna tuam:
Sit tibi mens fortis, validi sint corporis artus,
Dedecus hoc Divûm te negat esse genus.

Vtebatur Theseus æreo disco, ut membra exerceret, & cum cæteris adolescentibus concertaret. Habebant aliorum disci crassitudinis dig. 1. diametri digit. $4\frac{1}{2}$: at Thesei discus in crassitudine habebat dig. 3. in diametro digit. $10\frac{1}{2}$. Quantum ergo singuli ponderabant?

CCXIX. ✠ Si in librâ ponantur digiti solidi $7\frac{107}{112}$ disci aliorum juvenum (habebant enim in diametro digitos $4\frac{1}{2}$, & in areâ digit. $15\frac{51}{56}$) ponderarent 2. libris exactè. Thesei discus (quia in diametro habebat digit. $10\frac{1}{2}$: & in crassitudine dig. 3.) haberet in areâ digit. $86\frac{5}{8}$: & in solido $259\frac{7}{8}$: sed quot pendebat libris?

Vt	$7\frac{107}{112}$	*digiti ad libram*	1
Sic	$259\frac{7}{8}$	*digiti ad libras*	$32\frac{2}{3}$

Quantò igitur gravior erat Thesei discus, tantò ille erat cæteris fortior robustiorque.

Nasus Polyphemi.

HVmani corporis omnia organa summâ à Deo proportione sunt condita. Hanc autem proportionem Ars Pictoria optimè examinavit, & statuit Caput esse decimam totius proceritatis partem; nasi, auris, & frontis longitudinem trientem capitis, adeoque trigesimam corporis esse oculum quartam nasi partem. Hinc erit facile datâ longitudine corporis definire longitudinem nasi: aut etiam contrà.

CCXX. ✠ Sanè tradunt Scriptores nonnulli, quos Laurenbergius Epigramm. XIII. *pag.* 21. *fide-dignos* appellat, in Siciliâ non procul à Drepanto repertum fuisse sedens Gigantis cadaver, quod lævâ contum, cujusvis navis malo majorem, tenebat. Quo in cineres (ut vetustissimis cadaveribus accidit) statim soluto, plumbum, quod conto inerat plus quàm 150. libr. ponderasse, dentes singulos

gulos libras 9. excessisse, & cranii partem multos frumenti modios excepisse. Hunc Gigantem putarunt Polyphemum esse, qui in illis locis habitavit; cujus oculus fuit, *Argolici clypei, aut Phœbæa lampadis instar*.

Ex his infert Laurenbergius altum illum fuisse 300. pedibus. Rationem illationis non video: at, si tantus fuit, altitudine per 30. divisa, dabit nasum longum pedibus 10. At videtur nimia omninò Humani monstri vastitas, & ideò alii numeri quærendi sunt.

CCXXI. Erat oculus *Phœbæa lampadis instar*; diameter Solis pedem exæquare videtur; ergo erat nasus 4. ped. & tota Polyphemi proceritas ped. 120. Et quidem adhuc nimis vasta.

Nasus Antipatrae.

ANtipatren & Polyphemon componit Poëta Mathematicus, in Otio Sorano Epigrammata scribens. Hoc lego numero XIII.

Non tanto nasum tollebat pondere Pastor,
Qui pingues Siculo in littore pavit oves;
Quanta è deformi dependet stiria fronte,
Antipatræ, & passus ambulat ante duos.
Ille, Ithacus parvo quid moliretur in antro,
Non sensit, nasi falsus odore sui;
Ast hæc, quàm fiat, prius olfacit octo diebus
Quicquid agit Latium, Græcia quicquid agit.

CCXXII. Sed hæc poëticè dicta videntur, nec ad rigorem pertinere Scholasticum, *quoniam Pictoribus atque Poëtis Quidlibet audendi semper fuit æqua potestas.* Porrò, si Antipatræ nasus major fuit naso Polyphemi, quantus ille fuerit, ex præcedenti Problemate resciri potest.

Viribus atque Armis Praevalet Ingenium.

HOdie non tam viribus, quàm ingenio pugnatur: nam, sicut magnæ lapidum moles ingenio obediunt, sic arma ingenio cedunt; & sæpe non indipiscitur victoriam fortior, sed subtilior. De hoc argumento lege sequentes versus.

Quid te præteriti sustollit gloria secli,
Erigere & cristas laus aliena jubet?
Quid magnum spiras, & inani pondere jactas
Stare tuâ patrium dexteritate solum?
Vincere non potuit sanguis generosus Ithomen,
Nec vetus heroæ stemma vel arma domus;
Oebalus hanc priscâ fisus virtute subegit,
Non stirpe, at claro nobilis ingenio.
Ad populi Phaleras, nullo discrimine agetur,
Si virtute valet, Tros, Tyriusque mihi.

CCXXIII. Martem (arma) Mercurio (ingenio) cedere exemplis plurimis probari posset. Vnum produco. Per annos jam triginta pertinaci fervore Ithomen (Messeniorum est vrbs) Lacedæmonii strictâ obsidione premebant. Messenii consuluerunt Apollinem, & hoc Oraculo dimissi sunt.

Primus Ithomatæ Iovis alta altaria circum
Qui centū statuet tripodas, huic numina divûm
Messenen tribuent belli cum laude tenere.

Securi esse videbantur Messenii, in cujus erat civitate illud templum, & ideò ligneos tripodas (ad æreos enim aut argenteos, nec tempus, nec pecunia aderat) tornari jubent. Dum morosè tripodes à Messeniis formantur, Delphis Lacedæmonem Fama Oraculum detulit, & tametsi se posse Lacones prævertere dedicationem desperarent, OEbalus (Spartanus erat) nec viribus, nec majorum stemmatibus, nec opibus, sed ingenio potens, votum se præoccupaturum pollicetur. Centum exiguos tripodes ex luto fingit, & ad obsessam urbem properat. Promittit illi Magistratus minas 20. si quatuor diebus rem expedire posset: & minas 26. si diebus $3\frac{1}{2}$: quod, si citiùs, adhuc majus præmium assignat. Ille altero die venatoris habitu civitatem ingressus, noctu tripodas dedicavit, & *quantum sit habiturus pro suo ingenio, & labore, Arithmeticos rogat.*

CCXXIV. Quæstionem sic solvit Laurenbergius. [Si semisse diei præverteret quatriduum, ejus præmium (supra 20.) accresceret 6. minis: quot minis (supra 20.) ejus præmium accrescet, si diebus 2. quatriduum præverterit?

$\frac{1}{2}$ — 6 — 2 ? F 24. *differ. præmii.*

Itaque 20. addita 24. efficiunt 44. quæsitum præmium.] Sic ille.

CCXXV. Stando naturæ rei, OEbalus duplò citiùs fecit, quàm jubebatur, (dedicavit enim tripodas non quarto, sed secundo die) ergo debebat habere duplum præmium; hoc est, minas 40. si dedicasset tertio die 30: si sub medium quarti diei, 25. at Magistratus obtulit 26. ergo minâ unâ liberalitas justitiam superabat. Ergo hanc analogiam instituamus, Sicut se habet 25. jure debitæ ad 26. ex liberalitate promissæ: sic 40. jure debitæ, ad quas? Duco 26. in 40. & habeo 1040: has divido per 25. & adquiro $41\frac{15}{25}$: & ajo OEbalo 40. minas ex rigore justitiæ: $41\frac{15}{25}$ ex pacto liberali deberi.

NAUSICAAE POMA.

MVltis modis proponitur hoc Problema, sed stemus sequentibus versibus, quibus Poëta Mathematicus Pomorum numerum exprimit, & Virginum, quibus sunt data, numerum Lectori per calculum inveniendum relinquit.

Candida virginibus quondam comitata duabus
Nausicaa, Alcinoi filia cara Patris,
Dum redit ex horto, violas tristemq; hyacinthũ
Lectaque virgineo pollice mala gerens,
Obvia Phæacum portis egressa juventus
Pomonæ hanc hilari munera voce rogat.
Illa refert: quot vos video, tot poma puellæ
E calatho vestrum carpere cuique licet;
Ter centũ tulerã, mihi nunc undena supersunt,
Ista feram sponso munera grata meo.

CCXXVI. Solutio hujus Problematis facilis est. Quæritur Virginum illarum numerus. Poma erant 300. post distributionem, remanserunt poma 11. hæc à 300. auferamus, & habebimus 289. At tot sunt unicuiq; data poma, quot erant Virgines: Ergo dati numeri 289. radix quadrata (nempe, 17.) Dicamus igitur Virgines fuisse septemdecim, & singulas tot poma accepisse.

ΤΕΜΠΗ ΕΠΙΔΑΦΝΙΑ. ΑΕΙΘΑΛΕΣ.

AMœna loca, quæ non arte, sed naturâ sunt pulchra, dicuntur *Tempe*: & inter cætera celebrabantur Epidaphnia. Audi in otio Sorano Laurenbergium.

Formosa Antioches loca felicesque recessus;
Pictosque æternâ cum cernis laspide campos,
Desine Teumessum mirari, & Heloria tempe,
Et quos Emathiis despectat Olympus in oris,
Peneusque lavat stagnantes flumine lucos,
Vna Voluptatis sedes Epidaphnia Tempe.

CCXXVII. Habebant Tempe hæc in long. HG. 240. orgyas: in latit. FG. 135. Eratq; in illis Viridarium BAE (ΑΕΙΘΑΛΕΣ dictum) cujus longitudo dupla erat latitudinis; comprehendebatq; loci semissem. Ex his fundamentis facilè erit viridarium metiri. [Vide Laminæ I. Figuram VI.]

Duco FG. 135. in GH. 240. & adquiro totam loci aream orgyar. 32, 400. Dimidium 16,200. occupat Viridarium. Et, quia longitudo AE. est dupla latitudinis AB. erunt hìc duo quadrata æqualia; BAIK, KIE. Ergo unumquodque habebit orgyas 8,100: cujus radix est 90.

Ergo AB. erat org. 90. AE. 180: AD. 30: AC. $22\frac{1}{2}$.

CYCLOPUM OVES.

GEns erat proceritatis Gigantææ, quæ à voce ΚΥΚΛΟΣ, *circulus*, & ΟΨ *lumen*, nominatur ΚΥΚΛΟΠΕΣ. Videntur fuisse tres opinione Virgilii libr. 8. Æneid.

Ferrum exercebant vasto Cyclopes in antro,
Brõtesq; Steropesq; & nudus mẽbra Pyracmon.

Erant tamen plures: sed quot? Numeros sequentes perpende.

Hospes Thrinacias Ithacus delatus ad oras
Cyclopum miratur oves, numerumq; requirit:
Olli Pastor ait: Quotcunque cacumina montis
Ætnæi fratres habitant corda alta gerentes,
Tot sibi quisq; gregũ pascit sub valle catervas.
Ast in quosq; greges ovium est vis quintupla: Quod si
Nosse juvat numerum, Læstrigonis Insula terræ
Mille quater decies per prata virentia passim
Nutrit oves, dulci distentas ubera lacte.

Quater decies mille, fortè aliquis putaret, & bene esse 14000: at Poëta vult, ut (4) ponatur pro *quater*: (0) pro *decies*: & (000) pro *mille*: ut totum sit 40, 000. Erant tot igitur Cyclopum Oves.

Quia

CCXXVIII. Quia in singulis gregibus erat vis quintupla; hoc est, quinquies plures oves in grege, quàm greges in Insulâ: divido per 5. & habeo 8, 000. Hujus numeri radix cubica est 20. Ajo ergo Cyclopes fuisse 20: unumquemque habuisse 20. greges: in quocunque oves 100. Ergo erant in Insulâ greges 400: & singuli Cyclopes habebant oves 2000. Constant omnia ex ipsismet numeris; & majori probatione, aut dilucidatione non indigent.

ORACULUM ÆQUIVOCUM.

SOra (aliis *Sura*) Lyciæ regionis erat villa, inter Phellum, & Myram ad ripam Xanthi. Crevit successu temporis numero divitiis & famâ propter celebritatem Oraculi; ibi enim pisces hominibus censebantur doctiores, objectasque offas tali, vel tali modo capiendo, aut non capiendo respondebant; &, tot aris & locis multiplicabantur auguria, ut ab ararum multitudine Apollo ille ΠΟΛΥΒΩΜΟΝ sit dictus.

CCXXIX. Sub idem tempus Telmessum frequenti terræ motu concutiebatur. Cives recurrunt ad Apollinem; & remedium requirunt. Et ab illo hoc Oraculum prodit.

Quot Telmesse meo fumant altaria templo,
Tot cuiq; adsistunt Mystæ, ad sacra ritè vocati.
Nunc quot sunt aræ, facito ut tot quisq; sacerdos
Possideat rutilo fulgentes ore puellas.

Percelluntur Telmesii hoc responso: immò & ipsi Sacerdotes terrentur. Ineunt computum illi, ineunt isti: mirantur illi à se 5832. Virgines peti: mirantur hi sibi totidem Sponsas adsignari. Hærent utrique. Vbi enim illi tot invenirent Virgines, ut tot singulis Sacrificulis prostituerent, quot erant Apollinis aræ? Et, si invenirent, ubi & quibus expensis tot Sponsas possent Sacrificuli custodire, & nutrire. Hanc ob rem, anxii iterum ad statuam reversi, modum rogant mandato imponi; aut modum dari, ut mandato satisfacere possint. Ridet eorundem ignorantiam Apollo, & verum sensum sub æquivoco latentem, exponit, & ait.

Non vestras poscit gnatas Soranus Apollo,
Sed quas stridenti sculptor incude subactas,
Fusile dum furvis fornacibus eliquat aurum,
Progenuit, magnique impressit signa valoris.

CCXXX. Delusit Sacerdotes nomen ΚΟΡΗ, quod *Virginem*, & etiam *monetam*, *cui insculpta erat imago Proserpinæ*, significabat, & medium stateros pendebat. Et quidem Telmesiis dare has monetas virgineas faciliùs; & illas recipere, erat Sacerdotibus gratiùs.

An ex hoc numero rimari poterimus, quot Sacerdotes fuerint, & quot aræ? Poterimus.

Quot erant aræ, tot erant Sacerdotes in singulis: & quot aræ tot nummi, *Virgines* dicti, dabantur: stant igitur in analogiâ isti termini.

Vt 1. ad ararum numerum.

Ita hic ararum numerus ad numerum Sacrificulorum.

Et ita horum numerus ad numerum Virginum aurearum.

Cognoscuntur extrema, & duo media inquiruntur per radicem cubicam quam difficulter Arithmeticè, Logarithmicè facilè extrahes.

5832.	*Log.* 3.76582.	A	*Nummi.*
18.	1.25527.	B	*Aræ.*
324.	2.51054.	C	*Sacerd.*

CCXXXI. Logarithmus A. numero nummorum correspondet. Hujus triens est B. & dat radicem Cubicam, quæ est 18. (tot erant Aræ:) Logarithmus C. dat quadrum radicis B, & respondet numero 324. (& tot fuerunt Sacerdotes.)

MULTIPLICATIO PHASEOLORUM.

PHaseolis, insula est Olympo monti adiacens, à Phaseolorum ubertate nomen trahens. Dotii cives, ut terræ benignitatem exactè cognoscerent, unum granum plantarunt: fructum anno sequenti studiosè collectum iterum replantarunt; atq; ita continuantes anno quinto tam uberem proventum receperunt, ut supponendo singulas plantas unum pedem quadratum requirere, ad complendas semente tres centurias, defuerint jugera 2. actus 10. & pedes 32. [Et, ut voces intelligas adnotato Centuriam continere 200. jugera: Iugerum actus 24. seu pedes 28, 800. Actus verò pedes 1, 200.]

Centuria una pedes	5;760,000.A
Centuriæ tres pedes	17;280,000.B
Jugera duo pedes	57,600.C
Actus decem	12,000.D
Pedes	32.E
C. D.& E. *simul*	69,632.F
Si auferatur F à B	17;210,368.G

CCXXXII. Debet modò quæri radix Sursolida, hoc est, inter Vnitatem & Numerum G. quatuor proportionales intermedii. Si Logarithmicam nescias, quantum defatigaberis! Considera sequētes numeros.

Anno I.	*gran.*	1.	*Log.*0.00000
Anno II.	*gran.*	28.	*Log.*1.44716
Anno III.		784.	*Log.*2.89432
Anno IV.		21,952.	*Log.*4.34148
Anno V.		614,695.	*Log.*5.78864
Anno VI.		17;210,368.	*Log.*7.23580

Anni sunt incepti. Adde primo characteri Logarithmorum unitatem, sciesq; quot characteres habiturus sit quæsitus numerus.

HYPOCRISIS AUREA.

ARaxis civitas olim erat in occiduâ parte Pelloponnesi non procul à Patris: dedit nomen promontorio vicino, cujus Ptolemæus *libr.3. cap.5.* Plinius *libr.4. cap.5.* & alii meminere. Erat in ipso Iovis templum magnificum, hanc Inscriptionem præ se ferens.

ΘΕΣΠΡΩΤΟΝ *quicunque ades hîc oracla rogatum,*
Aurea ΘΕΣΠΡΩΤΟΝ *munera Sacrificis.*
Aurifluam meritò Superi cognomine Araxim
Dixerunt, namque hac Divitis Æde Iovis,
Fatidicâ semper glans nascitur aurea Quercu;
Aureaque in nidis ova Columba parit.

CCXXXIII. Et quidem in hoc templo immensa erat Sacerdotum cupiditas, avaritia insatiabilis; nam sub religionis specie, incolas & peregrinos explumabant.

Nemini licitum inibi orare gratis. Omnes, qui consilii gratiâ, oraturi erant Iovem, in ΜΑΝΤΕΙΟΝ aureum ponere præcipiebatur. Vnde Luciani aliqui invidiâ perciti occlamare solebant:

—*Araxi*
Tolle lucrum, nec erunt aræ, nec Iuppiter ullus.

Et quidem avara hæc Sacerdotum hypocrisis ita privatas, & publicas flavissas auxit, ut urbs ipsa ΧΡΥΣΟΧΟΗ, ab auro fuerit denominata. Erat autem ΜΑΝΤΕΙΟΝ in duo loca distinctum, quorum alterum dicebatur ΔΡΥΣ, *Quercus*; & ΠΕΛΕΙΑ, *Columba* alterum. Quercus multas habebat ædiculas: in singulis tot erant risci, quot ædiculæ: in singulis riscis tot erant capsulæ, quot risci inædicula: in capsulis singulis tot asservabantur aurei, quot erant omnes capsulæ simul: & singuli tandem aurei tot valebant drachmis, quot erant ædiculę. In altero thesauro (in Columbâ) 8. erant thecæ, & in singulis 210. minæ, & 24. drachmæ. Et tandem totus thesaurus ad 6000. talentorum veniebat.

CCXXXIV. Hinc inquirit curiosus Arithmeticus, *Quot erant in* ΜΑΝΤΕΙΩι *Ædiculæ, Risci, Cistellæ, Aurei?*

Solutio per logarithmos erit facilis.

In Columbâ erant, drachmæ

In singulis capsulis	21,024.A	
Ergo in 8. capsulis	168,192.B	In colūb.
6000. *talenta*	36;000,000.C	In utraq;
		In Quercu.
Diff. B & C. *Drach.*	35;831,808.D	7.55426
Aurei	2;985,984.E	6.47508
***	***F	5.39590
***	***G	4.31672
Cistellæ	1,728.H	3.23754
Risci	144.I	2.15836
Ædiculæ in Μαντειῳ	12.K	1.07918

CCXXXV. Et divinam hîc Logarithmorum consonantiam observa: nam sicut K. & I. qui Arithmeticè in se ducuntur, Logarithmicè duplicantur: sic etiam H. & E. & primus semper Logarithmi character, numerat penultimum characterem correspondentis numeri; unde additâ unitate habebis numerum Arithmeticorum characterūm; quam ob rem in E. ille 6. & additâ unitate 7. significat numerum naturalem artificiali (Logarithmico) correspondentem septem ciphris componi. Et in D. primus ille numerus 7. & addi-

additâ unitate 8. similiter significat naturalem numerum artificiali respondentem octo ciphras habere. Et quidem numerus ille est; 35;831,808.hoc est, 35.milliones,831.mille,808. drachmæ.

HVc multa spectant, quæ sunt valde similia. Talis est Iudæorum Bos, Saracenorum Aries, &c. Ille singulis diebus est in 22. montibus, singuli montes habent 22. valles: singulæ valles 22. pascua: singula pascua 22.manipulos fœni:&c.? Quot erunt ergo montes, valles, pascua, manipuli, &c. Iste habet 10. colla: singula colla habent 10. capita: singula capita 10. coronas: singulæ coronæ 10. cornua: singula cornua 10. ramos: singuli rami decem nodos: singuli nodi 10. gemmas. Quot erunt igitur colla, capita, coronæ, cornua, rami, nodi, gemmæ, &c.? Huc etiam spectat Cosmometria Turcica, quæ in Iediktat jubet Mundo, ut in 16. regiones distinguatur, quarum sequens (continens) præcedentem (contentam) superet ut Septenarius Vnitatem, &c.

DOS DERRHIOS.

NOn idem mos in nuptiis est. Maritus in Asiâ dat dotem, uxor fert in Europâ: &, si pia & proba Virgo sit, virtus sufficere deberet pro dote. Inter alias, quæ probæ & tamen paupertatem passæ, enumeratur Dorrhis, Demonacis Amyclæi infelicis mercatoris filia, quam celebrant sequentes versus.

Quidquid Derrhi tuo sors abstulit invida Pa- (tri;
Hoc Pietas meritis reddidit omne tuis.
Sancta pudicitia est castis dos prima puellis;
Quæ tenet hanc Virgo, non sine dote venit.

CCXXXVI. Sed tamen Derrhis sponsum non inveniret, si careret dote: sunt enim multi, qui inculcant illa verba Satyrici,

O cives, cives, quærenda pecunia primum est,
Virtus post nummos.

& inter ipsos Xanthus, Amphisthenis filius, qui nolebat omninò Derrhin indotatam habere. Demonax consilii inops cùm Therapnas pergeret, in viâ Iovis ΠΑ[illegible]ΥΣΙΟΥ delubrũ visitavit; & jubente Numine sub simulachro 200. stateras aureos latitantes invênit. Recipit; Miletum Cariæ adnavigat; emit asinos; [dicam Hispanicè, *Hizo una gran asnada; y no fuè asnada la que hizo, sino accion de muy gran prouidencia*, nam vox *asnada*, & asinorum gregem, & actionem stupidam significat.] Reddit in patriam; vendit; & quæstum notabilem facit. Reddit Deo suos stateras, & lucrum impendens, asinosque emens & vendens eâ ratione quâ priùs, lucratur 50. stateras; quos simul cum priori lucro Derrhi in dotem accenset.

CCXXXVII. Et hîc quæritur Primò, *Quantum sit primum lucrum?* & Secundò, *Quanta dos Derrhios?*

Respondet hæc analogia. *Vt se habet summa capitalis ad primum fructum, sic iste ad secundum.* Ergo cùm constet de extremis, medium proportionale est quærendum. Considera sequentes numeros.

200	*Logarithmus*	2.30103.A
50	*Logarithmus*	1.69897.B
**	*Differentia*	0.60206.C
**	*Semidifferentia*	0.30103.D
100	*Medium prop.*	2.00000.E

Medium istud proportionale invenio primo per Arithmeticam hoc modo. Multiplico alterum extremum per alterum, (200. per 50.) & adquiro 10,000. Eruo radicem quadratam, & habeo 100. medium proportionale; ut enim se habet 50. ad 100. sic 100. ad 200.

Faciliùs hoc per Logarithmicam. Nam Logarithmus numeri 200. est A. Logarithmus numeri 50. est B. horum differentia est C. semidifferentia est D. Et hæc addita B. minori extremo, vel ablata ab A. maiori extremo, dat logarithmum E. numero 100. respondentem.

CCXXXVIII. Primum lucrũ fuit 100. staterum aureorum: secundum 50. simul 150. (hoc est, 31.min.& 50.drachm.) Et hæc fuit Derrhios dos.

ΔΕΛΤΑ ΚΑΙ ΟΜΙΚΡΟΝ.
TRICRANUM, ET ARANTIA.

SVb literarum nominibus interdum veniunt res ejusdem figuræ; unde, quia

Tricranum erat triangularis figuræ, & similis ΤΟΥ ΔΕΛΤΑ, & Arantia figuræ ovalis, qualem ΟΜΙΚΡΟΝ præ se ferre solet, sub literarum nominibus in judicium vocantur. Audi litem, causam, sententiamque.

Ad sapiens Ephyræ quondam venêre tribunal
Scripta in Phliasio Delta Omicronque solo:
Vtrius ampla magis gestaret pondera corpus,
Atque utrum gravius ferre valeret onus;
Quæsivere diu: tandem componere litem
Iudicio properas magna Corinthe tuo.
Omicron triquetram atq; ovalem delta figuram
Possidet, & pariles computat urna notas.
Dic, Geometricas exercens gnaviter artes,
An sacra servarit sic sua jura Themis?

Tricrani latera sunt ped. 420. & 400. & 360. Arantiæ minor diameter ped. 256. major 330.

Tricrani capacitatem, seu superficiem metiamur.

Latus primum	420	
Secundum	400	
Tertium	360	
Sum.Laterum	1180	*Logarithmi.*
Hujus Sum.dim.	590	2.77085.A
Diff. lat. primi	170	2.23045.B
Secundi	190	2.27875.C
Tertii	230	2.36173.D
ductæ per se dãt	4,383;110,000	9.64178.E
Vnde Area:Radix quad.	66,205	4.82089.F

Arithmeticè procedens multiplico numeros 590. & 170. & 190. & 230. per seipsos, & adquiro 4, 383; 110, 000. cujus radix quadrata 66, 205. est area civitatis Tricraniæ.

CCXXXIX. At, quia est valde molestum tam multos numeros multiplicare, logarithmicè agamus. Si ABCD. conjungamus, habebimus E. &, si ipsum E. bisecemus, habebimus F. & cognito logarithmo in tabulis numerum respondentem invenies. [Iam monui sæpè idem esse duos naturales numeros, unum per alterum multiplicari, quàm duos logarithmos, illis respondentes conjungi: idem logarithmum in duas partes dividi, ac radicem Quadratam designari: idem dividi in tres, quam Cubicam radicem ostendi. &c.]

Hinc itaque metiar Arantiam, ut possim sententiam diffinitivam ferre.

Diameter minor	256	2.40824.A
Diameter major.	330	2.51851.B
Ducantur in se	84,480	4.92675.C
Radix quad.Diam.	290	2.46337.D
Semidiameter. Rad.	145	*.*****.E
Semiradius	$72\frac{1}{2}$	1.86032.F
Ambitus	911	2.95953.G
ducti per se dãt areã	$66,047\frac{50}{100}$	2.81985.H

Postulat Arithmetica, ut inter majorem minoremque diametrum medium sumam proportionale. Duco in se illas diametros, & à resultante numero aufero radicem quadratam, & hæc dabit diametrum Circuli, qui sit ellipsi æqualis. Bisecando diametrum, habebo semidiametrum, seu Radium, & bisecando semiradium $72\frac{1}{2}$: qui si ducatur in ambitum 911. dabit $66,047\frac{1}{2}$.

Logarithmica verò præcipit, ut AB. conjungam, & habeam C: ut C. bisecem, & habeam D: ut FG. connectam, & habeam H.

CCXL. His positis Conclusionem addamus.

Tricrani area	66,205	pedes.
Arantiæ area	$66,047\frac{1}{2}$	
Differentia	$157\frac{1}{2}$	

Laurenbergius jubet Tricrano, ut pedum 66,205. Arantiæ, ut sit pedum 66, 079. & ideò reperit differentiam ped. 126. Sed nostros numeros Logarithmi confirmant, & ideò constare putamus.

Praesepe Minyae.

IMperavit Beotis Rex Minyas, & tantas flavissas collegit, ut omnes suos Antecessores superaverit. Tres Ζιγαστυς, seu capsas habebat coreo inductas, quæ suis nominibus discernebantur. Erant Σπαργανον, ΦΑΤΝΗ, ΣΚΑΦΙΟΝ: *Cuna*, *Præsepe*, *Matella*. Rationem nominum non facilè dederis, nisi fortè

fortè ad figuram recurras. ΦΑΤΝΗ erat capacior opulentiorque; & ideò magis nota & celebrata. Paris erat profunditatis & latitudinis, sed longa quadruplò. Erat autem Epona stabulorum Præses, per quam famuli à pedibus, equisones, muliones, & hujus farinæ homines jurare poterant. Sed quanta erat hæc ΦΑΤΝΗ?

CCXLI. Author ΠΕΡΙ ΟΓΚΟΥ ΣΤΑΘΜΙΚΟΥ, nobis prodesse poterit; inquit enim. ΑΡΘΡΟΝ, &c. *Arthrum* (fere æquivalet Romano digito) *decima est pars Lubadis: pendet autem Arthrum cubicum semilibram auri; nempe, quinque minas, Talentum verò Atticum sex auri libras.* Ergo jam est facilis computus.

ΦΑΤΝΗ *continebat auri libr.*	476,656	
Ergo semilibras, seu arthra	953,312	*Logarith.*
Hæc divisa per 4. (longitud.) dant	238,328	5.37717.A
Radix cubica (latitud.)	62	1.79239.B

Sanè Radicem cubicam, cujus est molestissima extractio, expeditissimè habemus per logarithmos; nam, si logarithmi A. radix cubica quæritur, sumitur ejus triens, & hic erit logarithmus radicis.

Præsepe igitur Minyæ habebat

In longitudine ΑΡΘΡΑ	248
in latitudine	62
& in profunditate	62

CCXLII. Alias duas capsas metiri non possumus modò; aliàs illas, si affulgeat major lux, explicabimus.

VENERIS LIBANUS.

Liquidę christalli thesauros Tiberis, postquam per mediam Vrbem transit, in mare Latium duobus ostiis exonerat, & divertigio suo insulam efficit, quam floribus vernantem, & odorem suavissimum fragrantem Veneri dedicavit Antiquitas, & dixit *Libanum*. In Maris Latii littore Aphrodisium est, Veneris Ericynæ delubrum, cultum summâ superstitione. Via, quæ à fluminis divertigio ad templum ducit, *Gammata* dicitur, & pede non devoto, sed lasciviente teritur. In altero angulo Adonidis horti coluntur; & in altero Pharos erigitur, quæ nocturno tempore est navigantium Cynosura. Tanti hanc Insulam Venus fecisse dicitur, ut eam cœlo donaverit: hanc enim refert Æthereum illud Deltôton, quod *Muthlebum* vocant Arabes, & inter *Almaacum*, & *Albamelum* collocant. Hujus insulæ apotheosin quidam Iunior celebravit his versibus.

Insula, quæ trifidæ vernas sub imagine formæ,
Quà Tiberis volucres in mare voluit aquas;
Alma tuos pingi cuperet cùm Cypria vultus,
Quò pictor, quò te digna tabella foret.
Ipsa inflammanti pinxit Deltotoñ Olympo,
Andromedæ plantas inter & inter ovem.
Non magis artifici pingi, sacra insula, dextrâ,
Nec poteras sisti nobiliore loco.

CCXLIII. Pone ob oculos Laminæ I. Figuram VII. & VIII. quoniam à summo angulo A: (ubi Tiberis in duo cornua dividitur) ad B. funiculi 165. numerãtur: à B. in C. 275. & à C. in A. 220. [Funiculus continet 20. pedes.] His positis, quæritur, *Quanta sit longitudo viæ Gammatæ? & quanta sit Insulæ amplitudo?*

Magnas Laurenbergius ingreditur difficultates, ut hanc Quæstionem solvat, & per Metarithmicam ad viæ Gammatæ cognitionem perveniat. Ego per Trigonometriam citiùs me expediam, & imitans Longomontanum in Astronomiæ Danicæ paginâ 20. instituam hanc analogiam. *Vt in triangulo* ABCA. *se habet latus* AB. *ad* CG. (aggregatum laterum AB. & AC.) *Sic* CF. (differentia eorundem laterum) *ad lineam* CE. Aufer igitur CE. à CB. ut maneat EB. Et lineam EB. biseca in D. Quadra lineam DB. & BA. & ex horum Quadratorum Summâ erue Radicem Quadratam: & habebis lineam AD.

		Logarithmi.
Vt AB	165	2.21748
ad CG	385	2.58546
Sic CF	55	1.74036
ad quem?		4.32582
Ad CE	$128\frac{335}{1000}$	2.10834

 Ergo,

Ergo, quia inundante mari non poteſt menſura tam exactè ſumi, ut intra pedem conſiſtamus. Facilioris computûs gratiâ

CE *eſſe*	$128\frac{1}{3}$	dicamus.
Erat CB	275	Ergo
EB *erit*	$146\frac{2}{3}$	Ergo
ED *vel* DB	$73\frac{1}{3}$	Ergo
CD *erit*	$201\frac{2}{3}$	

Radix AB 165 *dat* Quadratum 27,225

Radix DB $73\frac{1}{3}$ *dat* Quadratum $5,377\frac{2}{9}$

Different. $21,847\frac{7}{9}$

Radix ergo Quadrata numeri 21. 847. quæ eſt $147\frac{238}{295}$ lineam AD. (viam Gammatam) exæquat. Ne omninò contemnamus fractiones, illas ad characteres pauciores reducamus: hi enim numeri

$147\frac{238}{295}$ $147\frac{24}{30}$ $147\frac{4}{5}$ $147\frac{8}{10}$ 147=8

differentiam contemptibilem habent.

	Funiculi	*Pedes.*
Perpendiculum AD	147=8	2956
Ejus dimidium	73=9	1478
Baſis CB	275=0	5500
Ejus dimidium	137=5	2750

Ergo, ſi totum Perpendiculum (totam viam Gammatam) AD. per ſemiſſem Baſis, vel totam Baſim (totum littus marinum) CB. per ſemiſſem Perpendiculi multiplicemus, habebimus Aream quæſitam.

1	02956	01478
2	05912	
3	8868	
4	11824	
5	14780	07390
6	17736	08868
7	20692	
8	23648	
9	26604	
10	29560	14780

2	05912
7	20692
5	14780
0	00000
	8129000

5	07390
5	07390
0	00000
0	00000
	8129000

CCXLIV. Multum à Laurenbergio abſum. Vter erraverit? Ipſi CD. eſt funic. 175. & DB. 99. Ergo CB. 274. ſed ſupponebatur eſſe CB. 275. Ergo hic eſt inadvertentia manifeſta. Inadvertentiam dico, non errorem: ſæpè enim ſine errore intellectûs lingua, & calamus labitur. Et Laurenbergius ingenioſiſſimus & doctiſſimus eſt.

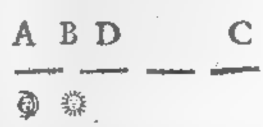
LUDIMAGISTRI.

SVnt miſeri—*& ubique labore Exigua Summo mercantur juſcula cœna*. Suis in Scholâ diſcipulis dicebat Archidôrus. *O generoſi adoleſcentes, 86. aureis indigeo: Si unuſquiſque veſtrum dederit 5. mihi, adhuc deerunt 11. ſin verò 6. ſupererunt 4.* Relinquamus illis, ut deliberent, quantum minervalis nomine penſuri ſint; nos illorum numerum inquiramus.

CCXLV. *Reſponſio eſt facilis*. Aufeto à 86. aureos 11. manent 75. qui diviſi per 5. dant 15. Tot ergo erant Archidôri diſcipuli. *Vel aliter*. Numero 86. addo 4. & habeo 90. hos divido per 6. & invenio 15. ut anteà.

ERRONUM SYNODUS.

INter alia argumenta, quibus contra Peripatum utebatur Stoa, illud fortius urgebant, fore videlicet, ut, ſi continuum ex ſemper dividuis partibus componeretur, curſor velociſſimus, non poſſet tardiſſimum adſequi; quod ipſum Stoa perſuadebat hoc modo.



CCXLVI. Sit Hippodromus, aut Stadium, quod debeat percurri AC: initium A, meta C: ſint duo curſores Selenius, cui à ☽, & Heliodorus, cui à ☼ nomen: ille velocior decuplò, iſte decuplò tardior. Selenius conſtituatur in A, Heliodorus in B: currant igitur, quia nunquam feſtinus tardum superabit, nunquam in eodem puncto convenient. Quod

Quod sic ostenditur. Dum ☽ [nempe Selenius, nam hi characteres ☉ & ☽, significant Solem & Lunam in Zodiaco, at in Stadio Heliodorum, Seleniumque] ab A currit in B, ☉ ex B procedit versus C, per decimam partem lineæ AB: dum ☽ hanc decimam partem percurrit, ☉ se promovet per unam centesimam: dum ☽ hanc centesimam peragit, ☉ ulteriùs per unam millesimam proreptat: &, dum hanc millesimam absolvit ☽, decies-millesimam partem ☉ conficit. Ergo dicendum, vel Selenium nunquam adsequuturum Heliodorum, vel venturos ad aliquam particulam indivisibilem, in quâ, cùm decima non detur pars, finis divisioni imponatur, & tantum citus quàm morosus percurrat. At experientia docet primam illati Dilemmatis partem esse falsam: ergo secundam esse veram demonstrat. Non ergo linea ex semper divisibilibus partibus constat: sed divisio habet terminum, tandemque ad aliquam ultimam partem, &, quæ ulteriùs dividi non possit, venîtur.

CCXLVII. Hoc argumentum ab Hippodromo, & Stadio ad Zodiacum servatâ proportione transfertur. Nam, si dentur duo Sydera, quorum motus ut 60. ad 1. se habeant, ponis ☉ & ♄. Et sic discurris. Distant ☉ & ♄ 4.gr.25'. Ergo, dum ☉ 4.gr.25'. ♄ peraget 4'.25''. Ergo posteà, dũ Sol 4'25''. ♄ peraget 4''25'''. Ergo, dum Sol hæc ipsa 4''25'''. transiverit, se ulteriùs promovebit ♄ per 4'''25 'v. Et sic in infinitum. Ergo ☉ etsi sexageties velocior esse supponatur quã ♄, nunquam illum poterit adsequi. Et sicut de ☉ & ♄, sic etiam de aliis Planetis, & Syderibus poteris philosophari.

CCXLVIII. Hæc Quæstio, non solùm Physicis, sed etiam Astronomis utilis, non semper bene dissolvitur à Peripateticis: & ideò dico non solùm ab Stoicis lineam, sed tempus involvi, cujus partes etsi semper possim dividere, transeunt de facto, & sub illis, si determinatę sint, motûs partes determinatæ. Et hanc ob rem operæ-pretium erit ostendere, quo puncto Cursores velocitatis inæqualis concurrant. Præcepta convenientia ponamus.

Sume distantiam Cursorum: & velocitatis differentiam, & habebis instans, in quo tardiorem adsequatur velocior. Praxis Protheorema explicabit. Selenius unâ die (hoc est, h.12. nam debet quiescere & dormire, & aliis corporis satisfacere necessitatibus) peragit 10,000. passus: & Heliodorus 1000: ergo motus Selenii supra Heliodorum est passuum 9000. Ergo, si in ipso meridie sint in A, horâ 1.12'. mille passibus erit ultra Heliodorum Selenius. Distent AB mille quinquentis passibus, Ergo, si in ipsâ horâ secundâ v.g. ☽ sit in A. & ☉ in B. horâ quartâ præcisè convenient in D. quod sic ostendo. Selenius horis 12. superat Heliodorum passibus 9000. Ergo 4.hor. passib. 3000. Ergo 2.horis passib. 1500. Inceperunt currere (☽ ab A, & ☉ à B) horâ secundâ, erunt igitur simul in D. horâ quartâ præcisè.

CCXLIX. Sed quantum distabit D à B? Dabit facilis computus. Selenius hor. 12. conficit 10,000. passus: ergo sextantem 2.horis. Si dividas 10,000. per 6. habebis $1666\frac{4}{6}$: tot ergo passibus distat D ab A. at AB erat passuum 1500. ergo BD erit pass. $166\frac{4}{6}$. Vel aliter Heliodorus peragit hor. 12. pass. 1000. Ergo duabus horis pass. $166\frac{4}{6}$: his duabus horis egressus à B venit in D. Ergo tanta est distantia lapidum B & D.

CCL. Hac doctrinâ, semel bene intellectâ, Planetarum Aspectus, & illorum momenta exactè cognoscere poteris. Si agatur de ♃ & ♄, omnia sunt facilia, quia tardissimi sunt, & unâ die per pauca minuta se promovent: ergo in Lunâ & Sole velocissimis exemplum ponamus. Anno 1668. die 25. Maji erit Eclipsis Lunæ, sed, quo temporis momento erit vera Luminarium oppositio? Computum ad Regulam datam instituo.

Maji		☉	♊	☽		
Die	25	4	51	25	♏	12
Die	26	5	48	10	♐	15
Differen.		0	57	15		3

Die igitur 25. Maji Romæ sub meridiem Luna Tychonica à centro umbræ Solaris, quod in gr.4.51' ♐ incidet, distabit grad. 9.39'. & motu suo diurno superabit Solem gr. 14. 6'. Ergo consulo Argoli Tabulam, quam dat *pag.*177. & examino quanto tempore Luna, cujus motus diurnus est gr.14.6'. peraget 9. gr. & 39. min. & horas 16.25'. reperio. [Ipse

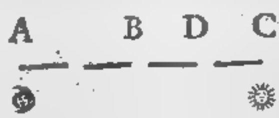
in

in Ephemeridibus ponit hor. 16. 26. quam differentiam non magnî facimus.]

CCLI. ❀ Sed, ubi continget hęc Eclipsis? Luna, cujus motus diurnus est gr. 15. 3′ horis 16. 25′ conficit grad. 10. 18′. hos addo loco Lunæ in meridie diei 25. & invenio gr. 5. 30. ♓: vel aliter. Sol, cujus motus diurnus est 57′. horis 16. 25′ peragit min. 39. quę addita loco Solis ejusdem diei 25. dant grad. 5. 30′. ♍. Erunt ergo Luminaria in oppositione in loco, & momento adsignato. [Argolus ponit Solem in 5. 30′. ♍. Lunam in 5. 30′. ♓: Ergo accuratus fuit in suo computu.]

CCLII. ❀ Si uterque Planeta sit retrogradus, eodem modo procedes: idem est enim, si procurrant ab A, aut si recurrant à C: modò motus contra successionem Signorum computetur.

SEd quid, si Selenius Heliodorusque, sibi motu contrario occurrerent: puta, si alter ab A, & alter veniret à C? [Sanè hujus Quæstionis dissolutio erit utilis, ut Astronomi Synodus Planetarum cognoscant, quãdo alter directus, & alter retrogradus sit.]



Sit igitur Stadium AC. Selenius progrediatur ab A, & Heliodorus regrediatur à C: sit distantia A & C passuum 1000. & sub ipsum meridiem alter sit in A, alter in C: quando, & ubi concurrent?

CCLIII. ❀ Si sint æquè veloces concurrent in medio: nempe in B. & hìc nullam difficultatem invenio. At supponebamus Selenium horis 12. peragere passus 10,000. & Heliodorum 1000. & nunc jubemus, ut linea AC sit passuum 1000. Ergo stando hypothesi calculum instituamus. Sit Regula.

Adde velociori motum tardioris, & momentum concursûs invenies. Praxis Protheorema explicabit. Nam, si motus iste compositus horis 12. peragit 11000. passus: 1000. passus peraget undecimâ temporis parte, hoc est, 1. hor. 5′ 27″. ergo ☼ & ☽ hora 1. 5′ 27″. concurrent. *Sed ubi?* Selenius, quia agit 12. horis passus 10,000. conficiet unâ horâ passus $833\frac{2}{6}$: & in undecimâ parte horæ passus $75\frac{8}{11}$. Ergo sumentes pro fractionibus unicum passum, illos ajo concursuros in D. quod punctum distabit ab A passib. 909: & à C passib. 91. An-ne unâ horâ, & undecimâ parte, Heliodorus passus 91. à C in D. conficere potuit? Respondebit computus. Selenius confecit illo tempore passus 909. Heliodorus est decuplò tardior, confecit igitur pass. $90\frac{9}{10}$ Ergo contemptâ illâ fractione bene pass. 91. ponebamus.

CCLIV. ❀ Sicut in Stadio Cursores, sic in Zodiaco Planetæ à punctis contrariis aliquando recurrunt.

Anno 1664. die 8. Iulii Conjunctio Solis, & Mercurii continget. Ille progredietur, ut solet, & hic per inferiorem orbis partem recurret.

Iulii	☼	♋	☿	♋
Die 8	16	43	16	47
Die 9	17	40	15	49
Different.		57		58

Die igitur octavâ sub meridiem distabunt hi Planetæ 4. min. Iungo utriusque motum, & habeo gr. 1. 55′. Et quæro in Argoli Tabulis, nisi calculum inire velim, quanto tempore peragat 4. minuta Mobile, quod horis 24. conficit gr. 1. 55′. & pag. 149. reperio hor. 0. 45′. Et pag. 141. lego Mobile, quod totâ die peragit 57. min. hor. 0. 45′. agere 2. min. Continget ergo ☼ ☿ ☌ in gr. 16. 45. ♋. hor. 0. 45′. post meridiem.

CURSORES ÆLII.

VT debito singula agantur tempore publica res expostulat; nam occasione elapsâ frustra ad opus venîtur. Hinc est, quod gravissima aliquando negotia ab homuncionis diligentiâ dependeant: nam, si cursor in viâ hæserit, fortunâ caret optima mandatorum directio. Hanc ob causam etiamnum publicis stipendiis aluntur homines diligentes, qui paucis diebus ab ortu in occasum perveniant. Inter antiquos Ælii Cęsaris Cursores celebrantur, quibus alas imposuit, ut honoraret, & à cæteris ministris discerneret. Illos ventorum nominibus vocari voluit, Eurum, Zephyrum, Boream, Notum,

tum, &c. Octavo Boreas die ab urbe ad columnam, quæ ad trajectum Siciliæ erat, percurrebat; Notus decimo: & est passuum 450,000. distantia.

CCLV. Ventos istos humanos, & Augustum, qui illis utebatur, celebravit Ioannes Laurenbergius his versibus.

Cũ tu magne jubes, Cæsar, properabit ad Ortum
Cardine consurgens Eurus ab Occiduo:
Te Zephyrus mandante ad seri vesperis ignes
A matutinis currere gaudet equis.
Ad noctem Boreas, medium Notus ibit ad orbẽ,
Ecquis te Cæsar jam neget esse Deum?

CCLVI. Possent hic variæ Quæstiones Mathematico ingenioso proponi: quas tu summâ cum facilitate resolveres doctrinæ Quæstionis præcedentis insistens. Propono aliquas. *Inquiro primò.* Si Kalendis Martiis in ipso meridie Notus Romæ à Cæsare dimitteretur, & Boreas die tertiâ, quando ubi concurrerent? *Secundò*, Quando & ubi, si Boreas dimitteretur die sequenti? *Tertiò*, Vbi, si eodem momento Boreas ab urbe, & Notus à columnâ discederent? Vt has Quæstiones solvam, & dilucidem, colligo Boream dietim conficere passus 56,250. & Notum 45,000. Quantum singulis horis? Dormire, & requiescere debent: ergo 12. illos horis currere supponens, Boreæ 4,687 = 5: & Noto 3,750. pass. adsigno.

Primæ Quæstionis resolutio est facillima: nam non ante Columnam concurrent, sed Boreas adsequeretur Notum in ipsissimâ metâ: distabat enim ab Vrbe Notus 90,000. passibus, quando dimittebatur Boreas; & adhuc debebat Notus conficere pass. 360,000. quos octiduo perageret: at octiduo Boreas ab urbe in columnam perveniebat.

CCLVII. Secunda breviter expedietur. Quæro enim velocitatum differentiam, quæ inter 56250. & 45000. est 11250. Cùm ergo Notus postridie Kal. Mart. præcedat 45000. passibus, quando videlicet solvitur Boreas, hæc est instituenda Analogia.

Si 11250. (quæ est velocitatum differentia in itinere) dant 24. horas: tunc 45000. (quæ est Noti & Boreæ distantia) quantum dabunt?

Iubet lex, ut 24. per 45000. multiplicem, & resultantem numerum dividam per 11250. Ergo illam observemus.

1	011250
2	022500
3	033750
4	045000
5	056250
6	067500
7	078750
8	090000
9	101250
10	112500

24	
45,000	
120	
96	
1080,000	
1012,50	9
67,500	
67,500	6
00,000	

CCLVIII. Sunt autem horæ 96. dies 4. præcisè. Boreas igitur adsequebatur Notum in medio itinere præcisè, hoc est, apud Mercurii Statuam ibi erectam. Nam, si Notus mediam partem viæ conficit 5. diebus, Boreas 4. sequitur, ut Notus Boreasq; licèt ille unâ die præcesserit, simul ad Mercurium venturos.

Tertiam tantùm Quæstionem Laurenbergius proposuit, & resolvit his verbis. [*Conjunge* 10. *&* 8. *& fient* 18: *ducito* 8. *in* 10. *& fient* 80: *divide hæc per* 18. *& fac* $4\frac{4}{9}$ Vel *uno die alter absolvit* $\frac{1}{8}$: *alter* $\frac{1}{10}$: *conjunctim.* $\frac{18}{80}$.

Dic 18 — 1 — 80? f — $4\frac{4}{9}$.

Occurrent ergo sibi die fere sesquiquinto, ad ducentesimum quinquagesimum ab urbe milliare, prope oppidum Marcellianum.

Porrò { 8. *dies* — 450 — $4\frac{4}{9}$ f 250. *Iter Boreæ*
{ 10. *dies* — 450 — $4\frac{4}{9}$ f 200. *Iter Noti*]

CCLIX. Sed supponit illos noctu diuq; continuo impetu curre: at hypotheses liberæ sunt: nos ex communi Arithmeticâ computum discutiamus.

Motus diurnus Boreæ	56,250
Motus Noti	45,000
Motus utriusque simul	101,250

Vnde hæc instituitur analogia. *Si* 101,250. *passus dant diem* 1: *tunc* 450,000. *passus quantum temporis dabunt?* Logarithmi sequentes respondebunt.

Lo-

		Logarith.
Si	101,250	5.00539
dant	1	0.00000
Tunc	450,000	5.65321
dabunt		0.64782

Logarithmus autem 0.64782. dat dies 4 ═ 4445: hoc est, 4. dies, & 4445. decies millesimas unius partes.

Sed, ubi sibi occurrent? Vide quantum suum iter promoveat diebus 4 ═4445. vel hinc Boreas, vel inde Notus, & intentum habebis.

Consideremus primò iter Boreæ, & dicamus sic. *Si die 1. conficit Boreas 56,250. diebus 4 ═4445. quantum conficiet?* Dabit computus.

	Logarithmi.
Dies unus	0.00000
via unius diei 56,250	4.75012
Dies 4 ═4445	0.64782
	5.39794

Et quidem Logarithmo 5. 39794. passus 250,000. correspondent.

Periclitemur modò, an ex parte Noti computus correspondeat? Analogia procedet sic. *Si die 1. conficit Notus* 45,000. *ipse diebus* 4 ═4445. *quantum conficiet?* Computum instituamus.

	Logarithmi.
Dies unus	0. 00000
Via unius diei 45,000	4.65321
Dies 4 ═4445	0.64782
	5.30103

Dat autem logarithmus 5.30103. passus viæ 200, 000.

CCLX. ❁ Ergo in lapide, qui ab urbe 250. & à columnâ 200. passuum mill. distat, sibi Boreas & Notus occurrerunt.

ΠΕΡΙΠΑΤΟΣ.

ARgumenti similitudo postulat, ut post Cursores, Ambulatores contemplemur. Erat Peripatus locus, in quo seipsi exercebant: dignus sanè, qui debeat à nobis depingi.

CCLXI. ❁ Ad Æsculapii Ædem in Epidaurio campo jacebant tempe, in quorum cultu natura voluerat esse diligens. Sed, quia Arte perficitur, tempe illa in hortum Anaphyrius convertit. Erat sub illud ævum locus celeber, pulcherrimorum florum varietate exornatus; sed coloni desidiâ speciosè sylvescens, decorosque rosarum ordines spinetis sponte succrescentium propugnans. Illum semita claudebat circularis: lata passibus 5. longa 220: nam AC (diameter) passus 70. exæquabat. In medio, Veritatis statua, redimita floribus, obsessa vepribus, eminebat, &, vel invitis ramis ab omnibus suspiciebatur. Adjacebat hic hortus Æsculapii ædi, ut Laminæ I. Figura V. repræsentat.

CCLXII. ❁ In hoc igitur celebri περιπάτῳ, ab A per BCD ambulatores, qui Στιβεῖς dicebantur Græcè, Cœlestium Planetarum periodos æmulabantur. Alter egrediebatur ab A. alter à B. vel C: & obtinebat præmium, qui alterum adsequebatur.

In hoc Stadio circulari Echephron Potidamæus, & Lysias Teneates concurrerunt. Erat minor, sed agilior Echephron, & ideò licèt minores, passus agebat plures: 9. passibus emetiebatur, quantum Lysias 8: faciebat tamen 16. dum Lysias 15. *Quis ergo, quando, & ubi fuit victoriam indeptus?*

Vter victurus sit, statim ob oculos ponam: &, ut intelligar, notabo ΑΝΑΕΗΜΑ esse mensuram, aut spatium 16. communium passuum. Echephrontis passus sunto metrici, quibus hoc stadium metimur, Ergo passus Echephrontis ad passum Lysiæ se habebat, ut 1. ad $1\frac{1}{8}$: Ergo passus Lysiæ erunt majores Metricis. Porrò 16. Echephrontis passus respondent in Stadio passibus 16: at verò Lysiæ pass. 15. respondent passibus 15. & quindecim octavis partibus; seu $16\frac{7}{8}$. Plus ergo spatii Lysias conficit passibus 15. quam Competitor pass. 16. Tandem igitur victoriam habiturus est Lysias.

CCLXIII. ❁ Sed quando, & ubi Antagonistam adsequetur? Procedam eo modo, quo paulò antè, cùm ☼ & ☽ (Heliodori & Silenii) viam examinavi. Suppono ergo in sin-

singulis anabematis Lysiam 7. octavas pedis partes lucrari, ergo rescire possum Ambulatorum distantiam, & quoties illa capit ulna, quæ habeat in long. 7. octavas pedis partes.

Passus 110. (tanta est ΣΤΙΒΕΩΝ, seu Ambulatorum distantia) multiplico per 8. (ut octantum numerum habeam)& adquiro 880. Hunc eundem numerum divido per 7. (nam in unoquoque ΑΝΑΒΗΜΑΤΙ Lysias $\frac{7}{8}$ lucratur)& invenio $125\frac{5}{7}$: Ergo completis 125. ΑΝΑΒΗΜΑΤΙΣ, immediatè post medium centesimi-vigesimi-sexti Lysias Echephrona adsequetur. Sanè 125. ΑΝΑΒΗΜΑΤΑ dãt 2000.pass.& ΑΝΑΒ. $\frac{5}{7}$ dant pass. $11\frac{3}{7}$: passu igitur 2012. in ipso quasi passus medio, [hoc est, post novem integras periodos, passu 32. periodi decimæ] Lysias apprehendit Echephrona. Et sic discurrere debemus, si passus Echephronis sint metrici, & passibus correspondeant Stadii.

CCLXIV. *Et quid, quæso, si Echephronis passus sint minores metrico, & Lysiæ passus sint debitæ mensuræ, ipsique* ΑΝΑΒΗΜΑΤΑ *& Stadium metiantur?*

Monebo hic apud aliquos in hujusmodi resolutionibus apertã allucinationẽ reperiri: quoniam, si, ut hypothesis statuit, passus

A B C

— — — — — — — — —

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Echephronis sit AB: Lysiæ autem AC: tunc videndum erit, uter passus sit metricus,(hoc est, debitæ magnitudinis, qui videlicet 22. positus cyclodromum exæquat) & quoniam, si passus metricus est AB. tunc Echephronis passus (& hoc in datâ Resolutione supposueramus) respondent metricis, & Lysiæ passus sunt majores metricis unâ octavâ parte; & ΑΝΑΒΗΜΑ componitur passib. 16. si autem passus metricus est AC: tunc Lysiæ passus (& hoc nunc supponere volumus, ut aliter Quæstionem decidamus) exæquant metricos; & Echephronis passus sunt minores passibus Lysiæ, non unâ octavâ, (& nota id bene) sed unâ nonâ pedis metrici parte. His positis, singulis 15. metricis passibus (hoc est, singulis 15. passibus Lysiæ) peraget Echephron 16. passus minus sedecim novenis partibus. Ergo passus $14\frac{2}{9}$: Ergo in singulis Lysias anabematis Competitorem superat $\frac{7}{9}$: Ergo ex hoc fundamento repeti poterit operatio.

CCLXV. ΑΝΑΒΗΜΑΤΑ, sive dicantur habere 15. passus, sive 16. erunt tot quot anteà, (nempe $125\frac{5}{7}$) nam est determinata mensura. Porrò 125. si multiplicentur per 15. dant 1875. & 15. divisi per 7. dant $2\frac{1}{7}$. qui multiplicati per 5. dant $10\frac{5}{7}$: Adde $10\frac{5}{7}$ numero 1875. & habebis $1885\frac{5}{7}$: Eũdem ipsum, quem dederat Ioannes Laurenbergius. Cùm igitur 8. periodi dent 1760. aufer hos à 1885. & habebis 125. Dic igitur Lysiam 8. integris periodis completis sub finem passus 126. fuisse adsequutum Echephrona, & præmium promissum meruisse. Præmium erat in templo Dianæ Aricinæ Sacerdotium, ut obiter Veterum stupiditatem irrideas; dignitatem enim, quâ modestiorem, aut doctiorem debebant, fortiùs ambulantem donarunt.

NOTA I.

Ecce vivam Peripatûs imaginem! ΣΚΟΛΗ ΠΕΡΙΠΑΤΕΤΙΚΗ, à particulâ ΠΕΡΙ *circum*, & ΠΑΤΟΣ *via*; ut Peripatus sit *via quædam circularis*, & Schola Peripatetica, quæ per hanc viam Studiosos conducit.

CCLXVI. Semitam A B C D inîmus, frequentamus, terimus; hanc iterum, & iterum agimus; & cur? ut ad Veritatem perveniamus. Quo fato igitur, hac illac circumducimur; & ad Veritatem, quæ est in E, non pervenire modò, sed neque accedere propiùs permittimur.

Scripsere contra Peripateticos plurimi. An securiùs aut meliùs? Minimè. Nam, & ipsi, dum ab A per DCB viam oppositam ineunt, circumveniunt, & contra fluxum præscriptum in Scholâ festinant, & quò magis laborant, ut Aristoteleos occurrentes obtundant, eò minus ad præsentiam Veritatis accedunt.

CCLXVII. ❧ Ergo ab utrâque Scholâ, qui prudens Philosophus sit, exesse debet, & quærere quà sibi rectam aperire viam possit, ut penetret ad Veritatem.

NOTA II.

ECce vivam Humanæ vitæ imaginem! *Tardiùs aut citiùs metam properamus ad unam*. Ergo

Pergito Circuitor: sic curritur orbita vitæ,
Tecum Mors unum currere certat iter.
Tu Mortem ut prendas; te Mors, ut prendere possit;
Ad metam leni tenditis ambo gradu.

Cùm magis nos putamus securos, duplici ex capite periclitamur: non enim solùm vadimus, sed etiam rapimur.

Vadimus quidem; &, si se opponant difficultatum oceani, ut nostram ruinam faciliorem redamus, navigamus; &, si hoc non liceat, namus; propriisque brachiis impedimenta rumpimus, vixque littus attingimus, & statim in eandem metam currimus, labimur, ruimus, præcipitamur. Si prudentiores simus, quia quiescere non libet, ambulamus. An ideò ad metam, quæ Mors est, veniemus tardiùs? Ipse se admovet nobis, si fortè festinare nolimus. Nulla est cautela, quæ à Mortis insidiis non eximat; nos enim incautos expectat; & ante diem, etiam invitos, abripit: nam est Naturalium legum prima linea, *Omnia debentur Morti*.

CCLXVIII. ❧ Ergo, qui natus es, ut mori debeas, Mortem cogita; & talem age sanus vitam, qualem te egisse, cùm moribundus fueris, exoptabis. Vera Mathesis docet, proprios actus metiri, & ita illos protrahere, ut legem Divinam exæquent. Doctissimus est, qui hanc Artem didicit: qui enim sic vivit, doctè vivit; &, qui non servat vitæ modum, indoctè. Qui hanc Artem scis, vivere sis: Ergo juxta illam vive. Siquis eam fortè nescias,

Vt bene contingat devivere, vivere disce:
Vt bene contingat vivere, disce mori.

SYN-

SYNTAGMA
TERTIUM.
GEOMETRIA
DE
Punctis, Lineis, Angulis, Superficiebus, & Solidis.

PROLOGVS.

NOTAS Geometricas, quas olim Adoleſcens ſcripſi, nunc relego, aut etiam elimo: &, quia me in Philoſophicis & Theologicis multùm juverunt, Lectorem nō ſolùm Mathematicum, ſed etiam Phyſicum adjuturas eſſe confido. Eminent inter cæteros in Philoſophicis Scholis, qui hanc Scientiam callent; ſerpunt, qui ignorant: loquor expertus: & univerſis ſuadeo, ut ſi non velint alias, horas ſaltem recreationi, & animi reſtitutioni deſtinatas, huic ſtudio accenſeant: habebunt enim voluptatem ineffabilem cum incredibili utilitate conjunctam.

Num. I.

Sum brevis: &, ut opinor, non obſcurus. Non eſt brevis, qui neceſſaria omittit, ſed mancus: eſt longus, qui calamo in ſuperfluis indulget. Nec poſſunt, nec debent omnia dici: aliqua relinquenda ſunt ebullienti Lectoris animoſi ingenio; nempe illa, quæ ex fundamentis poſitis neceſſariò ſequuntur: nam aliàs nullus eſſet in ſcribendo finis. Hinc excuſandus veniam, ſi occupatus in arduis, facilia & omnibus nota, aut neceſſariò ex datis inferenda maturo conſilio intermittam.

Num. II.

Te nolo ſtatim, vel invitum ad palæſtram inducere; ſed, ut libentiùs venias, aliqua de Scientiæ hujus nomine, eſſentiâ, partibus intrînſecis & entitativis, aliqua de poteſtativis, quæ concernunt varias Geometriæ diviſiones, præmitto: attentionem poſtulo, animumque à perturbationibus liberum.

Vide Plinium libr. 7. cap. 37. *Tzetzen* libr. 11. 381. *Cælium Rhodiginum* libr. 7. cap. 39. & libr. 15. cap. 13. & libr. 18. cap. 34. *Polydorum Virgilium* libr. 1. cap. 18. *Plutarchum* Sympoſ. 8. 2. *Aulum Gellium* (*vel ut Critici legi jubent*, *Agellium*) libr. 1. cap. 20. *Valturium* de militari Geometr. libr. 2. cap. 5. *Fabium Quintilianum* Inſtitut. Oratoriæ libr. 1. cap. 11. *Iacobum Magnum* in Sophilogio. 1. 2. 7. *Ioannem Henricum Alſtedium* tom. 2. Encyclopædiæ libr. 15. *Ioſephum Langium* Cæſaremontanum in Elementali Mathematico pag. 133. juxta Editionem Friburganam anni 1613. *nec-non etiam Philoſophos* in Phyſicâ ad libr. 6. Ariſtotelis.

ARTICVLVS I.
De Geometriæ antiquitate.

Num. III.

PUTANT Mathematici Græci, & Latini Geometriam bis milleſimum ætatis annum numerare: nam etſi ante Euclidem fuerint apud Ægyptios aliqua rudia numerorum & linearum Theoremata, ille fuit primus, qui ea collegit, in ordinem redegit, & demonſtrationibus dilucidavit. Et quidem ab Euclide ad annum 1630. numerat Ioannes Keplerus 1900. annos. Interìm apud Sinas Scientiam hanc video multò antiquiorem eſſe. P. Ioannes Torrentius in Epiſtolio ex urbe Sinarum Changtſcheu anno 1627. ad Ingolſtadienſes Mathematicos ſcripto, *Nuper vidi*, ait, *Problemata Geometrica quindecim, quæ ſuperant* 3000. *annos*. Dixerat,

A Yao Rege famoso incipiunt suas historias Sinæ, à quo numerant annorum fere 4000. &c. *Paulò post tempora Yao notatur insignis eclipsis, quæ dicitur contigisse in 2. grad. Scorpii. Annum dant; nescio, an hora & magnitudo sciatur*. Et sanè Astronomia sine Geometriâ esse non potuit.

In hoc Epistolium Commentatiunculam Keplerus edidit; & inter alia doctissimè & eruditissimè scripta, hæc habet.

Tantundem (hoc est, ann. 4000.) *à diluvio. Et quid, si hic Tao sit Ion, vel Iavan, vel Persicâ pronunciatione apud Aristophanem Iaon, Iapeti filius, cujus posteri navibus delati, ut mari Ionio in Insulas Gentium, seu Europam; sic etiam mari Rubro, & sinu Persico in Indias, & Sinas*. Et post pauca. *Puto hanc Eclipsim esse ex calculo illorum retrò extenso. Alias, si vera observatio esset, si annus certus adderetur, præstantissimum esset antiquitatis monumentum, ab annis* 4000: *cùm antiquiores non supersint nobis quàm ab annis* 2300. *Facilè discerneretur per locum 2. Scorpii, Solis esset, an Luna?*

Incepit igitur ab ipso diluvio Geometría, & Mathesis florere apud Sinas. Quam ob rem, cùm Antiquitas maximè ad Nobilitatem conducat, Geometría, quam hìc tradere incipiò, Facultas nobilissima est.

ARTICVLVS II.
De Geometriæ nomine, quiditate, & partibus entitativis.

Num. IV.

VLt Plato nomina esse rerum breves definitiones; & hanc ob rem, magnam Philosophiæ notitiam in Nomenclatore desiderat: quam non habuit profectò, qui Geometriæ nomen imposuit. Sanè ΓΕΩΜΕΤΡΕΙΝ est *terram mensurare*, unde ΓΕΩΜΕΤΡΗΣ erit *terræ mensurator*, & ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ *terræ mensuratio*, & voce ad Scholas translatâ erit *Ars, aut Scientia, quæ docet terram exactè mensurare*. Sic dicitur hæc sublimis Facultas, quòd Ægyptii, qui eam invenisse censentur, (nam de Sinensibus nulla erat Græcis, aut Latinis notitia,) illâ primùm in mensurandâ terrâ, demum in cœlo mensurando, usi sunt: nam cùm singulis annis Nilus totam illam regionem profluvio fœcundissimo inundet, & deleat singulorum agrorum terminos, scientiâ indiguerunt incolæ, quæ posset terminos reponere, campos distinguere, & unicuique priores fundos adscribere. Hanc ergo Scientiam, sumpto nomine ab usu primario vocaverunt *Geometriam*; at verò post aliquot annos, ubi primùm incœperunt res altiores, & universaliores metiri, nomen sunt indignati, & illud mutare voluerunt: sed quo id fructu? quis vulgi labium mutet? annosus senex est, & non vult novam linguam addiscere. Plato hanc provinciam suscepit: & in Epinomide *Geometriæ* vocabulũ ΟΝΟΜΑ ΓΕΛΟΙΟΝ, *nomen ridiculum* esse probavit; &, ut exesse jusso altero nomine, alterum substitueret, illam in Philebo jussit vocari Μετρικὴν, quasi *Mensuratricem*; ut, quæ ab omni materiâ abstrahit, significaretur nomine ab omni materiâ præciso. Sed quid præstitit? Mansit, vel invito Platone nomen hoc, non solùm apud cæteros, sed etiam apud ipsum, qui illo frequenter utitur; nec posset alio, nisi non intelligi vellet, qui enim audiebant *Metricam*, non Scientiam illam, quæ lineas, superficies, & corpora metitur; sed illam, quæ syllabas, intelligebant. Moneatur igitur ab Aristotele Plato, aliud esse unde nomen sumitur, & aliud quod nomen significat: nam sicut apud Latinos *Lapis* dicitur à lædendo pede, non autem significat læsionem pedis, sed petram; sic etiam apud Græcos ΜΕΤΡΙΚΗ est nomen abstractissimum, & tamen non significat Artem mensurandi abstractissimam, sed Artem mensurandi syllabas, seu Artem mensurandi ad Poëticam & carminum rationem contractam: & *Geometria*, licèt nomen contractum sit, & ad terram determinatum, significat nihilominùs Scientiam universalissimam, & abstractissimam, cujus objectum est ΠΑΝ ΜΕΤΡΗΤΟΝ, *omnis res mensurabilis*.

De Academiæ Platonicæ inscriptione, & Geometriæ utilitate, aut necessitate.

Num. V.

PLato, quem *Geometriæ* nomen, non fastidientem modò, sed etiam irridentem au-

audivimus, ſed demùm attemperavit cæteris, nomenque iſtud aureis characteribus expreſſum ſuæ Scholæ inſcripſit. Curavit pro foribus exponi marmor, hac Inſcriptione illuſtre.

ΠΑ͂Σ
ΑΓΕΩΜΕΤΡΗΤΟΣ
ΕΙ'ΣΙΤΩ:
ΚΑΙ ΓΕΩΜΕΤΡΗΣ
Ε'ΞΙΤΩ.

Res eſt nota, & à plurimis tradita. Beſſarion Cardinalis *in Calumniatores Platonis lib. 1. cap. 8.* rem enarrat his verbis. *Geometriæ expers nemo Scholam Platonis ingredi aptus eſt; quod de Mathematicis Scientiis, & de virtute, quæ ex Geometricâ medietate eſt, qui non adquiſivit, intelligi poteſt.* Conſonat Ioannes Grammaticus *libr. 1. de Anim. text.* 45. dicens. *Geometriæ ignaris non licebat Platonis Academiam ingredi*, &c.

Et quidem hac ille Inſcriptione arcebat ab Academiâ omnes Geometriæ imperitos, & eos tantummodò admittebat, quos ſciebat eſſe in Geometricis bene verſatos. Et meritò, nam, ut *loc. cit.* inquit Beſſarion, *Geometriæ ſine cognitione nemo hominum doctus appellari poteſt.*

Num. VI.

Hodie noſtri Philoſophi admirantur omninò fuiſſe olim à Platone rejectos, qui ignorabant Geometriam; nam ipſi illam omninò ignorant, & putant ſe in Phyſicis, aut etiam in Metaphyſicis eminere. Et quidem tam ſunt Matheſeos, & Geometriæ præcipuè noſtri Philoſophiæ Doctores imperiti, ut P. Nicolaus Cabæus *Meteorogicorum tom. 1. text. 63. quæſt. 1. pag.* 383. Philoſophis ſcribit, & ait. *Nec putes te longis Mathematicorum diſciplinis inſtructum eſſe debere: non aliud requiro ego, niſi, ut per te noveris in chartâ ſolidiore, vel polito aſſere angulum rectum deſcribere: quod, ſi per te hoc præſtare non vales, cura ut aliquis tibi delineet, quo inſtrumento eris ſufficienter inſtructus ad menſurandam altitudinem montium.* Sic ibi Philoſophiæ Profeſſores ſolatur, (nec enim Diſcipulis ſcribit, quia ipſe fusè, iſti omnia debeant habere ad paginas paucas reducta.) Timebat ergo Cabæus, ne nullum Lectorem haberet, ſi à Philoſophis majorem Matheſeos notitiam poſtularet. His tamen non obſtantibus Phyſicam, & Naturales omnes Scientias intranabiles eſſe à viro, qui Matheſin ignoret, non potero paucis oſtendere: ſed oro Philomuſum noſtram Philoſophiam Localem legere, & evidenter percipiet, Philoſophiam eſſe talem Geometriam; nempe, ad Corpus naturale contractam & determinatam.

Sed neque Theologus Geometriæ notitiâ carere poterit. Si enim Deum, quem non poſſumus ſpecie propriâ, alienâ intellecturi ſumus, monebimur à Mercurio Triſmegiſto, *Eum eſſe ſphæram quandam intelligibilem, cujus centrum ubique eſt, & nullibi circumferentia.* Ex quâ ingenioſâ definitione multa Geometra ad majorem Dei gloriam deducet, quæ intelligere nequeat, ſi Matheſim ignoret. Hanc veritatem firmat Matheſis audax (liber eſt, quem Lovanii edidi ſub annum 1643.) quę Circino & Lineali inſtructa Quęſtiones graviſſimas (Logicas, Phyſicas, Metaphyſicas, Theologicas, &c.) exponit.

ARTICVLVS III.
De Objecto Geometriæ.

Num. VII.

GEometria eſt *Ars bene metiendi*. Iam ſubaudio. Redundat, inquis, illud *bene*: non enim ad male operandum ſunt Artes. Sed non redundat, inquam ego, quod additur majoris claritatis gratiâ. [Vt communis Opinio ſtatuit, Objectum Geometriæ eſt Quantitas Continua: & Diſcreta Arithmeticæ. Vnde quidquid Quantitas Continua ſit, in Geometriæ objecto claudetur: & non claudetur, quod Quantitas Continua non ſit. Quam ob rem, cùm inquiritur, An Punctum ad Geometricam conſiderationem pertineat? quæritur, An illud Quantum ſit? ſi enim eſt Quantum, ad Geometriæ contemplationem ſpectat: ſi non eſt, non ſpectat.] Hæc doctrina tanquam fundamentalis ſupponitur. Sed aliqui, quia volunt Puncta, Vacuum, & Spatia imaginaria Geometriæ ſubjicere, & putant

illa

illa Quantitatem non esse, sic pronunciant. [Objectum Geometriæ est Ens Mensurabile: & Numerabile Arithmeticæ. Vnde, quidquid mensurabile sit, in Geometriæ objecto claudetur; & non claudetur, quod mensurabile non sit. Quam ob rem, cùm inquiritur, An Punctum, an Vacuum, an Spatia imaginaria, &c. ad Geometricam considerationem pertineat, quæritur, An illa mensurabilia sint? si enim sunt mensurabilia, ad Geometriæ contemplationem spectant; si non sunt, non spectant.] At, si res bene consideretur, hi duo dicendi modi coïncidunt, quoniam omne mensurabile est quantum, & omne quantum est mensurabile. Ponamus igitur Quantitatis categoriam, cujus posteà species singulas examinabimus.

Quantitas in Punctum, Lineam, Superficiem, & Corpus, quod Solidum vocatur, dividitur.

Punctum est quantitas sine longitudine: (adeoque sine latitudine, & profunditate; nam hæ dimensiones sine longitudine esse non possunt.) Multi Vnitatem non esse numerum, Punctumque non esse quantitatem contendunt, & quæstione purè nominali Auctores impediunt. Vide Arithmet. num. 9.

Linea est quantitas habens longitudinem sine latitudine, & sine profunditate.

Superficies est quantitas habens longitudinem, & latitudinem sine profunditate.

Corpus (seu Solidum) est quantitas habens longitudinem, latitudinem, & profunditatem. Et hæc dicitur Quantitas completa, *quia undique secundùm omnem dimensionem protrahitur.*

Ad species Quantitatis reducitur Angulus, qui linearum, aut etiam superficierum concursu formatur. Et quidem tam est necessaria Angulorum notitia, ut specialem sibi scientiam vendicet, quam Trigonometriam appellamus: hæc enim angulos metitur, & inde ad linearum, & arcuum cognitionem, & determinationem se promovet.

Quantitatem ratio mensuræ comitatur, & nominatur *Tantitas*, quæ in Determinatam, & Proportionalem dispescitur.

Hinc tamen non oritur Tantitatis divisio in Absolutam & Relativam: ita, ut res absolutè tanta sit, cùm duos, tres, &c. palmos habet: relativè, cùm est dupla, tripla, &c. Et ratio est, quia non datur Tantitas absoluta, nam, qui tabellam quatuor palmis esse longam asserit, illam cum palmo comparat, & esse quadruplò longiorem affirmat.

✠Num. VIII. *Figur. 9.*

OCcurrit hîc curiosa difficultas, quæ inquirit, An possit quis profunditatem intelligere à longitudine, & à latitudine abstractam? An sicut sine profunditate latitudinem, sic sine longitudine contemplari possimus?

Respondeo longitudinem, latitudinem, & profunditatem, si essent formalitates specie diversæ, posse unam sine alterâ considerari: possum enim hominem sine leone, & leonem sine cane concipere: at non possum concipere secundum gradum, quin intelligam primum. Sanè hæ tres extensiones non distinguuntur specie, sed numero. *Punctum* enim dicitur, quod caret omni extensione; *Linea*, quæ habet unicam; *Superficies*, quæ duas; *Corpus* verò, quod tres. Hinc doctè Alstedius *Encyclopæd. libr. 14. part. 1. cap. 2. §. 3. pag. 298. b.* [Magnitudo tripliciter tantùm est divisibilis: vel ad unum, ut linea; vel ad duo, ut superficies; vel ad tria, ut corpus.] Et hoc potest evidenter ostendi: nam in corpore tres sunt dimensiones: quæcunque ex illis, si primo loco consideretur, vocabitur *Longitudo*: quæ autem secundo, *latitudo*; quæcunque tertio, *altitudo*, aut *profunditas*. Nam in Cubo sunt 12. lineæ, & erit longitudo hujus solidi, illa profectò linea, quam volueris. Si designes AG: hæc longitudo vocabitur linea; & habere latitudinem poterit, vel ab A in F, vel ab A in B. Si ab A in F sit latitudo, ab A in B erit profunditas: &, si ab A in B sit latitudo, tunc profunditas erit ab A in F. Nam, si secundo loco consideretur extensio AF, considerabitur tertio extensio AB: &, si secundo consideretur AB, tertio considerabitur AF.

De Compositione Continui.

✠Num. IX.

DE Compositione Continui, An videlicet componatur ex partibus? disputant Recentiores in Logicâ, (ita Sanchez *in Prædicam. Quantit. quæst. 23.* Petronius *lib. 2. quæst. 2. art. 4. quæstiunc. 4.* & alii.) Sed, quia hæc Quæstio non videtur ad Prædicabilitatem

tem conducere, alii meliori consilio illam examinant in Metaphysicâ (ita Albertinus *tom. 2. de Prædic. Quant. disp. 3. per totam*, & alii) plerique autem in Physicâ ad libri sexti initium, ubi etiam eam edisserit Aristoteles, (ita fere omnes) pauci (cum Magistro *in 2. dist. 2.*) in Theologiâ eam discutiunt, (ita Scotus *ibid. quæst. 2.* Durandus *ibid. quæst. 4.* Ariminensis *ibid. quæst. 2. artic. 1.* &c.) Alii Syntagmata specialia de hoc argumento ediderunt: ut D. Thomas, cujus Opusculum XXXVII. secundum Editionem Romanam, est *de Instantibus*. Libertus Fromondus, cujus *Labyrinthus* (sic inscribitur liber) agit *de Compositione Continui*. Vincentius Fassarus *de Quantitate*, & alii.

Tres sunt in hac materiâ Opiniones possibiles, & omnes habuerunt, aut etiamnum habent Propugnatores. Prima docet Continuum ex puris indivisibilibus concinnari: Secunda ex solis partibus, negat enim indivisibilia positiva: Tertia duas priores componit, & ex positivis indivisibilibus, & ex partibus semper dividuis construit Quantitatem Continuam.

Prima Opinio Stoicorum fuit, & à Zenone promota, & olim à Pythagorâ, Democrito, Leucippo, Platone, Anaxagora, & aliis defensa. Pythagoras quidem, apud Ioannem Alstedium *Encyclopæd. tom. 2. libr. 14. cap. 2. in fin.* ait, *Punctum est unitas situm habens*. Sed ex unitatibus componitur numerus, ergo ex punctis linea. Immò & Aristoteles, quanvis in Physicis ab hac opinione recedat, illam in aliis libris habuit, nam 1. *Topic. cap. 14.* sic inquit. *Punctum idem est in lineâ, quod unitas in numero.* Hanc opinionem multi Recentiores tuentur. Alstedius *loc. cit.* Geometriam edisserit, & tamen objicienti [Si punctum est indivisibile, ex illo non potest fieri continuum, seu divisibile.] Respondet dicens. [Sed inquam ego, ex punctorum successione gignitur quantitas continua. Quanvis igitur punctum sit indivisibile, & non continuum, ex illo tamen fit continuum per contactum alterius puncti, &c.] Et an. 1648. Io. Chrysost. Magnenus, in Ticinensi Academiâ, Regius Medicinæ Professor, suũ Democritum edidit, in quo omnia ex atomis, seu punctis concinnat. An. 1651. Ioãnes Phocylides, Ann. etiam 1653. editus est P. Emanuëlis Maignani Philosophicus Cursus, in cujus *to. 2. cap. 7.* Continuum componitur ex indivisibilibus Physicis. Tandem anno 1654. prodiit P. Ildephonsus Peñafiel, Zenonis propugnator acerrimus; qui, ut suam sententiam illustrium Virorum authoritate roboret *in Phys. disp. 15. quæst. 1. sect. 4.* Sic ait. [Nunc est plausibilior inter Neotericos. Eam defendit P. Herize *in Physic. dist. 41. cap. 5. & seqq. usque ad 8.* & *tom. 1. in 1. part. tract. 4. disp. 41. cap. 2. num. 26.* ubi sic inquit. *Quantitas componitur ex punctis, ut fert sententia magis perceptibilis, & ego bis in Philosophiâ Magister docui.* P. Albis *disp. 10. de corp. natural. comp. quæst. 4. sect. 2. & ult.* Eandem docet P. Molina *tract. 4. de Compos. Contin. in MSS. in Phys. quæst. 3. sect. 4. concl. 1.* Eadem sententia defenditur à P. Bocâ *in Philos. MSS.* P. Zuñigâ, P. Ortegâ, quæ sententia communiter defenditur in Europâ, & à gravissimis in hac Americâ.] Hæc Peñafiel: cui ann. 1658. Gassendus, & alii adhæserunt. Vnde meritò miretur aliquis Lalemandetum *in Metaph. disp. 9. partit. 5. num. 14. columm. 235.* scripsisse hanc periodum. [Opinio, quæ fuit Stoicorum, jam exolevit in Scholâ; & nemo fere est, qui eam non impugnet, quare in eâ destruendâ non immoror.] Hæc cùm legerem, memini me à Lugone *de Sacram. in gener.* dicisse esse aliquos, qui in uno Collegio nutriti, novum, singulare inauditumque esse asserunt, quidquid inibi non est commune.

Num. X.

Secunda Opinio rejicit omnia positiva indivisibilia, docetque lineam AB. terminari in A, & in B; non quia ibi

A ———————————— B

sunt entitatulæ aliquæ positivæ, quæ lineam claudunt: sed, quia nec ante A illa linea incipit, nec post B ulteriùs progreditur. Ergo puncta nonnisi negationes sunt. Ita Durandus, Albertinus, & Nominales communiter, quibus Ariminensis *loc. cit.* Aversa *in Metaph. quæst. 22. sect. 4.* Lalemandetus *loc. cit. columm. 244. §. Quare*, & alii consonant.

Tertia est S. Thomæ, & Scoti, & est communiter in Scholâ recepta, Continuumque ex partibus & punctis terminativis, & unitivis componit. At subdividitur in duas, nam Fonseca *libr. 5. Metaph. cap. 3. quæst. 6. sect. 4. & 5.* & alii indivisibilia terminativa retinent, & continuativa rejiciunt.

Hac doctrinâ de Continui compositione

premissâ conclusiones aliquas proponamus. Sit

Prima. *Linea, Superficies, & Corpus, sunt mensurabilia, & in objecto Geometriæ continentur*. Est communis: & ideò à Michaële Havemanno *part. 1. cap. 1.* & aliis dividi solet in tres partes; quarum prima sit Grammometria, secunda Epipedometria, & tertia Stereometria, ut hæc partialia objecta ad tres etiam partiales Facultates spectent.

Superficies, & Corpora à Geometriæ Objecto expungere nemo est ausus: at Lineas Proclus ad Geometriam non pertinere asserebat, & opinationem suam suadere conabatur hoc medio. [Geometria, propriè circa figuras versatur. Figuræ autem omnes, vel in planis, vel in solidis sunt: & Lineæ nudæ figuram non constituunt, quia spatium non complent. Lineæ igitur non pertinent ad Geometriam.]

Num. XI.

Hoc ratiocinium tam esse efficax putavit Havemannus, ut possit arietes, & machinas alias prosternere: at reverà est elumbe. Nam quidquid de minori sit, quæ nisi contrahatur, falsa est: nam Recta, Circularis, Elliptica, Helicoïdes, Cittois, &c. lineæ sunt: differunt inter se: & in quo quæso differunt? positione. At diversa positio, cur non poterit diversa nominari figura? Dico igitur, quidquid de minori sit, esse majorem falsam. Nam Geometriæ objectum latiùs patet quam figura, est enim Ens mensurabile, & lineæ (habeant figuram, aut non habeant) mensurantur.

Secunda. *Etiam Anguli cadunt sub contemplationem Geometriæ, & ad ejus objectum spectant*. Et demonstratur, quia mensurabiles sunt: augentur, minuuntur, dividuntur, & multiplicantur. Hinc patet inter Grammometriam, quæ lineas, & Epipedometriam, quæ superficies contemplatur, Goniometriam collocari debere, quæ speculetur Angulos.

Tertia. *Puncta pertinent ad Geometriam: & in ejus objecta comprehenduntur*. Ergo etiam addenda est Atomometria, quæ puncta Continui metiatur. Hæc Conclusio non dependet à quæstione, quæ de Continui compositione tractat: nam indivisibilia negari non possunt, & ipsa sive positiva, sive negativa dicantur, considerantur à Geometrâ.

Num. XII.

Dices. Punctum non est mensurabile. At nihil Geometriæ objectum init, quod non sit mensurabile. Ergo Punctum objectum Geometriæ non init.

Non urgeor: Nam majorem distinguo: Punctum non esse mensurabile intrinsecùs, concedo: non esse mensurabile extrinsecùs, nego. Minorem eodem modo distinguo; quidquid enim intrinsecè, aut extrinsecè mensurabile est, ad Geometriæ meditationem spectat. Vnde minor, si agat de mensurabilitate intrinseca tantùm, & non de alterutrâ, falsa est.

Num. XIII.

Duo mihi modò sunt probanda: alterum, Geometriam etiam de mensurabilitate externâ agere: alterum, Punctum habere mensurabilitatem externam.

Illud prius facili negotio demonstrabo. Nam linea Circularis est, quæ æqualiter distat à centro. At hæc distantia, quæ longitudo quædam est, & à Geometriâ mensuratur, non est aliquid intrinsecum in ipsâ lineâ. Ergo linea Circularis dicit formaliter extrinsecam mensurabilitatem.

Probo secundò, Nam lineæ parallelæ dicuntur, quæ sunt æquidistantes. Hanc distantiam Geometra considerat, & metitur: & tamen est extrinseca lineis. Parallelæ ergo formaliter sumptæ, & quà tales, dicunt mensurabilitatem extrinsecam.

Probo tertiò. Hæ denominationes Minus, Dimidium, Tertia pars, &c. pertinent ad Geometriam, & dicunt mensurabilitatem: non intrinsecam, ergo extrinsecam. Probatur, quia Pygmæus est minor Gigante, non propter magnitudinem, quæ est in Pygmæo, sed propter eam, quæ est in Gigante. Et Dimidium differt à Toto, non ob id quod habet, sed ob id quod non habet. Stat igitur ad Geometriæ Objectum pertinere disputare de extrinsecâ mensurabilitate.

Num. XIV.

Superest, ut persuadeam posterius, nempe punctum habere extrinsecam mensurabilitatem. Et quidem nihil frequentius est quàm Punctorum mensurari distantias; nihil communius, quàm Figurarum centra, quæ indivisibilia puncta sunt, inveniri, & illorum proprietates exponi. Ergo Puncta sunt extrinsecùs mensurabilia. Vel dicito, Cosmogra-

graphus, cùm altitudines definit, quid aliud facit, quàm Punctorum metiri intercapedines: nam Polus Punctum est: vertex, Punctum est: & azimuthorum & Horizontis sectiones Puncta sunt. Et Astronomus, cùm Syderum declinationes & latitudines metitur, aspectus Planetarum determinat, &c. quid aliud facit, quàm Punctorum distantias accuratè metiri?

De Vacuo, & Spatiis imaginariis.

Num. XV.

VAcuum est locus carens corpore: ut, si in hac aulâ adnihilaret aërem Deus, & impediret alterius corporis accursum. Differt ab Spatiis imaginariis, quæ concipiuntur extra cœlum; nam hæc non clauduntur loco, nec postulant repleri corpore: unde aliqui Vacuum in privativum, & negativum dividunt: & locum carentem corpore, appellant vacuum privativè, nam repleri exigit: spatia autem imaginaria, dicunt esse vacua negativè, nam repleri non exigunt. Ita Lalemandetus *in Metaphys. disp. 9. partit. 7. columm.* 269. Arriaga *in Phys. disp.* 14. *sect.* 11. *num.* 156. & alii, sed male loquuntur; nam negatio non solùm non exigentiam, sed incapacitatem importat; & ipsi illa spatia esse capacia, ut corpore impleantur, concedunt. Sed omissâ controversiâ de vocibus, ad rem veniamus.

Duæ hìc Quæstiones occurrunt. Prima, An Vacuum sit possibile? Secunda, An si daretur in objecto Geometriæ, contineretur?

Respectu Dei illud esse possibile asserit Lalemandetus *in Metaph. disp. 9. partit. 7. col.* 269. & suam opinionem tam certam putat, ut has lineas scribat. [Quoad Vacuum virtute Divinâ dabile, nemo nisi Atheus negabit esse dabile; id enim denegare, est à Deo omnipotentiam tollere: nam sicut Deus per suam omnipotentiam ex vacuo, fecit plenum, & ex nihilo, omnia: ita ex pleno potest facere vacuum, & ex omnibus facere nihil. Major enim vis requiritur, ut fiat aliquid ex nihilo, quàm ut ex aliquo nihil. Ergo.] Alii posse etiam angelitùs dari Vacuum affirmant: nam omnis renitentia ad Vacuum est finita, & potest vinci, si agéns majores vires habeat: quantas vel Angeli habent, vel saltem aliqui habere possunt. Et tandem alii etiam humanitùs Vacuum dari contendunt: nam heri P. Magnus Capuccinus argumento vitreo adamantinam doctrinam, quæ Vacuum negat, conabatur evertere.

Num. XVI.

De Spatiis imaginariis agunt Theologi cum Magistro *in 1. dist.* 37. (ita Scotus *quæst. unic. in fin.* Durandus *quæst.* 1. *nu.* 13. & alii) & cum D. Thomâ 1. *part. quæst.* 8. *art.* 2. (ita Bañes, Nazarius, Meracius.) Agunt etiam Authores alibi, ubi de Dei immensitate: ita Albertinus *de Prædic. Vbi, disp. unic. quæst.* 2. Complutenses in Logicâ *disp.* 13. *quæst.* 3. quando *Vbi* edisserunt. Lessius *libr. 2. de perfect. divin. cap.* 2. & 3. Et præcipua controversia inquirit, *An Deus in hujusmodi spatiis sit?* Asserunt Albertinus, Lessius, & multi alii negant Bañes, Nazarius, Meracius. Vnde Lalemandetus *in Metaph. disp.* 14. *partit.* 4. *columm.* 488. scitè asserit Deum ante mundi creationem non fuisse in spatiis: producitq; illud vetus Distichum.

Dic, ubi tunc esset, cùm præter eum nihil esset?
Tunc ubi nunc. In se, quoniam sibi sufficit ipse.

Et videtur esse expressa sententia Aristotelis 4. *Physic. text.* 73. asserentis, *Vacuum esse verè vacuum*, hoc est, purè nihil. D. Thomæ *in* 1. *dist.* 37. *quæst.* 2. *art.* 3. dicentis: *quòd in quocunque est aliquid, oportet illud esse, quia in nihilo nihil omninò est.*

Num. XVII.

Nolumus in Quæstione Physicâ immorari, nam Geometrica tractamus, & non juvat extra metas excurrere. Sit

Conclusio I. *Non datur, aut dari potest Vacuum, & hoc nequidem de potentiâ Dei absolutâ. Non dantur, aut dari possunt extra Cœlos spatia. Quæ Imaginaria dicuntur, nihil aliud sunt quàm quædam corpora imaginata.* Sic sentimus: nec Lalemandeti perterremur censurâ: nam Dei omnipotentiam veneramur, res omnes creavisse, & posse adnihilare universas fatemur: at posse facere, ut detur intra, aut extra cœlum spatium corpore vacuum negamus. Et negamus bene, nam corpus & spatium sunt idem. Vt rem intelligas, clarissimo exemplo juvaberis.

Num. XVIII.

Sicut corpora, sic syllabæ suam quantitatem, seu extensionem habent: quæ est actualis, quando profertur syllaba; potentialis, quando potest proferri; & imaginaria, quan-

do illam homines imaginamur. Considera sequentes apices.

Est carmen Sapphicum imaginarium. Sed, ubi est? Est-ne in illo Deus? Sanè ille versus exprimit syllabarum quantitates: at sine syllabis concipi potest, esse non potest: & hoc nequidem de potentiâ Dei absolutâ. Sic similiter. Hoc musæum est aëre plenum. Spatium non est aliquid distinctum à quantitate reali. Hæc in communi sententia à substantiâ distinguitur. Ergo esse sine substantiâ posset, non sine seipsâ. Extra cœlos non est quantitas, ergo neque longitudo, latitudo, & profunditas: ergo neque spatium. Si in hoc musæo aëris magnitudinem adnihilaret Deus, non maneret aëris quantitas, ergo nec spatium. Pes Iambus dicit duas syllabas reales (brevem, longam) sed non determinat aliquam dictionem in particulari: & sic similiter una ulna dicit tot digitorum realem extensionem, nempe alicujus corporis, nullum determinans in particulari. Vnde sicut repugnat, ut pes Iambus actu sit, & tamen nullus sonus sit, quem metiatur: sic etiam repugnat, ut ulnæ spatium sit, & nulla realis quantitas sit, in quâ consistat illa extensio.

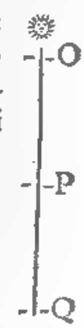
Num. XIX. *Figur.* 14.

LAlemandeti argumentationes in arenâ fundantur. Sic instat primò. Negare Deo posse dare Vacuum, est ab eo omnipotentiam tollere. Hoc negamus: Vacuum enim in conceptu suo implicat contradictionem: nam, si omne spatium est corpus, tunc spatium sine corpore, quando corpus sine corpore dabitur.

Instat secundò. Per omnipotentiam suam Deus ex Vacuo fecit plenum. Ergo ex pleno potest facere Vacuum. Nego antecedens. Ex nihilo Deus creavit plenum, non ex Vacuo: nam Vacuum est extensio sine corpore, seu corpus sine corpore, ut dicebamus.

Instat tertiò. Major virtus ad creationem, quàm ad adnihilationem requiritur. &c. Negant Thomistæ, nam sicut ex nihilo ad aliquid, sic etiam ex aliquo ad nihil est infinita distantia, quæ vires infinitas requirit. Non ergo majores creatio vires, & minores exigit adnihilatio. Immò, si deberem inter ipsas statuere discrimen ad adnihilationem majores requiri putarem: nam corruptio physica est generatione difficilior: naturalia enim agentia formas producunt, non corrumpunt; nam in generatione substantiali forma prior expellitur, non in genere causæ efficientis ab agentis actione, sed in genere causæ formalis ob incompossibilitatem: nequeunt enim duæ formæ oppositæ coëxistere in eodem subjecto. Vnde, ut corrumpant formam ligni, quin aliam introducant, virtutem agentia naturalia non habent.

Conclusio II. *Ex hypothesi, quod esset possibile Vacuum (per quamcunque potentiam) aut darentur extra cælos spatia; in illo, & in his esset motus possibilis: & iste non fieret in instanti.* Tres partes habet hæc Conclusio. Prima est, dari Vacuum, & imaginaria extra cœlos Spatia. At hæc non est Thesis, sed mera Hypothesis, eò admissa, ut quid inde inferatur, noscamus. Secunda est, per Vacuum, & imaginaria Spatia motum fieri posse; est enim asserendi ratio, quod non occurrat ratio negandi. Nam, quidquid sit de motu projectorum, fortè enim promoventur à vorticibus aëris, fortè ab impulsu, gravia per Vacuum caderent, nec esset causa, quæ lapsum impedire posset. Tertia tempus metitur: nam motus dicit prius & posterius; quæ non possunt simul esse in instanti. Nam, si corpus ✹ per Vacuum laberetur ex O in Q: priùs esset in O, quàm in P: & priùs in P, quàm in Q. non ergo moveretur in instanti. Præterea, si illud corpus in uno, & eodem instanti ab O in Q transivit, simul fuit in O, in P, & in Q. Simul igitur in multis locis: quod est absurdum. Demum fuit simul totum in toto illo spatio, & totum in quâlibet parte spatii, quod est contra naturam corporum.



Num. XX. *Figur.* 14.

ROgas, An, si vacua & inania spatia extra mundum ponantur, dicendus sit mundus per illa moveri? P. Marinus Mersennus *in Hydraulicis propos.* 48. *coroll. pag.* 204. multa paucis complectitur, dicens. *Terrena* (hominum) *domus* (nempe, tellus) *aëri, vel alteri mundi liquido innatat. Et quid scimus, an aliquo motu recto* (puta ex O in Q: aut ex Q in O.) *totus mundus dextrorsum, vel sinistrorsum, supra, vel infra, moveatur; aut ipsi Vacuo* (spatio imaginario) *innatet? Cùm neque* expe-

experientia, neque ratio, eâ de re, quidpiam certò, & evidenter concludere valeat.

Concluſio III. *Stando eidem Hypotheſi, Vacuum & Spatia imaginaria, & motus, qui utrobique fieret, claudi in Geometriæ objecto dicenda ſunt.* Demonſtratur. Nam Geometriæ objectum eſt Ens menſurabile. Sed loca vacua, & partes ſpatii imaginarii, & motus, qui in ipſis fieret, ex hyp. ſunt menſurabilia. Ergo ad Geometriæ objectum ſpectant. Probatur minor. Nam in hoc muſæo muri diſtant 24. pedib. & ſunt alti 18. Ergo, ſi Deus ſublato corpore daret in illo vacuum, eadem tunc muri diſtantiam, eandemque altitudinem haberent. Ergo, hæc eſſet Vacui magnitudo, quam poſſet menſurare Geometra, mente dividere, & de partibus reſpectu totius demonſtrationes ingenioſas formare. Præterea, ſi alium mũdum extra hunc conderet Deus, eſſet inter veterem & novum diſtantia, & ex altero mundo alterius ſtellas metiremur, & Geometricæ conſiderationi realia illa ſubjiceremus ſpatia.

ARTICVLVS IV.
De Geometriæ Diviſione.

Num. XXI.

POteſt, & ſolet Animal in Caput, Brachia, Manus, &c. & in Hominem & Brutum dividi. Prima diviſio Actualis. Entitativa, & Realis dicitur: ſecunda Logica, & Poteſtativa nominatur. Sic etiam bifariam dividuntur Facultates, & Scientiæ: nempe, actualiter & poteſtativè: nam diviſione actuali in partes entitativas ſecantur: poteſtativâ diſtribuuntur per ſpecies & claſſes. Hanc ob rem, poſtquam de Geometriæ objecto diſſeruimus, illudque in partes entitativâ diviſione ſecuimus, ut ſit Punctum, Linea, Angulus, Superficies, Solidum: & inde ipſammet Artem diſpeſcuimus in partes ſimiliter entitativas, ut ſit ἈΤΟΜΟΜΕΤΡΙΑ, ΓΡΑΜΜΟΜΕΤΡΙΑ, ΓΩΝΙΟΜΕΤΡΙΑ, ἘΠΙΠΕΔΟΜΕΤΡΙΑ, ΣΤΕΡΕΟΜΕΤΡΙΑ, quæ ſubdividi in varia adhuc partialia objecta poſſint, denominatione ſumptâ à ſingulis: ad Logicas tranſeo Diviſiones, quibus hæc tota, & integra Facultas per varias claſſes diſtribuitur.

De Diviſione Geometriæ in Naturalem, & Artificialem.

Num. XXII. *Figur.* 41.

OMni Arti, & Scientiæ competit hæc Diviſio: nam ſicut aliqui naturâ duce cõcinunt, ſic alii Rhythmos & Metra fundunt, alii rhetoricantur. Vides hunc, ſine ullius Magiſtri directione in tabulâ imaginare Cæſarem: illumq; ex luto figuram Elephantis formare. Animum in creatione Deus generalibus rerum exornavit notitiis, quibus inſiſtens ἈΥΤΟΔΙΔΑΚΤΟΣ eſſe poſſit, & naturaliter dialecticari.

Tametſi hæc doctrina, in omni Scientiâ & Facultate locum habeat, obtinet in Geometriâ præcipuè, in quâ aliqua ſunt fundamenta ita clara, ut ſine diſcurſu noſcantur. Talia ſunt, *Totum eſt majus ſuâ parte. Ab æqualibus ſi æqualia demas, æqualia reſtant. Quæ ſunt æqualia uni tertio, ſunt æqualia inter ſe,* &c. Hæc adſumunt Geometræ, ut Artificialem promoveant: hæc etiam aliquando probant; aut à poſteriori argumentis ab abſurdo deductis; aut per ſeipſa, nam alia ſtabiliuntur aliis.

Hinc patet injuſtè ab Æmulis Euclidem, argui quòd 20. *prop.* 1. non ſolùm dixerit. *In omni triangulo duo quæcunque latera ſimul ſumpta eſſe majora tertio latere*, ſed & id demonſtraverit; ac ſi eſſet crimen, quæ certa videntur, probare. Audi Ioannem Alſtedium *Encyclopæd. tom.* 2. *libr.* 15. *part.* 1. *cap.* 7. §. 14. dicentem. [Euclides anxiè demonſtrat hoc Theorema. Vnde Epicurei ipſum cavillati ſunt, quod demonſtraverit, quæ vel aſinis manifeſta eſſent. Eſto enim, ajebat Sidonius Zeno, in angulo *a* aſinus, pabulumque in oppoſito angulo *e*, aſinus recta *a e*, protinus ad pabulum accurret, neque (ab *a* per *i* in *e*) duo latera peragrabit. Sed Euclides more ſuo ſcientificas rationes ſequutus eſt; non verò ſenſum adhibuit judicem.] Et ego Zenonis pace dixerim hanc ipſam Euclidis Propoſitionem non eſſe ita certam, & indubitatam, ut non

occur-

occurrant exempla, quæ oppositam persuadere videantur. Longitudines sanè Politicæ differunt à Geometricis, & potuit habere Euclides causam, ut vellet à suorum discipulorum mente præjudicia proscribere. Mutantur civiles oppidorum distantiæ, & hoc Euclidis Theorema interdum à Politicis negari debet. Inter Parisios & Chalanton olim Gromatici dimensi sunt duas leucas, at Henricus IV. ob rationes Politicas statuit, ut nonnisi unâ leucâ hæc duo loca distarent: & jam nonnisi unâ leucâ civili distant, quæ *Regia* nominatur. Hæc tria in Hispaniâ loca, Madritum, Complutum, & Baraxas, sic se habent: Madritum est in *i*, Complutum in *a*, & Baraxas in *e*. Iuxta Geometriæ leges, inter Madritum *i*, & Baraxas *e*, sunt leucæ $2\frac{1}{2}$: inter Baraxas, & Complutum leucæ 3. Simul $5\frac{1}{2}$. Et inter Madritum, & Complutum leucæ 5. Ergo Euclidis illud Theorema stat. At non stat: quoniam Vniversitatis intuitu, ut meliùs provideretur studiosis, Compluto indultum fuit à Philippo II. ut leucis 6. à Madrito distaret. Ergo, qui ex *i* vadat ad *e*, & ex *e* ad *a*, conficiet $5\frac{1}{2}$: qui autem per lineam rectam ex *i* ad *a*, conficiet 6. Ergo in Triangulo *i e a* majus est latus *ia*, quàm cætera duo simul sumpta.] Potuit ergo in Græciâ esse aliquis Triangulus civilis, in quo unica linea esset duabus major: & hinc occasione sumptâ illud Euclides Theorema demonstrandum adsumpserit, ut suos discipulos à præjudicio liberaverit. Vtut sit, etiam probari possunt certa, nec enim carpuntur Theologi, qui Deum esse demonstrant, tamersi hæc Positio, *Deus est*, indubitata sit, & à naturâ ipsâ indita Mortalium animis.

De Divisione Geometriæ in Generalem, & Specialem; seu Vniversalem, & Particularem.

Num. XXIII.

IN Generalem & Specialem ab universis Viris doctis dividitur: illa est Geometria universalis, hec Geometria ad tale subjectum determinata. Illa debere dici ΜΕΤΡΙΚΗ, ut Plato in Philebo notavit, sed quis mutabit labium vulgi? Posset & dici ΠΑΝΤΟΜΕΤΡΙΚΗ, quod nihil sit, quod metiri non valeat. Geometria Generalis est unica, & ab omni materiâ sensibili & intelligibili abstrahit. Corpus ex materiâ, formâ, quantitate, & qualitatibus componitur: & quantitas magnitudinem impenetrabilitatē, & alias proprietates habet: & Geómetra illud attentâ mentis acie contemplatur; non quà habens materiam, formam, sed quà habens magnitudinem, quam ob rem, Geometriæ objectum ab omni materiâ sensibili, aut intelligibili dicitur esse abstractum.

Hinc patet Ioann. Henricum Alstedium, aliàs Virum eruditum, & doctum *in Encyclopædiæ libr.* XV. *pag.* 297. indigere expositione, dum ait. *Magnitudo Geometrica est infinita: actu est finita, & terminata; sed potentiâ est infinita; idque duobus modis. Primo, quantum ad nos. Secundo, quantum ad postulatum Artificis; ille enim, v.g. postulat lineam; hoc est, quanta satis sit*. Porrò omnis magnitudo Geometrica actu est tanta: nihil enim aliud magis examinat Geometra, quam quāta magnitudo sit: magnitudo eadem etiam est finita quoad nos, ideò enim Geometriam addiscimus, ut magnitudinum terminos cognoscamus. Sed neque Artifex, cùm lineam postulat, quanta satis sit, infinitam postulat, sed indefinitam, non enim in infinitum, sed quantum opus est, producetur. Sanè magnitudo indefinita, potiùs est quoad se, quàm quoad nos: nam Triangulus æquilaterus, ex. gr. habet angulos quoad se, & quoad nos determinatos; singuli enim graduum sexaginta esse debent: at linearum quantitas, & magnitudo est indefinita & indeterminata quoad se; ille enim Triangulus solùm postulat, ut lineæ sint æquales inter se, non autem ut sint tantæ, vel tantæ: at hìc & nunc semper lineæ erunt determinatæ & tantæ, non enim possunt duci lineæ, quæ non sint tantæ.

Geōmetria specialis in entitativâ objecti divisione consistit quoad materiam: & ideò minùs est abstracta, quàm Generalis; & est varia & multiplex, multas enim Geometrías particulares Authores in Scholis enumerant, utiliores & digniores recenseo.

Num. XXIV.

Prima Elementarem regionem, quam Sublunarem dicimus, contemplatur, & in va-

varias partes, aut facultates subdividitur, nam Elementa esse quatuor. [Terra, Aqua, Aër, Ignisque] dicuntur: & singula possunt commensurari.

Sanè ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ dicitur, sũptâ priori compositionis voce in rigore Grammatico, ut sit *Ars terræ mensuratrix*; sed, quia Generalis mensurandi Scientia vocatur *Geometria*, Particularis hæc dicitur ΓΕΩΔΑΙΣΙΑ, *terræ dimensio*, [unde ΓΕΩΔΑΙΤΗΣ, *terræ mensor.*] ut omnis æquivocatio tollatur. Discrimen inter Geodæsiam, & Geographiam istud est. Hæc figuram pingit, illa metitur. *Terræ* nomine globum hunc terraqueum intelligimus, & ideò Geodæsia, aut Geographia, subdividitur in totalem & partialem, illa totam terram describit, aut metitur; hæc aliquam terræ partem, & ideò Chorographia, aut Topographia nominatur. De hac Petrus Apianus, Philippi pater, in suâ Cosmographiâ editâ Antuerpiæ anno 1574. pag. 2. a. sic ait, *Chorographia autem (Vernero dicente,) quæ & Topographia dicitur, partialia quædam loca seorsum & absolutè considerat, absque eorum ad se invicem, & ad telluris ambitum comparatione: omnia siquidem ac fere minima in eis contenta tradit, & prosequitur; velut portus, villas, populos, rivulorumque decursus, & quæcunque alia illis finitima, ut sunt ædificia, domus, turres, mænia, &c. Finis verò ejusdem in effigianda partilius loci similitudine consummabitur, veluti si pictor aliquis aurem tantùm, aut oculum designaret, depingeretq;*. Non Apianus Chorographiam, ut sic, sed imperfectam describit, nam illa subdividitur in imperfectam, & perfectam. Illam portionem terræ describendam adsumit, absque relatione ad cæteras telluris partes: hæc autem cardines orbis considerat [ortum, occasum: meridiem, septentrionemque:] longitudinem, latitudinem, &c. Et huc spectant pleræque omnes Mappæ, quæ hodie in Hollandiâ excuduntur.

Num. XXV.

Hydrographia, aut Hydrometriæ, Geographiæ, seu Geometriæ particularis pars est, & maria metitur, & describit. Huic Res nautica insistit, ut doceantur Navarchi pinos suas ad debita littora appellere.

Aërometria aërem in regiones dividit; singularum figuras explicat, & metitur: refractionum, & crepusculorum rationes edisserit, & exponit.

Pyrometria sphœram ignis, si datur, mensurat, & figuram describit. Consultò posui illud, *si datur*, illam enim Philosophi nobilissimi abnegant.

Habent corpora sublunaria præter quantitatem, & magnitudinem alias formas accidentales, quæ possunt, & solent mensurari.

Thermographia, gradus caloris organis convenientibus metitur. Ex hac per necessariam consequentiam óritur Rhigometria, *metiendi gradus frigoris Scientia*: quoniam contrariorum eadem est ratio; &, si summè intensa qualitas gradus octo habeat, corpus quinque caloris gradus habens, tres frigoris consequenter habebit. Sicut frigus caloremque, sic etiam humectatem & siccitatem metiri poterimus, & duas Artes similiter invenire, quarum primam, quæ humectatem examinat, Hygometriam; secundam, quæ siccitatem, Xerometriam appellare poterimus.

Num. XXVI.

Secunda oculos ad Cœlum subrigit, & dicitur O'ΥΡΑΝΟΜΕΤΡΙΑ; & à singulis Planetis & Syderibus nomina diversa sortitur; nam Heliometria Solem, Selenometria Lunam, Kronometria Saturnum, Zeometria Iovem, Arometria Martem, Aphroditometria Venerem [eandemque Phosphorometria quà matutinam; & Hesperometria quà vespertinam,] necnon Hermometria Mercurium commensurat. Astrometria Stellas cœlo affixas metitur, & Cometometria nova & mortalia sydera, quæ Cometas vocamus.

Tempus & Motum cœlis Aristoteles inserit, at communia corporibus Sublunaribus esse putamus: nam tempore universa persistunt, omnia moventur; terra enim licèt tota quiescat, movetur tamen aliquando per partes: sentiuntur enim Terræmotus, qui nunquam fuerunt universales. Tempus Chronometria mensurat; motum Eukinetometria; utrunque ingeniosè & curiosè, ut suo loco explicabimus.

Hæ sunt præcipua Geometriæ Particularis mẽbra, nõ enim recenseri omnia possunt; nã sicut singula Mundi corpora cõmensurari possunt, sic etiam singula habere poterunt partialem Geometriam sibi correspondentem: & illa, quæ ex omnibus his partialibus Scientiis colescat, Cosmometria vocabitur.

De

De Divisione Geometriæ in Internam, & Externam; nec-non in Speculativam, & Practicam, seu in Liberalem, & Mechanicam.

❀Num. XXVII.

DVm Authores de vocum significatione disputant, & quid importent hæc nomina *Speculativus, Practicus, Liberalis, Mechanicus*, examinant, rem edissero, & cum Angelico Doctore affirmo fieri intellectum merâ extensione Practicum: aliud est enim cōtemplari, & aliud facere. Multæ, & variæ fuerunt Dialecticorum contentiones, An Operationes mentis possint vocari praxes; nam, si praxis significet opus externum, Logica est Speculativa; si autem internum, Practica. Idem de Geometriâ dicturus sum; mente enim circulos ducimus, & metimur; &, si hæ operationes praxes sunt, Geometria (sicut cæteræ Scientiæ) quà definitiones tradit, est Speculativa: non enim essentias facimus, sed contemplamur. At verò eadem Geometria, quâ mente figuras delineat, erit practica. Hanc viam inibo in Logicâ; ergo rem altiùs sumam, Geometriamque in Internam & Externam, & alterutram subdividam in Speculativam, & Practicam.

❀Num. XXVIII.

Geometria interna intellectualiter exercetur, & figuris externis, & sensibilibus non utitur. Hæc aliqua mente efficit, aliqua reperit naturaliter facta. Vt Triangulus sit figura tribus compacta lineis, intellectus non efficit; non enim, si agimus de rectilineis, Triangulus duabus conformatur, vel quatuor. Essentias igitur, & proprietates necessariò emanantes, omnes Scientiæ, & Artes speculantur, adeoque illas speculativè attingunt, non practicè. At Geometria mentalis lineas, quæ non sunt necessariò connexæ, connectit, & in schemata conformat practicè. Hinc est, quod lineam circularem intellectus consideret speculativè; etiam rectam: non enim esse possunt aliter: at verò circularis & rectæ compositiones, ut cùm dicit Sinum, Radium, Secantem, Tangentem, &c. practicè: quæ enim linea est Tangens, potest esse Secans, aut contrà; &, quod in tali loco illa numero sit, non suæ naturæ debet, sed intellectui, qui illam sic conformavit.

❀Num. XXIX.

Geometria externa, aut sēsibilia schemata exarat, aut exaratis juvatur. Dicitur autē Externa, non quod merè externa & sensibilis sit, sed quod simul sit, & intellectualis & sensibilis; quam ob rem, rigorosiùs loqueretur, qui diceret, omnem Geometriam esse Internam, & Intellectualem, at dividi in Internam tantùm, & Internam & Externam simul; vel quod idem est, in Mentalem tantùm, & Mentalem & Sensibilem simul. Externa Geometria, sic exposita, in Hypotheticam & Actualem, seu in Virtualem & Realem subdividitur: illa figuras exhibet, & mensuras non curat; hæc figuras secundum debitam proportionem, aut magnitudinem describit: nempe, secundum veram magnitudinem, cùm pictura prototypo est æqualis: secundum veram proportionem, quando est analoga & proportionalis; ut cùm præmissâ scalâ pedum, quam Gallico nomine Hispani, & alii nominamus; totam urbem, aut etiam orbem, ad ūnicam pagellam reducimus. [Et hîc obiter noto ex nomine *Petit pied*, quo Galli utuntur; ex *Petipie* Hispani, Gallicam pronunciationem imitantes; & ex *Kalien woet*, quo Belgæ significationem respicientes, non improbabiliter inferri Scientiam hanc, quà Actualem Realemque à Gallis ad alias nationes venisse, sicut enim ex nominibus ΓΡΑΜΜΑΤΙΚΗ, ΦΥΣΙΚΗ, ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ, ΘΕΟΛΟΓΙΑ, &c. Scholasticas Scientias à Græcis ad Latinos provenisse colligimus, sic etiā ex hoc *Petit pied*, quo plerique Europæi hodie utuntur, curiositatem hanc è Gallia fluxisse, securo argumento concludimus.] Differentia inter duas has Pictorias (vocemus illas sic) Facultates hæc est.

❀Num. XXX. *Figur.* 14.

HYpothesim Lunæ Tychonicam à se olim inventam, & posteà correctam & limitatam, ad lineas & numeros sequentes Christianus Severinus Longomontanus in Astronomiâ Danicâ Thoricorum primo *pag.* 242. ingeniosè reducit. [Ponit immobilem Terram in A: centrum Lunaris deferentis in M, ut circellum MA percurrat. Addit epicyclum primum CGH, & secundum ND. & radios hac lege definit. *Partium, quarum*

MB *radius Deferentis est*	100000.
talium EA *radius Eccentricitatis est*	2174.
BG *radius primi Epicycli est*	5800.
& CN *radius secundi est*	2900.

&

& posteà motus singulorum circulorum definit.] Hæ mensuræ in schemate adjuncto non sunt realiter, sunt tamen mentaliter, virtualiter & hypotheticè. Et quid, si aliquis utens majori plano lineam MB in partes 100000. divideret; & posteà sumeret earundem partium 2174. pro radio circelli excentricitatis ME: & 5800. pro radio majoris; & 2900. pro radio minoris Epicycli? Hic Lunæ Hypothesin secundum actuales, reales & veras quantitates describeret, & sine Trigonometriæ ope posset oculariter ad loci Lunæ, quem in Orbitâ suâ occupat, cognitionem venire. Si semel ex optimo aurichalco, tantæ capacitatis, ut MB esset trium pedum, hoc conficeret Organum, posset hic Ephemerides Lunæ sine tabulis, summâ facilitate, componere. Qui alios Planetas ad Organa similia reduceret, posset similiter eorundem in Zodiaco loca designare, & sine magni temporis impendio ad multos annos Ephemerides condere. Hac ego arte Eclipses nonnullas descripsi, ne meum Lectorem parallaxium Solarium varietate implicarem: quæ enim magno labore post multorum Triangulorum solutionem dat calculus; hoc citò & clarè ob oculos exhibet circinus.

Num. XXXI.

Sunt, qui Priorem *imperfectam*, & Posteriorem *perfectam* nominent; sed me judice utraque suo genere perfecta est, & suo officio satisfacit. Vtraque enim veram figuram proponit; mensuras autem prior scribit, & posterior depingit: illa enim monet, ut animo tantam concipias, hæc facit, ut tantam etiam oculis videas. Posterior in Isometríâ, Micrometríam, & Megometríam, aut si velis sic loqui, in Isographíam, Micrographíã, & Macrographíam subdividitur. Isographousi dicũtur Architecti, cum in muro albo in magnitudine æquali delineant lapides, ut Sculptores, & Cælatores debitas mensuras desumant: & quidem ΙΣΟΓΡΑΦΕΙΝ ab Hispanis dicitur *montear*. Micrographousi, cùm palatium, aut urbem integram servatis linearum proportionibus ad tabulam brevem reducunt. Megographousi vero, cum ex parvâ delineatione Pictores magnas imagines, Sculptores magnas statuas, & Architecti magna palatia educunt.

Num. XXXII.

Sunt, qui utramque Geometriam (Virtualem, Realemque) Practicam esse velint; at me judice immeritò. Sicut enim Physica est speculativa, licèt materiam primam literis & verbis Physici eruditè describant: sic etiã Geometria illa prior erit speculativa, tametsi schemata calamo describantur; non enim hæc, quæ in chartâ pinguntur, sunt Schemata, de quibus illa disputat; sed sunt notæ, quibus illa adjuta, mente vera Schemata formet. Ergo Geometria Virtualis & Hypothetica est Speculativa: & propter eandem rationem Actualis & Realis est Practica; hæc enim delineat in Tabulâ veras figuras, quas regulâ & circino examinat. Hæc videtur omnium Geometrarum opinio: omnes enim supponentes (nota id bene) imaginari, seu imagines intellectu formare, esse meditari & speculari, dividunt hanc Facultatem in Speculativam & Practicam, & Speculativæ nomine Virtualem & Hypotheticam intelligunt; & nomine Practicæ Realem Actualemque.

Sed quid est Geometria Liberalis, & quomodo differt à Mechanicâ? Illa est eadem ac Hypothetica & Virtualis, hæc eadem Realis & Actualis. Sic voces universi recipiunt, nec est, cur de illarum significatione, aut acceptione differamus.

ARTICVLVS V.
Quales sint Geometriæ divisiones, quas dedimus?

Num. XXXIII.

PRecox est hec Controversia; & abortiva erit, nisi aliqua inferiùs tractanda, & demonstranda supponamus. At, quia non succurret occasio, ut alibi illam dilucidemus, hic erit breviter dilucidanda, & explicanda.

Num. XXXIV.

Philosophi varia genera Divisionum enumerant, vel enim totum actuale quale corpus Humanum, in partes actuales [caput, brachia, manus, pedes, &c.] dividitur; & hæc Divisio dicitur *Entitativa*: vel totum po-

potentiale in suas species dispescitur, ut cùm Animal, vel Leo, vel Canis, vel Elephas esse jubetur; & hæc Divisio dicitur *Generis in species*; vel illud dividitur in individua, ut cùm Homo in Petrum, Ioannem, Antoninum, &c. distribuitur; & tunc Divisio *Speciei in individua* nuncupatur: vel subjectum per accidentia, quæ habere solet, promovetur, ut cùm Homo in album, & nigrum; & hæc Divisio vocatur *Subjecti in accidentia*: vel accidens per subjecta ordinatur, ut cùm asserimus ex albis alia esse animalia, alia saxa, alia meteora, &c. & hæc Divisio est *Accidentis in subjecta*: vel tandem, accidens distribuitur per diversa accidentia, ut cùm dicimus album aliàs esse dulce, aliàs amaram; & hæc Divisio *Accidentis in accidentia* nominatur. Et hìc obiter nota Divisionem, quâ Color in Albedinem, Nigredinem, &c. solvitur, esse in Peripatu generis in species.

Num. XXXV.

Hac doctrinâ præmissâ, quæritur, ad quod ex his Divisionum genus pertineant Geometriæ divisiones, quas exposuimus? Et Ego breviter respondebo.

DICO PRIMÒ. Divisionem Geometriæ in Grammometriam, Goniometriam, Epipedometriam, & Stereometriam; itemq; subdivisiones, quæ singulas ex istis in diversas Facultates dispescunt esse Entitativas, [& integrales; si hanc vocem extra Quantitatem admittas] ex omnibus enim partialibus Facultatibus Geometria totalis componitur, & integratur. Et addo hanc divisionem esse Intrinsecam; sublatâ enim, vel unicâ ex illis Geometria esset manca, & incompleta, non secùs, ac Animal, cui manus, vel costa deficeret.

DICO SECUNDÒ. Ejusdem Geometriæ Divisionem in Generalem & Particularem: & Subdivisionem hujus in Geodæsiam, Hydrometriam, Vranometriam, &c. esse Accidentis in subjecta: sicut enim rebus accidit, quòd cogitentur, quòd videantur, quòd numerentur, &c. sic etiam áccidit, quòd mensurentur. Et, sicut rebus áccidit, quòd mensurentur, sic etiam ulnæ, v. g. quòd has potiùs, quàm illas metiatur. Ergo hæc Geometriæ divisio est quædam mensuræ distributio per res, quæ mensurari possunt, solent-ve.

Num. XXXVI.

DICO TERTIÒ. Geometriæ Divisio in Internam & Externam est Accidentis in accidentia. Sanè accidentis: quoniam Geometria intellectualis est accidens intrinsecum Hominis: nam, ut communis fert opinio, est qualitas vera, & realis inhærens humano intellectui: & est accidens extrinsecum rerum mensurabilium, non enim inhæret rebus, quæ mensurantur. Sicut enim de Visu, sic de Geometriâ philosophamur: Animal enim videt, & colorata videntur; & tamen visus, qui Animali est intrinsecus, visis rebus extrinsecus est. Est etiam hæc Divisio in accidentia: quoniam arte Pictoriâ & schematibus manuscriptis, non juvari, aut juvari, est extra essentiam Geometriæ, adeoque Scientiæ nobilissimæ est accidens.

Sed dices. Geometria sine schematibus manuscriptis non potest adquiri, aut addisci: Ergo hæc sunt de essentiâ Geometriæ.

Et Ego antecedens, & consequentiam denegabo. Illud, quia falsum: hanc, quia etsi illud esset verum, male infertur. Profectò antecedens est falsum, quia antequam stylo conformemus schemata, animo præformamus; & veritates, quas sine magistro invenîmus, non indigent extrinsecâ delineatione. Et etiam consequentia est mala; nam multa sunt necessaria, ut homo gignatur, multa ut Homo persistat, [talia sunt Pater, Mater, cibus, potus, &c.] & tamen essentia Hominis in animalitate rationali consistit; nec pater, nec mater, nec cibus, nec potus, nec cætera, in essentiali Hominis definitione locum habent.

DICO QUARTÒ. Divisio Geometriæ in Hypotheticam & Actualem, aut quod in idem recidit, in Virtualem & Realem, est etiam Accidentis in accidentia. Accidentis; quia, ut nuper dicebamus, Geometria est accidens. In accidentia; quia ducere lineam qualemcunque, & dicere hæc valeat 58. ex 100. radii partibus, quod facit Geometria Hypothetica; & ducere lineam, quæ verè & realiter habeat 58. ex 100. radii partibus Scientiæ Geometricæ extrinsecum accidens est.

DICO QUINTÒ. Geometria actualis, cum in Isographiam, Micrographiam, & Macrographiam subdividitur, distribuitur, ut áccidens per accidentia; nam æqualitas, minoritas, majoritasque sunt accidentia.

AR-

ARTICVLVS VI.
De Authoris mente.

Num. XXVII.

NON Geometriæ Scriptores, sed Naturam sequor, & quando doctrinæ ordo permittit, sumo initium à minimis. Semper illa, quæ judico notiora & clariora, præmitto, ut ad obscuriora & minùs nota faciliùs, & securiùs perveniam. [Quæ mihi clara, poterunt fortè alii videri obscura; sed, si demonstrationes perlegat, in lucem convertetur obscuritas. Non ergo Asserta solùm legi debent, sed rationes etiam firmæ, quibus illa probantur.] Vt ergo scias, quid in toto hoc Syntagmate sum traditurus, illud ad brevem Synopsim reduco.

DIVIDITVR IN LIBROS OCTO, & IN LIBRO I. *quid postulari, quid supponi, quid demonstrari à Geometrâ debeat, expono. Oportet enim Protheoremata scire, quibus Scientia fundatur.*

IN LIBRO II. *de Punctis differo; an, & quomodò sint indivisibilia, explico, & ex illis Quantitatem Continuam, quæ ad Geometriæ objectum spectat, non componi persuadeo.*

IN LIBRO III. *varias linearum species duco, earundemque proprietates examino.*

IN LIBRO IV. *metior angulos, & jacio fundamenta Trigonometriæ, quam etiam inferiùs traditurus sum.*

IN LIBRO V. *superficies meditor, & differo de figuris planis.*

IN LIBRO VI. *ago de solidis; & Globos, Cubos, & alia corpora breviter & curiosè mensuro.*

Potuissem hic finem ponere, nam præter puncta, lineas, angulos, superficies & solida nihil est mensurabile. Interìm uberioris doctrinæ gratiâ duos libros addidi: &

IN LIBRO VII. *de figurarum transformatione differo, & metamorphoses curiosas trado.*

IN LIBRO VIII. *Geometriam Arithmeticæ insero, sicut enim Arithmeticus lineis, sic Geometra numeris potest juvari. Et ideò Arithmeticas leges rei Geometricæ adapto.*

Schemata solebant Veteres delineare in arenâ; unde asserente Plutarcho Dionysii Regia erat pulverulenta propter eorum multitudinem, qui in pulvere Geometricas figuras describebant. Amabat Scientias Mathematicas Princeps; & omnes ad ejus exemplum subditi componebantur. Putares fuisse Regiam Tyranni sordidam: quid enim aliud est obductam fuisse pulvere, quàm immunditiâ, quales sunt pauperum rusticorum casæ, quæ nunquam scopis purgantur. A te fueram, quousque in Belgium veni, vidique in palatiis Principum peristromatis pretiosis muros, pulchrâ arenâ pavimentum ornari. Hæc Flandricè vocatur *Savel*, Gallicè *Sablon*; commodo pretio redimitur: servit unâ solùm die; nam quotidie verritur, & mutatur. Quid ergo vetat illos pulveres, qui per Dionysii aulas spargebantur, pretiosos fuisse, & sicut in Belgio, sic etiam in Siciliâ conduxisse ad ornatum? Illi Mathematicas figuras recipiebãt, quibus Aulicorum dissertationes nitebantur. At illæ ephemericæ erant; &, quæ diu debebant vivere, materiis cõstantioribus (ligno, metallo, lapidi) insculpebantur. Ego rationem habui decôris, & perennitatis; & hanc ob rem Schemata, quæ conceperam, ut essent pulchriora, & perenniora, æri incidi curavi. Illa paucis onero lineis: quod, si aliquando multæ sint, nulla erit nimia, quoniam nulla superflua; maximè cùm sæpe unum, & idem schema duobus, aut pluribus locis respondeat, & diversis demonstrationibus inserviat; lineæ enim, quæ fortè in uno loco viderentur superfluæ, sunt necessariæ in alio.

Multa edissero, quæ ab aliis tractari non solent; aliqua aut concído, aut omitto, in quibus alii nimii sunt: rationem enim sequor, non autem extrinsecam authoritatem.

LIBER PRIMVS.

De Fundamentis Geometricis.

Num. XXXVIII.

ANtequam sumat stylum, & lineas aut figuras delineet Geometra, præcognoscere debet, quid possit, & quid debeat facere, nam dantur Licentiæ, & Necessitates Geometricæ; illæ ἈΙΤΗΜΑΤΑ, *Postulata*: hæ ΑΞΙΩΜΑΤΑ, *Assertiones fundamentales* appellantur. De alterutris breviter differemus.

Num. XXXIX.

AI'THMA, vel ut alii pronunciant ἈΙΤΗΣΙΣ, est licentia, quam justè postules, quam tibi injustè abneget adversarius: hanc ob rem, vocatur *Postulatum*, quod sit res, quæ Geometrico jure postuletur, & sine injuriâ Geometrię negari non possit. Tria ἈΙΤΗΜΑΤΑ cognoverunt Antiqui, at jam usus illa auxit, ita, ut hodie quinque (aut omnia simul, aut aliqua ex ipsis) meritò postulemus; & nemo contradicere possit. Qui hæc postulat ἈΙΤΗΤΗΣ dicitur, *Petitor*: qui plura ἈΙΤΗΤΙΚΟΣ, *Petax*; ut enim hæc jure petuntur, nimius erit, qui audeat plura ab Adversario postulare. Licet igitur Geometræ

Num. XL.

PRIMÒ. *A puncto quovis in punctum, quod vis lineam rectam ducere*. Et hìc petunt aliqui, cur hoc liceat? Michaël Havemannus hanc rationem adsignat. Quia cùm duo puncta immediatè non possint succedere, nec immediatè uniri, necessariò lineam ut uniantur, requirunt. Sed hæc ratio nec Zenoni, nec ejus Discipulis satisfaciet; supponit enim id, quod negat Zeno, videlicet puncta non posse immediatè uniri sine intermediâ lineâ. Rem ergo certam Havemannus hoc argumento ad probabilitatem reducit; hucusque enim in Scholis utraq; opinio (Zenonis, Aristotelisque) judicatur probabilis. Cur igitur hæc ἈΙΤΗΣΙΣ concedi debet? Dicam inferiùs, postquam omnes quinq; explicavero.

Num. XLI.

Sanè potest hæc ἈΙΤΗΣΙΣ aliis verbis proponi, videlicet, *Licet Geometræ lineam rectam ducere, unde velit, quò velit, & quantam velit*. Sunt enim, qui omnia puncta negant; & isti posse à puncto ad punctum duci lineam, non libenter subaudient.

SECUNDÒ. *Licet lineam datam ulteriùs producere*. Sed cur? Havemannus. [Hoc poterit Geometræ concedi, cùm linea mathematicè considerata non habeat determinatam magnitudinem; quæ aliunde accedit.] At hoc non videtur verum: quoniam ille figuram statuit esse objectum Geometriæ, & in figurâ lineæ determinatæ sunt: &, si lineæ augentur, ideò jubentur crescere, quia debitam longitudinem non videntur habere. Ergo, si non habeant determinatam longitudinem, non est, cur potiùs augeri debeant, quàm imminui. Ergo æteseos ratio aliunde desumenda est. Dico igitur hanc licentiam ideò negari non posse, quia à præcedenti non distinguitur. Si enim Geometræ licet lineam à quocunque puncto in quodcunque ducere: etiam licebit à fine lineam prolongare.

Num. XLII. *Figur.* 11.

AVgetur autem linea mechanicè Lineali, aut Regulâ; aut etiam Circino. Nam, si ulteriùs sit producenda linea AB. sumo circinum, & aperio, ita, ut pedum distantia sit æqualis, aut minor lineâ datâ; & tunc centro B (extremitate lineæ datæ) duco arcum SDT. & centro iterum D. (puncto, in quo hic arcus datam lineam intersecat) duco arcum SBT. Se secant isti arcus in punctis S & T. Ergo aperio circinum ad majorem radium, & centro S. duco arcum YZ: & centro T. arcum XC: hi ultimi arcus se secabunt in puncto O: & pronuncio in hoc punctum debere venire, vel per hoc transire linea AB, si prolongetur.

TER-

Num. XLIII.

TERTIÒ. *Licèt super quocunque centro, & quocunque radio, aut circulum, aut arcum (hoc est, circuli partem) describere.* Patet: quia, si licuit lineam rectam ducere, cur non etiam licebit lineam curvam, seu rotundam formare?

QUARTÒ. *Licet à dato puncto lineam ducere æqualem datæ rectæ.* Hæc ætesis ponitur propter Euclidem, qui illâ utitur *libr.* 1. *Element. prop.* 2. & 3. sed tamen à primâ non videtur differre.

QUINTÒ. *Licet datis duabus lineis inæqualibus minorem à majori auferre.* Hæc adsumitur ab Euclide citato, & opponitur Tertiæ: nam ibi linea lineæ additur, hìc autem linea à lineâ aufertur.

Num. XLIV.

Hæ sunt quinque licentiæ Geómetris universis concessæ, quas non posse negari, sic demonstro. Signa externa sunt concessa, ut homo mentis conceptus manifestet: inter præcipua signa sunt voces, characteres, notæ, numeri, & lineæ. Voces conceduntur Rhetori, ut acumina sua explicet: voces Poëtæ & Dialectico; illi, ut carmina pangat; isti, ut argumenta proponat: videlicet inter præsentes. Inter absentes loco vocum characteres succurrunt, qui vocis elementis æquivalent. Notis utitur Musicus, ut decursum numerorum resonantium exponat. Numeris Arithmeticus, ut suos computus faciat. Lineis Geómetra, ut suas demonstrationes proponat. At injustè interdicerentur voces Rhetori, Logico, Poëtæ, &c. injustè characteres Historico, aut cuicunque alii, qui absentibus, & posteris loquitur: injustè notæ Musico: injustè numeri Arithmetico: Geometræ ergo lineæ interdicerentur injustè. Illi ergo licet quascunque rectas, aut curvas ducere; ductas producere, aut corripere, & sic sua conformare schemata, ut ad demonstrationem conclusionemque venire possit.

Num. XLV. *Figur.* 22.

QVid possit facere Geometra, breviter exposuimus; quid debeat necessariò supponere breviter etiam exponamus. Sunt autem Axiomata, quædam *Necessitates Geometricæ, quæ aliter se habere non possunt: sunt, inquam, quædam Fundamentales Assertiones, quæ in dubium non possunt venire.* Pauca sunt hæc Axiomata, sed sufficientia omninò, ut omnis demonstratio formetur.

PRIMUM. *Quæ uni, & eidem sunt æqualia, inter se sunt æqualia.* Aliter. *Si dentur duo æqualia, quidquid alteri sit æquale, etiam alteri erit æquale: & quidquid alteri sit inæquale, etiam alteri erit inæquale.* Demonstratur. Quoniam, si in secundâ Figurâ Q & R.

sint duæ lineæ, de quibus, an sint æquales, dubitetur; & tamen constet utranque esse æqualem lineæ S. ajo illas inter se esse æquales. Est veritas sensibilis & clara, quæ mechanicè quotidie edisseritur. *Iterum.* Si Q & R. sint lineæ æquales: linea S, & quæcunque alia sit æqualis lineæ Q, erit etiam æqualis lineæ R: &, si sit æqualis lineæ R, erit etiam æqualis lineæ Q. *Iterum.* Si lineæ Q, R, S, sint æquales; & T sit inæqualis (major, minor) uni ex his tribus, erit etiam aliis duabus inæqualis.

Num. XLVI. *Figur.* 10.

EX hoc Axiomate nascitur illud Philosophicum; *Quæ sunt eadem uni tertio, sunt eadem inter se.* Et illud, *Quæ sunt eadem inter se, æquè distant à quoque tertio.* Quæ tametsi receptissima sint in Scholis, esse nihilominùs falsa, alibi demonstrasse me memini: quoniam ex æqualitate ad identitatem non fluit argumentatio.

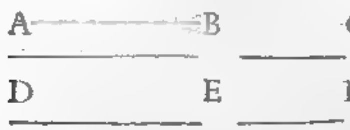
Voluerunt aliqui hoc idem Axioma transferre ad Musicam, & dicere, *Quæ consonant voci tertiæ, consonant inter se.* Sed immeritò: nam in Figurâ X. prima & ultima nota consonant intermediæ, (distant enim ab illâ diapente) & tamen dissonant inter se. Staret tamen translatio, si dicerent, *Quæ sunt unisonæ uni tertiæ, sunt unisonæ inter se.*

SECUNDUM. *Si dentur duæ lineæ ignotæ magnitudinis, aut proportionis, si tamen utraque sit tertiæ dimidia (aut etiam, dupla, tripla, &c.) inter se erunt æquales.* Aliter. *Si dentur duæ lineæ æquales, & altera sit tertiæ dupla, tripla, &c. etiam hanc eandem proportionem dicet altera.* Quoniam, si nesciamus, qualem proportionem habeant inter se lineæ A & B, constet verò utranque esse duplam

plam lineæ D. dicemus esse æquales. *Iterum*, si illas esse æquales sciamus, & lineam A inveniamus esse duplam lineæ C: etiam lineam B esse duplam lineæ C colligemus.

❦Num. XLVII. *Figur.* 23.

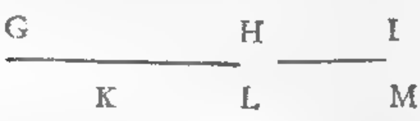
TERTIUM. *Si æqualibus addantur, aut adimantur æqualia, æqualia permanent.* Demonstratur ad oculum. Quoniam, si lineæ AB, & DE sint æquales, puta modulo-



rum 16. & addatur primæ linea BC modulorum 10; & secundæ linea EF, æqualis ipsi BC, adeoque etiam modulorum 10. linea AC erit modulorum 26: & linea DF modulorum 26. Ergo post additionem, remanebunt æquales. *Vel etiam*. Sint lineæ æquales AC, & DF: habeant singulæ modulos 26. Aufer à primâ partem BC mod. 10: & à secundâ partem EF mod. 10. Ergo prior retinebit modulos 16: & posterior etiam modulos 16. Ergo post ablationem, remanebunt æquales.

❦Num. XLVIII. *Figur.* 23.

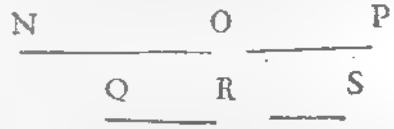
QUARTUM. *Si inæqualibus addantur, aut adimantur æqualia, inæqualia permanent*. Ostenditur. Quoniam, si linea GH sit 30: & linea KL 20. erunt inæqua-



les. Si priori addatur linea HI. 15: & posteriori addatur linea LM. 15. adeoq; lineæ HI. æquales: habebit linea GI. 45. & linea KM. 35. Erunt igitur etiam post additionem, inæquales. *Vel sic*. Linea GI. 45; & KM. 35. sunt inæquales. Aufero à priori lineam HI. 15. & à posteriori lineam LM. etiam 15. Ergo erit GH. modulorum 30: & KL. modulorum 20. Ergo hæ lineæ, quæ erant prius inæquales, post æqualium ablationem, remanebunt etiam inæquales.

❦Num. XLIX. *Figur.* 23.

QUINTUM. *Si inæqualibus addantur inæqualia; (nempe majus majori, & minus minori) remanent inæqualia*. Persuadetur. Nam, si linea NO habeat modulos 30. & linea QR modul. 20. & addendæ sint

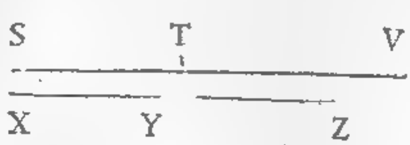


lineæ inæquales, OP mod. 20. & RS mod. 15. Linea NP post additionem, habebit mod. 50. & linea QS mod. 35. Ergo post additionem, erunt adhuc inæquales.

Consultò jussi, ut additio major afficeret majorem lineam; quoniam, si afficeret minorem, nihil certi haberemus; aliquando enim resultaret æqualitas, & aliquando inæqualitas. Vel attende. Numeri 10. & 20. sunt inæquales: 12. & 22. sunt etiam inæquales: & tamen si ex his ultimis major (22) addatur minori (10) habebimus 32: &, si minor (12) majori (20) habebimus iterum 32. Ergo, si additio major fiat minori, & minor majori, emergere potest æqualitas. Sed etiam potest inæqualitas: nam, si numeri sint 10. & 20. ut anteà: additiones autem 5. & 4. Si addamus majorem (5) minori (10) habebimus 15: &, si minorem (4) majori (20) habebimus 24. Ergo numeros inæquales. COROLLARIUM. *Igitur, si inæqualibus addantur inæqualia, (nempe, majus minori, & minus majori) habebimus aliquando æqualia; & etiam aliquando inæqualia*. Ergo nihil certi.

❦Num. L. *Figur.* 23.

SEXTUM. *Si ab inæqualibus inæqualia auferâtur (minus à majori, & majus à minori) remanent inæqualia*. Est evidens; quoniam, si



SV. sit modulorum 20. & XZ. mod. 16. erunt lineæ inæquales. Ablationes sint inæquales (5. & 8.) Adime igitur minorem (5) à majori (20) & habebis 15: & adime majorem (8) à minori (16) & habebis 8. Igitur lineas inæquales.

Sanè, si majus auferatur à majori, & minus à minori, nihil certi poterit à nobis statui; quoniam aliquando æqualitas, & ali-

quan-

quando inæqualitas consequetur. Æqualitas resultat in istis. Sunto numeri 20. & 30: ablationes 2. & 12. Ergo, si à majori numero (30) auferas 12. habebis 18: &, si à minori (20) auferas 2. habebis 18. Numeros ergo æquales. Inæqualitas autem in istis. Sunto numeri 20. & 30. ut anteà; ablationes 4. & 5. Si à minori (20) auferas 4. remanebunt 16. &, si à majori (30) auferas 5. remanebunt 25. Ergo numeri omninò inæquales. COROLLARIUM. *Igitur, si ab inæqualibus auferantur inæqualia (majus à majori, & minus à minori) interdum æqualia, & interdum inæqualia manebunt.* Ergo nihil certi.

Hæc duo Corollaria non possunt inter Axiomata locum habere, nihil enim certi concludunt: suntque similia illi Afferto Dialectico, *Ex falso aliquando sequitur verum, & aliquando falsum*, quod non Fundamenti, sed Admonitionis vim habet.

Num. LI. *Figur.* 15.

SEPTIMUM. *Omnes anguli recti sunt æquales.* Præcox videtur hoc Axioma, multa enim dicturi sumus antequam de Angulis differamus: & illud unam proprietatem Anguli recti proponit, &, ut videtur ante tẽpus. Interim illud ponitur, quia hujus veritatis notitia sæpè est necessaria, & ideò in ipsomet initio nosci debet. Sed, cur omnes anguli recti sunt æquales? Quia æqualitas ingreditur in definitionem Recti. Quoniam Rectus Angulus est, qui à perpendiculo formatur: Et perpendicularis linea illa est, quæ ita subjacentem intersecat, ut omnes quatuor anguli sint æquales. Vt rem clariùs intelligamus, convertamus oculos ad Figuram XV. ducamusque lineam AC. à D cadat perpendicularis DE, quæ secet lineam subjacentem in B. Dicitur autem perpendicularis, quia non magis inclinatur in A, quàm in C. Ergo angulus ABD, & CBD. sunt æquales: si enim essent inæquales linea DB, non esset perpendicularis, sed inæqualiter inclinaretur. Sed de hoc redibit sermo, nam Parte III. de Angulis disputabimus.

Num. LII. *Figur.* 15.

OCTAVUM. *Totum est majus suâ parte.* Est clarissimum: quoniam, si in eâdem octavâ Figurâ est tota linea AC: qualitercunque dividatur in B, erit AC major, quàm AB, vel BC. Idem omninò conspicitur evidenter in Numeris: nam Octonarius, verbi gratiâ, componitur ex Ternario, & Quinario; & tamen ille Ternario seorsìm sumpto, aut etiam Quinario seorsim sumpto, major est.

Num. LIII.

Octo hæc Axiomata, aut Fundamentalia Principia, quæ à nullo Mathematico negari possunt, cùm ad Physicæ libros venitur, solent periclitari, & licèt ab aliquibus Philosophis, ut indubitata supponantur, & admittantur, ab aliis rotundè negari videmus, cùm agitur de rerum infinitate. Sunt, qui asserant posse dari, saltem de potentiâ Dei absolutâ, infinitam Hominum multitudinem; corpus infinitæ molis; infinitè intensam qualitatem; &c. Si inferam totam Arithmeticam corruere, totam Geometriam labi: multitudinem nec additione, aut multiplicatione augeri; nec subtractione, aut divisione imminui: adeoque totum non esse majus suâ parte, [quia infiniti homines, cùm singuli habeant 20. digitos, habebunt digitos vigesies infinitos: quot ergo articulos? quot capillos? Infinitos videlicet. An ne erunt plures capilli, quàm articuli? plures articuli, quàm digiti? plures digiti, quàm homines? An-ne aggregatum ex hominibus, digitis, articulis, & capillis erit majus singulis partibus: nempe hominibus seorsim sumptis, aut digitis seorsim sumptis? &c.] respondent, se non reperire inconveniens, si omnia admittant; quia Arithmetica, & Geometria agunt de numero, & magnitudine finitis; non autem de infinitis. Et ideò non esse in illo infinito hominum plures capillos quàm homines pronunciant, aduntque, si illud divideretur in duas partes, utramque fore infinitam, & toti æqualem. Quæ omnia, quia videntur esse evidenter falsa, coacti fuerunt nonnulli admittere majora, & minora infinita: quæ doctrina, quia iterum est evidenter falsa, rejicitur à prudentioribus, asserentibus extra Deum, qui unicus & indivisibilis est, [nota has duas circumstantias; nam, si vel essent plures Dii, aut noster Deus esset divisibilis, Divinitas infinita non esset] repugnare omnem simplicem & categorematicam infinitatem. Acturi igitur de Infinito alibi: nunc de Quantitate continuâ finitâ differamus.

Num. LIV.

PRæter A'ITHMATA, & A'ΞΙΩΜΑΤΑ, quæ jam dilucidavimus, dantur apud Geometras *Definitiones*, *Propositiones*, *Lem-*

Lemmata, & *Corollaria*. De quarum vocum significatione frustra apud Scriptores controversiæ implicantur; nam à doctioribus sic accipiuntur, ut *Definitio* explicet naturam rei: *Propositio*, quid promittatur, aut sit à Geometrâ faciendum proponat: *Lemma* assumatur, ut antecedens, ad inferendam aliquam Conclusionem: & *Corollarium* sit, quod ex doctrinâ priùs positâ infertur. Consonant Geometriæ Ciceroni, qui *de Divinat.* Lemma vult pro *sumptione* accipi: inquit enim, *Sed demus tibi istas duas sumptiones, ea, quæ* ΛΕΜΜΑΤΑ *appellant Dialectici: sed nos Latini loqui malumus.*

LIBER SECVNDVS.

De Punctis.

Num. LV.

PUnctus, aut etiam *Punctum*, nam in utroque genere legitur, dicitur à pungendo: & est, ut Passeratius vult, [minima individuaq; lineæ pars: nullam neque longitudinem, neque latitudinem, neque profunditatem habens,] & subjicit. [Tradunt Geometriæ Punctum esse corpus individuum, in quo neque longitudo, neque latitudo, neque altitudo deprehenditur: & ob incomprehensibilem brevitatem sui, in partes dividi non posse. Hoc protractum lineam efficit: id est, corpus unius dimensionis: longum enim est sine lato, & duobus punctis, ex utrâq; parte solam longitudinem terminantibus continetur. Hanc lineam si geminamus, alterum corpus efficitur, quod duabus dimensionibus extruitur, ex longo latoque, sed alto caret. Punctis autem quatuor continetur, per singulas scilicet lineas binis, & hoc Græci Ε'ΠΙΠΕΔΟΝ, nostri *planum*, seu superficiem vocant, &c.] Michaël Havemannus *in sua Geometriæ cap.* 3. sic inquit. [Punctum est, cujus pars nulla est. Punctum Mathematicum, de quo hìc agitur, mirabilis est ingenii. Non quidem omninò nihil est, sed aliquid, at verò tale quid, quod non habet partes quantitativas: quas, si haberet, Quantitas esset, non autem Continuæ Quantitatis principium: & tale quid, quod absque quantitate omni, & quod in datâ magnitudine individuum concipitur. Rude exemplum addam. Siquando cuspidem subtilissimæ aciculæ, chartæ decenter (diligenter) impresseris, post ictum manebit in papyro vestigium. Et hoc vestigium vix notabile punctum Mathematicum rudi Minervâ repræsentare potest. In illo enim neu longitudo, neu latitudo, neu crassities notabilis potest reperiri. Hinc consequitur puncta illa, quæ creta & calamo signantur, esse puncta Physica, non Mathematica.]

Punctum bifariam sumitur: absolutè & relativè: absolutè, cum in se est indivisibile: relativè cum respectu alterius contemptibilem magnitudinem habet. Sic tota ista Mundi machina, etsi tanta dicatur, quantam postulat Aristarchana hypothesis, punctum est cum immensitate collata: & hæc terra, quàm incolimus homines, punctum est, si cum totâ mundi machinâ conferatur. Plinius *libr.* 2. *cap.* 68. eruditè. *Non aliud est terra universa, quàm Mundi punctus.* Et Seneca *cap.* 20. *de consol. ad Martiam.* eodem sensu dixit, *Terram hanc loco puncti ponimus ad universa referentes: minorem portionem ætas nostra, quàm partem puncti habet, si tempori comparetur omni*, &c. Sumit punctum pro instanti, & postea tempus breve vocat *punctum* cum æternitate componens. Etiam aliis Authoribus temporis instans, Α'ΤΟΜΟΣ, *punctum* dicitur. Cicero Cæcinnæ *libr.* 6. *Itaque, ne punctum quidem temporis in ipsâ fortunâ fuisses.* Idem pro Cluentio. *Neque posteà Larini punctum est temporis commoratus*, & alibi. *Diuturni silentii Patres Conscripti, quo eram his temporibus usus finem hodierna dies attulit*, ea-

eademque initium, quæ vellem, quæque sentirem meo pristino more dicendi. Vbi unam integram diem pro fine, & initio poni perspicis. Ergo Ciceroni una integra dies erat punctum Politicum. Cæsar *libr.2. bell.civil.* consonat: ait enim. *Ita multorum mensium labor, hostium perfidiâ, & vi tempestatis puncto temporis* (ἘΝ ἈΤΟΜΩι) *interiit.*

Num. LVI.

Dices, hunc librum de punctis, non esse ad rem: nam est Philosophicus, & non Geometricus, & ideò debet non in Geometriâ, sed in Physicâ dilucidari. Vnde Aristoteles, qui magnâ curâ legitimum ordinem observavit, in Physicorum sexto materiam expedit de divisione continui: & illud ex partibus divisibilibus in infinitum componi ostendit.

Esse autem ad rem, inquam ego; nam Geometricus, & non Philosophicus est, & ideò debet in Geometriâ, & non in Physicâ dilucidari. Aristoteles videtur fucum fecisse posteritati, & imposuisse opiniones veteribus, quas non somniaverant. Punctis illi Physicis, & non Mathematicis composuerant Continuum; & ideò in Physicâ de Punctis tractabant, nec erant obnoxii Mathematicis demonstrationibus: at illos obtorto collo Aristoteles in Geometriam invexit, ut triumphum caneret, omnia enim, quæ de punctis Physicis ab illis prudenter & ingeniosè dicta, deliria sunt, si de punctis Mathematicis intelligantur. Aristoteles igitur temerè Geometriam in librum VI. Physicorum invexit, &, quia non habebat Philosophos quibuscum luctaretur, confinxit larvas, & occasionem dedit posteris, ut qualis ab illo exponitur, Stoicorum fuisse opinionem putarent. Non enim illi, ut dixi, punctis Mathematicis Veteres, sed Physicis composuere continuum. Si postulas, tibi exponi, quomodo à Mathematicis punctis Physica distinguantur? Respondeo. Puncta Physica esse quædam corpuscula, habentia longitudinem, latitudinem, & profunditatem, ac propterea figuram, esse tamen tam parva, ut sensum effugiant, & sensibili magnitudine careant. Mathematica autem non solùm sensibili, sed etiam intelligibili magnitudine, & extensione carent.

Demonstraturus igitur Quantitatem Continuam, quæ Geometriæ objectum est, octo Fundamenta adsumam, quæ, quia adsumuntur, *Lemmata* vocabuntur, nam illorum demonstrationes alio in loco ponentur.

LEMMA I.

Num. LVII.

PVnctum non habet partes intrinsecas, & entitativas.

Demonstratur: nam id, quod nomine *Puncti* intelligimus, est, quod Græcè ἄτομος, Latinè dicitur *indivisibile*. Esset ergo implicantia in adjecto dicere, quòd indivisibile habeat partes.

Qui hodie à Zenone sunt, ut Peripateticis satisfacere possint, Continuum componunt ex punctis, & atomis, in alio tamen genere divisibilibus. Et Ego tres præcipuas opiniones reperio.

PRIMA ponit Puncta physica, quæ naturaliter sint indivisibilia, at divinitùs frangi, & incidi possint. His consentiunt, qui terminos parvitatis admittunt. Nihil enim vetat, ut finem habeat, naturalis Solidorum divisio: & eò veniatur tandem, ubi omnis cesset dividendi potentia. Hæc indivisibilia alicujus determinatæ figuræ esse debent, & habere magnitudinem etiam determinatam.

Num. LVIII. *Figur.* 13.

COntra hanc sententiam Geometrica argumenta immediatè non urgent: at aperiunt viam, ut urgeant mediatè. Nam cujuscunque figuræ hæc Puncta fingantur, aut dicantur, non possunt ita concurrere, & præcipuè in liquidis, ut locum impleant. Ergo relinquent spatiola, ut in Figurâ conspicitur; nam, si illa puncta sint sphærica, ubi concurrunt, sive cooptentur, ut in AE, sive, ut in BD, spatiola necessariò relinquent, quæ ab his corpusculis non occupentur. Quid ergo de hujusmodi spatiolis dicemus? Debere eum, qui hujusmodi punctis universa concinnat, vel dari loca naturaliter vacua concedere, vel ponere aliam materiam liquidam in infinitum divisibilem, quæ spatiola inter atomos derelicta occupare, & implere dicatur. Hoc ultimum asseruit Renatus Cartesius, quem multi viri ingeniosi sequuntur: illud prius Phocyllides, cui non stabant tanti illa spatiola, ut propter illa vellet novam materiam in infinitum divisibilem addere.

Sanè uterque modus dicendi stare non potest, nam quisquis Vacuum dari posse di-

vinitùs afferat, quid fit fpatium, nefcit. Vnde, quoniam repugnat Vacuum, corruit Opinatio Phocyllidis: &, fi admittatur materia illa fubtilior *in* infinitum divifibilis, jam ad Peripateticos nos tranfmittit Cartefius, & cogit Zenonem deferere.

SECUNDA eft fententia feverior, & afferit hæc Phyfica puncta divinitùs non poffe dividi. Ita P. Emanuël Maignanus, Ordinis Minimorum, *in Curf. Phil. tom.* 2. *cap.* 7. *propof.* 4. dicens. [Continuũm componunt folæ partes, determinatam fingulæ habentes extenfionem, & phyficè indivifibiles.] Qui *num.* 13. his verbis fuam Conclufionem dilucidat. [Poffet quidem Deus adnihilare minimum Phyficum materiæ, ficut creavit; fed non poteft idem dividere (feu ex uno facere duo) ficut neque illud intrinfecè compofuit, (feu non fecit ex duobus) non compofuit autem, quia creavit, feu ex nihilo fecit fecundum totum, ut ex dictis ibi intelligitur.]

Num. LIX.

Hujufmodi puncta habent determinatas dimenfiones, figurafque. Idem Maignanus *ibid. cap.* 7. *propof.* 7. *num.* 2. [Minima phyfica habent ex dictis extenfionem, eamque ut patet non infinitam: ergo uno, vel pluribus terminis claufam. Ergo habent figuram juxta definitionem 14. 1. elem. Euclidis: & quidem folidam iuxta definitionem 2. 11. quia habent trinam dimenfionem: hæc verò figura comprehenditur neceffariò, vel unico termino, ut fphærica. fphæroïdalis, elliptica, ac fimiles; aut pluribus, iis, vel planis, ut cubica, pyramidalis. &c. vel curvis folùm, vel planis hinc, & curvis inde. &c. ad certam normam: vel fine normâ. &c.] Ergo in liquidis faltem non poterunt ita cooptari, quin fpatia relinquant, ergo redit dilemma, quod contra fecundam fententiam ponebamus. Vel enim manebunt aliqua fpatia vacua; vel ponenda eft alia materia liquida in infinitum divifibilis, quæ illa impleat. Et primum non poffe, & fecundum non debere à Zenoniftis dici oftendimus.

Maignanus vim Dilemmatis percipit: &, quia materiam, quæ realiter fit in infinitum divifibilis, admittere non vult, fe in aliud extremum propellit, unde *ibid. cap.* 8. *prop.* 9. fic ftatuit. [Locum inter corpora carentem corpore, feu vacuum, Natura non ita abhorret, ut non aliquod fit exiguum in corporibus (ipsâ etiam ita exigente) vacuum: immò, nec talis, vel tanta eft vis ejus magnum vacuum impedire vitantis, ut vinci non poffit ab agentibus naturalibus, ita, ut ab eifdem inducatur vacuum fenfibile.] Et hìc iterum dico: qui fic loquitur, fcire non vult, quid fit fpatium; Locus enim carens corpore, eft corpus carens corpore; atq; ideò duo copulat contradictoria.

Num. LX.

Contra fecundam hanc fententiam fpecialis difficultas occurrit. Nam, fi interroges, An poffit Deus unum cubum perfectè quadrangularem, aut unam pyramidem perfectè angularem, aut unum globum perfectè fphæricum formare? prima fententia poterit refpõdere: quoniam ordinatam à potẽtiâ abfolutâ diftinguet; nam, quod punctis phyficis non poffet Deus; poterit tamen abfolutè, quia poterit hæc puncta phyfica in partes quafcunque dividere. Confidera bene hanc folutionem. Tranfeamus ad fecundam fententiam. Hanc ajo tibi congruè refpondere non poffe. Quoniam punctis phyficis, nifi illa dividat, non poterit Deus unum corpus perfectè quadratum, pyramidale, aut fphæricum conformare. At illa non poteft dividere. Ergo fecunda fententia debet abfolutè dicere, non poffe Deum condere folidum, planum, aut fphæricum, quod habeat figuram perfectam.

TERTIA ponit puncta, quæ realiter & entitativè fint indivifibilia: puncta fcilicet, quæ occupent fpatium indivifibile; habeant tamen virtualitatem pofitionem, aut æquivalentiam divifibilem. Ita P. Ildephonfus Peñafiel *in Phyficâ difp.* 15. *quæft.* 2. *fect.* 5. *nu.* 29. Ergo hæc puncta, quibus ipfe Continuum componit, funt verè Mathematica, hoc eft, quæ non funt corpora habentia tres dimenfiones, fi mathematicè confiderentur.

Num. LXI.

In hoc tertia hæc fententia à duabus præcedentibus differt: nam prima fententia ponit Puncta, indivifibilia naturaliter, quæ faltem dividi poffint divinitùs: fecunda ponit Puncta, ita indivifibilia realiter, ut nec humanitùs, nec divinitùs frangi poffint, at verò divifibilia mentaliter, nam occupant fpatium, quod poteft ab intellectu Mathematici in infinitum dividi: unde ait Maignanus

cap.

cap. 7. propos. 5. [Mathematicis permittitur, non item Physicis Continuum, quantumvis exiguæ extensionis, dividere in partes proportionales, ita innumeras, ut nullo finito numero comprehendi possint.] hæc autem tertia sententia ponit indivisibilia mathematicè, quæ geometricè non possint dividi: at illa habere virtualitates, aut æquivalentias divisibiles dicit.

Num. LXII.

VIDIMUS, quid hæ tres sententiæ de Punctorum indivisibilitate statuant. At, quia eadem puncta, quæ in uno genere sunt indivisibilia in alio sectilia dicuntur, hanc secundariam divisibilitatem perpendamus.

Postquam Natura ad ultimum terminum divisionis pervênit, posse Deum progredi, & solidum in infinitum dividere, prima Opinio pronunciat: & quid dicat, intelligo: &, ut video, plausibiliter defendi potest.

Secundam ego non intelligo. Puncta sunt realiter indivisibilia, & hæc indivisibilitas ita est essentialis, ut nec divinitùs abesse possit. Iam ista audivi. Sed pergit Maignanus, & ait. [Hæc Puncta habent extensionem determinatam, quæ à Mathematico potest in infinitum dividi. Id non intelligo. Quid est extensio? Est-ne aliquid reale? Habet-ne partes? Quid est spatium? vel aliquid profectò, vel nihil. Si aliquid, creatura est, quia Deus non est. Si nihil, partes habere non potest: nam nihilum quantitatem non habet.] Præterea, Maignani sententia difficultates accumulat difficultatibus, nam cùm dicit Puncta esse realiter indivisibilia, debet ostendere, cur non possit Deus unum corpusculum determinatæ extensionis dispescere? cur non possit unum globum perfectum, nec unum cubum in datâ proportione formare? & sexcenta alia, quæ ex ejus opinione sequuntur. Cùm autem addit, eadem Puncta mathematicè in infinitum posse dividi Aristoteleum labyrinthum ingreditur, novisque tenebris Philomusos offundit.

Num. LXIII.

Sed neque divisibilitatem, quam Tertia Sententia Punctis adfingit, capio: nihil enim reperio præter verba. Puncta, inquit Peñafiel, sunt realiter indivisibilia, at habent divisibilitatem virtualiter & æquivalenter. Sed quid significant hæc verba? An-ne habent semper puncta divisibilitatem virtualem? &, si non semper, Quando, & cur? Quando autem habent divisibilitatem virtualem, occupant unicum tantùm indivisibile spatii, an plura? Si unicum, ad nihil virtualis divisibilitas prodest. Si plura, quomodo naturaliter idem punctum in multis locis constituitur? Præterea. Hæc virtualis divisibilitas est in partes determinatas, aut in proportionales minores & minores sine fine. Primum non sufficit; nam quemcunque virtualitatum ponat numerum, inveniam ego statim proportionem aliquam intermediam, quam exhibere puncta nequeant, non obstantibus suis virtualitatibus. Si vero dicatur secundum, sensìm ad doctrinam Peripateticorum venitur. Ergo facilius esset hanc ipsam divisibilitatem in infinitum admittere in ipsâ materiæ entitate.

LEMMA II.

Num. LXIV.

LINEA *non componitur ex solis Punctis.* COROLLARIUM. *Ergo, nec Superficies solis Lineis, nec Corpus solis Superficiebus.* Solent id probare Aristotelici: quia Punctum nullam longitudinem habet. Ergo ex multis non longitudinibus non fit longitudo: Ergo, nec ex multis non latitudinibus latitudo, & ex multis non altitudinibus altitudo. Sed hæc probatio non est efficax: quia Vnitas in Peripateticorum sententia non est numerus; & tamen ex unitatibus componitur numerus. *Præterea*: negare possent aliqui illam propositionem, *Punctum nullam longitudinem habet*, & asserere Punctum habere longitudinem indivisibilem, & consequenter Lineam habere latitudinem indivisibilem, & Superficiem habere profunditatem indivisibilem. Sed contra hos Theorema III. militabit.

Solent hìc aliqui ingeniosè distinguere, asserendo non posse Lineam componi ex solis indivisibilibus, si hæc finita sint: bene tamen si infinita dicantur: immò addunt, quidquid sit de Physicâ, doctrinam hanc in Geometriâ utilem, & plausibilem esse. Ita Pater Emanuël Maignanus *in Physic. cap. 7. prop. 5. pag. 697.* cujus verba sunt hæc. *Nihil impedit, quo minus Mathematicus cogitet, seu suo sibi conceptu efformet Continuum quasi constans indivisibilibus infinities infinitis, quæ sa-*

 la,

la, sine aliis partibus, juxta se posita faciant extensionem; quæ vocari potest Extensio Mathematica; *quamvis enim in re, & physicè id sit impossibile, ut demonstratum est* prop. 2. *non tamen propterea non licet Mathematico: sicut eidem licet supponere multitudines duas punctorum in duobus quâcunque proportione inæqualibus concentricis circulis, existentium, quæ ita sibi respondeant, & adæquentur, ut una non excedat aliam; quamvis hoc ipsum* prop. 3. num. 11. *ostenderim esse in physicis impossibile, & involvere contradictionem: sed in eo, ut constat, minimè hæret Mathematicus; liberè enim semidiametros quaslibet semper ducit per singula utriusque circuli puncta, absq; ullo communi duarum segmento: imò, quod magis mirere à singulis punctis, quæ in totâ cœlestis sphæra circumferentiâ sunt, ductas semidiametros ad unicum centri punctum terminat, in quo proindè tot concipit quasi facies, aut latera, ut eorum multitudo non superetur à multitudine pūctorum dictæ circumferentiæ, etiamsi hæc esset infinities major, quàm sit primi mobilis. Cùm itaque hæc liceant Mathematico nihil impedit, quo minus eidem liceat cogitare Continuum quasi constans indivisibilibus solis, quæ ita sint infinita, ut semper sufficiant alia, & alia in infinitum sumenda post quamlibet factam, seu cogitatam ejus continui divisionem: hoc autem posito evidens est nullam esse, ut dicebam, necessitatem absolutam, quâ Mathematicus teneatur in dividendo Continuo partes proportionalis multitudine infinitas cogitare, hoc ipso, quod potest cogitare sola indivisibilia, ut dictum est: imò hoc erit illi commodius, quia quodlibet indivisibile poterit sumere determinatè, cùm non ita facile possit partem sumere determinatè, sed aliquando cogatur unam sumere inadæquatè.* Cæterùm hæc doctrina, si agamus de punctis existentibus potentiâ, vera est; si de existentibus actu, falsa. Nullus est cogitabilis in lineâ locus, ubi non possit poni punctum, sed de hoc redibit sermo inferiùs.

LEMMA III.

Num. LXV.

P*Unctum additum puncto non facit majus.* Aliter. *Indivisibile additum indivisibili, non facit majus.* Aliter. *Nulla extensio addita nulli extensioni, non facit majus.* COROLLARIUM I. *Punctum (indivisibile, seu nulla extensio) si addatur parti, non facit majus.* COROLLARIUM II. *Ergo linea non componitur ex punctis.*

Est doctrinæ Aristoteleæ principium contra Zenonem, & Stoicos, ex quo Suarius *to. 3. in 3. part. disp. 52. sect. 3.* doctè philosophatur.

Et quidem primò, si Punctum in merâ negatione consistit, mille negationes non poterunt constituere, aut producere lineam: non enim illæ sunt entitates reales positivæ, sed positivarum carentiæ. Secundò, si Puncta sint entitates positivæ, ita debent exponi, ut nullam magnitudinem habeant, nam hæ debent Definitiones, ut certæ, & indubitatæ supponi.

Corpus est, quod habet longitudinem, latitudinem, & profunditatem.

Superficies est, quæ habet longitudinem, latitudinem, & nullam profunditatem.

Linea est, quæ habet longitudinem, & nullam latitudinem, & nullam profunditatem.

Punctum (ΑΤΟΜΟΣ, *indivisibile*) *est, quod nullam habet longitudinem, nullam latitudinem, & nullam profunditatem.*

Ergo ex superficiebus non fit corpus; quia ex nullis profunditatibus non fit profunditas. Ergo ex lineis non fit superficies; quia ex nullis latitudinibus non fit latitudo. Ergo ex punctis non fit linea; quia ex nullis longitudinibus non fit longitudo: & ex nullis extensionibus non fit extensio.

Num. LXVI.

P. Ildephonsus de Peñafiel *in Physic. disp. 15. quæst. 2. sect. 5. num. 29.* ita negat hanc Propositionem, ut Puncto indivisibili partes concedat. Argumētabatur Aristoteles. [Duo indivisibilia tangunt se tota: impossibile est enim, tangatur partialiter, quod non habet partes. Ergo coïncidunt. Ergo sunt in eodem spatio indivisibili. Ergo non faciunt majus.] Et Peñafiel respondet. [Concedendo, illa duo puncta, quæ sunt prima elementa & partes, quibus quantitas (linea) componitur, se tangere secundum se tota, quia totum punctum ab alio tangitur: negat tamen se tangere adæquatè & totaliter secundum omnia latera virtualia, & ut melius dicam æquivalentia: quod patet evidenter, cùm non se tangant ex omni positione, verbi gratiâ, orientali, meridionali, occidentali, septentrionali; superiori, vel inferiori: solum

lum enim se tangunt inadæquatè, &c.] Probat id exemplo ex Visione beatificâ, nam Sancti in cœlo vident totum Deum, sed non totaliter: & tamen Deus est realiter indivisibilis. Confirmat ob oculos ponendo Circulum: & ait. [Debet dari centrum, quod punctum est, ac proinde indivisibile. Ex tali autem puncto, licèt indivisibile sit omninò formaliter, variæ lineæ ad circumferentiam progrediuntur, & diffunduntur versus omnem positionem, &c.] Et hanc confirmationem posset verbis adfirmare Maignani, quia, si Mathematicus in uno simplici puncto Geometrico [tot concipit quasi facies, & latera, ut eorum multitudo non superetur à multitudine punctorum dictæ circumferentiæ,] id ipsum à fortiori poterit, & Physicus facere.

Num. LXVII.

Ego autem nunquam volui uti Aristotelis argumento, dat enim occasionem, ut rhetoricentur Adversarii: ergo sic argumentor. Si 0,000. addatur 0,000. fiet nullus numerus: nec plus est cèties, 0,000. quàm semel 0,000. Si numero 2, 429. semel, aut centies addatur 0,000. non fiet major. Ergo, si nulli magnitudini addatur, nulla magnitudo non fiet major magnitudo: immò nec magnitudo. Ergo, si nulli longitudini addatur nulla longitudo, non fiet major longitudo, immò nec longitudo. Ergo, si lineæ magnæ, & longæ, ut 4. nulla magnitudo, & nulla longitudo addatur, non faciet major linea. Sed punctum est nulla magnitudo, nulla longitudo, &c. Ergo punctum additum puncto, vel lineæ non facit majus.

Num. LXVIII.

Peñafiel verò Maignanus, aliique frustrà in uno indivisibili puncto diversas positiones distinguunt: quoniam illi respectus non sunt in parte puncti, sed in toto, & diversitas sumitur à connotatis. Et exemplum de centro circuli oppositum omninò evincit. Non dicimus in illo centro esse unam partem realem, formalem, aut virtualem, quæ orientem, & aliam, quæ occidentem respiciat, sed totum illud realiter, formaliter, & virtualiter idem habere diversos respectus, hoc est, respicere diversa connotata. Nam sicut quando dicimus Carolus V. est filius Philippi I. & Pater Philippi II. non dicimus Carolum habere unam partem realem, formalem, aut virtualem secundum quam respiciat parentem, & habere aliam secundum quam respiciat filium: sed totum Carolum per unam relationem ad suum patrem, totumque etiam Carolum per alteram relationem ad suum filium referri: sic etiam idem punctum, quin habeat partes reales, formales, aut virtuales, totum per unam relationem ad ortum, & totum per aliam referri poterit ad occasum. Si consideretur Circulus, ex cujus centro multæ lineæ ad circumferentiam ducantur erit unicum *ex*, & multa *ad*, nec enim necessarium est, ut terminus *à quo* multiplicatis terminis *ad quem* multiplicetur.

Num. LXIX.

Instantia, quæ sumitur à visione beatificâ, non est ad rem: nam Theologi inter se non conveniunt, &, si conveniant, aliter lapis lapidem, & aliter intellectus suum objectum tangit: nam intellectus unam formalitatem ab alterâ præscindit, quod facere non potest lapis. Vnde, etsi in illo puncto indivisibili multæ formalitates ponerentur, indivisibile indivisibili adhærens, non tangeret unam formalitatem intactâ alterâ, sed totam realitatem tangeret. Interìm, quidquid de Aristotelis sit ratiocinio, nostro Argumento adversarii respondere non possunt.

LEMMA IV.

Num. LXX.

O*Mnis linea potest in duas, tres, quatuor, vel plures æquales partes dividi.* COROLLARIUM. *Ergo linea non componitur Punctis.*

Est facilis, & clara demonstratio, quæ dilucidatur *nu.* 109. Pone unam lineam ex 20. punctis compositam: si illam in duas partes secueris, habebis 10, & 10. Hoc bene intelligo. At illam lineam habere dicamus puncta 21. Quomodo dividetur? An in 10 & 11? non ergo in duas partes æquales.

Dices lineam sectricem casuram supra undecimum punctum, illudque lapsu suo auferre, & hanc ob rem manere 10. hinc, & 10. inde: adeoque æquales partes.

Sed ex hac responsione inquam ego, multa absurda sequuntur. (1) In tres partes (nempe, 10, 10, & 1.) dividitur linea, quæ in duas debebat dividi. (2) Si Punctum undecimum per divisionem perire dicatur, manent quidem duæ partes æquales (nempe, 10. & 10.)

sed

sed, quæ simul sumptæ sint minores toto: quod est absurdum. (3) Dabuntur duæ lineæ inæquales, quæ respectu unius, & ejusdem sint duplæ. Nam, si linea 20 punctorum divisa per medium dat lineam punct. 10. Et, si linea 21. punct. divisa per medium dat lineam punct. 10. utraque linea (punct. 20. & punct. 21.) erit dupla respectu lineæ punctorum 10.

Num. LXXI.

His positis audiamus Peñafielem, qui *loc. cit. num. 50.* sic inquit. *Respondeo (1) omnem lineam constantem paribus punctis dividi posse in duas partes æquales, (2) constantem verò imparibus flecti posse, ita, ut partes, quæ flectuntur, æquales maneant, tunc unum punctum manebit inflexum faciens mucronem. Præterea, (3) siquando fit divisio lineæ, aliquod punctum deperdatur, ut plura deperdi solent in divisionibus physicis, æquales remanere poterunt partes divisæ, & hoc argumentum infirmum esse ex eo constat, (4) quia nobis innotescere non potest, num linea paribus, vel imparibus constet punctis, nam, si cognoscere non valemus, quot puncta determinata linea habet, quomodo dignoscemus, num paria, vel imparia sint. (5) Euclidis demonstratio ostendere poterit in genere, quamcunq; quantitatem in duas partes æquales dividi posse, ex eo, quod quæcunq; quantitas, ut à nobis signari potest, duas habet partes æquales, & à quâvis parte divisibilis est; at verò nulla demonstratio humana ita ad unguem eas partes examinare potest, ut discernat, si altera aliam in puncto excedat; nam excessus non solùm unius puncti, verum etiam plurium imperceptibilis à nobis est, cùm enim indivisibilia sint, aciem nostrarum potentiarum corporearum fugiunt, nisi componant magnitudinem nobis proportionatam, neque etiam nos scire naturaliter possumus, num partes quantitatis eâ æqualitate dividantur, ut una pars aliam, nec in indivisibili excedat.* Vnde ad quintum argumentum respondet. *Concedendo Metaphysicè loquendo, & si sumerentur lineæ quinq; & trium punctorum, non posse in tot partes ejusdem proportionis dividi; demonstratio verò Euclidis locum habet in lineis, quæ à nobis sumi possunt, & solent; & (6) reverà argumenta hæc Mathematica, non tam probant Continuum componi ex partibus semper divisibilibus, cùm Mathematici supponant in lineâ nihil esse præter puncta, & in superficie præter lineas, & in corpore præter superficies, quam difficultatem ingerunt circa numerum indivisibilium, unde ex ipsorum principiis potiùs favetur nostra sententiæ, quam alienæ, unde id solùm probant eorum argumenta esse nimirùm in quantitate quantumvis minimâ incredibilem punctorum multitudinem, & à nobis innumerabilem.*

Num. LXXII.

Multa quidem involvit, & intexit Vir doctus, quæ aliter statueret, si vellet Euclidis propositiones meditari. Dico omnem lineam in duas partes æquales posse dividi. Ergo (*ad* 1) me consentire Peñafieli pronuncio: verùm (*ad* 2) dissentio: nam, certum & demõstratum est omnem lineam in partes duas æquales posse dividi: quę autem impari punctorum numero componeretur, sic non posset dividi; asserendum est ejusmodi lineam impossibilem esse. (*ad* 3) Quæ de puncti perditione dicuntur, jam fuerunt impugnata superiùs. (*ad* 4) Non dependent Mathematicæ scientiæ ab oculis, non dependent à manibus: quoniam solo intellectu exercentur: quæ expediuntur manibus, sunt mechanicæ, quæ ad exactam perfectionem non veniunt. Non est ad rem asserere in divisione manuali, cùm serrâ, verbi gratiâ, dividitur tabula, particulas multas deperdi: non est ad rem dicere, exactè hominem non posse scire quot particulas habeat de facto linea: hoc est, an habeat pares ipsa, vel impares. Abstrahunt ab omni materiâ contemplationes Mathematicæ: imò ab omni existentiâ: linea, quam examinare debet Peñafiel, non est illa, quam manibus tractat lignarius, quam ferreo instrumento incidit; non illa, quæ aliquam determinatam materiam afficit: imò nec illa, quæ existit in rerum naturâ; sed illa, quæ mente cognoscitur. Porrò, quando Arithmeticus dicit 12 per 2, per 3, per 4. & per 6. posse dividi: non dicit 12 homines, aut 12 angelos; sed 12: non 12 res existentes, aut non existentes; sed 12, ab omni subjecto, & existentiâ præscindens. Ergo similiter Geometra demonstrat omnem lineam, non ligneam, non argenteam, non auream, sed lineam; non jam existentem, aut non existentem, sed lineam, posse dividi in duas partes æquales. Ergo concipiat mihi unam lineam Peñafiel compositam ex 9 punctis, & illam mihi dividat in 2. in 4. in 8. in 16. in 100. in 1000. in 1000,000. &c. partes æquales. Nam om-

omnes has, & innumerabiles quascunque divisiones esse in lineâ qualicunque possibiles Geometræ universi demonstrant. Accedit, quòd nō est necessarium, ut ego sciam, quàm longa sit linea, ut illam in partes æquales dividam, & subdividam, nam demonstratio eadem in parvâ, & in magnâ lineâ locum habet. *(ad 5)* Omnis Mathematica demonstratio humana est; non autem omnia, quæ mente, id manibus formari possunt. Humanitùs non potest sciri, quot aves in Americâ sint; at humanitùs sciri potest esse plures plumas, quàm aves. Humanitùs sciri non potest, An duæ ulnæ ligneæ ita æquales sint, ut altera non excedat alteram aliquâ 1000, 000. parte. At humanitùs scitur, si ulna A sit major, quàm ulna B. ipsas non esse æquales, &c. Et hìc obiter noto. Indivisibilia quoad se, & Indivisibilia quoad sensum à P. Peñafiele confundi: & tamen sunt valde diversa. Cùm agimus de Compositione Continui, non disserimus de partibus, quas Ego oculis possum distinguere, & separare cælo, sed de illis, quas vel ego, vel angelus, vel Deus cognoscit in Continuo. Nam, si linea, 9 habet puncta: Deus in illa 9 puncta cognoscit, non 10. & Deus illam in 2 partes æquales non potest dividere. Et tamen hæc impotentia non se tenet ex parte Dei, qui omnipotens est: non se tenet ex parte lineæ, quæ demonstrante Euclide in 2 partes æquales divisibilis est. Ergo se tenet ex parte hypothesis: nam dicitur habere 9 puncta, quæ tamen habet 2 tantum actu, (nempe terminativa) & infinitâ potentiâ. *(ad 6)* Videtur universaliter loqui Peñafiel, at non omnes, nec plures, sed pauci, & rarissimi Mathematici dicunt non esse in Quantitate partes, sed infinitam, aut veriùs indefinitam, indivisibilium multitudinem: nullus autem esse incredibilem multitudinem.

LEMMA V.

Num. LXXIII. *Figur. 12.*

IN omni Quadrato diameter est major uno latere solo: & est minor utroque simul sumpto. COROLLARIUM. *Ergo Linea non componitur Punctis.*

Est tam certum, ut rideri possemus à Sidonio Zenone, si illud demonstrare vellemus. Quoniam in Quadrato ABC, lineam BD. esse majorem, quàm AB. percipi oculis potest: & eandem lineam BD. esse minorem, quàm BA. & AD, si simul sumantur, etiam est manifestum.

De lateris AB, & diametri BD proportione agam inferiùs: non enim modò de Quadrangulis, sed de Punctis dissero, & à Quadrangulo argumentum desumo, ut illorum proprietates demonstrem. Interìm dico nondum repertam esse inter costas, & diametrum proportionem exactam; at ingenium Mortalium eò venisse, ut, si dicas, se habere costam ad diametrum ut 100, 000. ad 70, 711. ita adsis vero, ut nemo demonstrare possit te per integram unitatem errare.

Num. LXXIV.

Venio ad Corollarium, propter quod Theorema conebatur. Sic inquam. Linea AD est æqualis lineæ BC. Ergo, si componitur Punctis, tot erunt in unâ quàm in alterâ. Omnes ergo hæ lineæ diametrum BD. secabunt. Ergo in transitu, vel tangent singula puncta, vel bina. At neutrum potest dici. Ergo. Et quidem non potest dici primum: quia inde contra priorem Theorematis partē sequeretur, costam & diametrum esse æquales. Sed neq; secundum dici potest, quia, si singulis lineis transeuntibus bina in diametro puncta correspondèrent, hæc esset dupla, quàm costa, contra secundam partem Theorematis.

Omnia hæc mihi videntur indubitata, & demonstrata: sed, quia Peñafiel obnititur; attendamus. *Concedo*, inquit, *lineam diametram longiorem esse costâ in quadrato perfecto, non duplò longiorem, sed ferè ad tertiam partem.* At demonstratio nostra postulat, ut diameter, vel æqualis sit, vel duplò major. Vnde igitur accidere potest, ut nec æqualis, nec dupla sit, sed excedat fere ad tertiam partem? Porrò

Costa est	70, 711. A
Sesquialtera	106, 066. B
Duplum costæ	141, 422. C
Diameter	100, 000. D

Si Diametrus esset, quanta A. posset dicere Peñafiel singulas lineas ex costâ ad costam ductas, in transitu singula diametri puncta tangere. Si diametrus esset quanta C. posset dicere singulis lineis bina in diametro puncta correspondere. Si autem diametrus esset quanta B. tunc singulis lineis punctum $1\frac{1}{2}$.

Ergo

Ergo illa puncta dividerentur: ergo non essent indivisibilia. Ergo illa diametrus, non ex indivisibilibus, sed ex divisibilibus componeretur.

Num. LXXV.

Respondet Peñafiel his verbis. *Si à costis quadrati ducantur lineæ ab immediatis punctis, ut si costa constet duodecim punctis, lineæ duodecim ducantur, tunc concedimus tot ex lineis tacturas esse duo puncta in diametro, quot diameter costa excedit in punctis. V.gr. Si diameter habeat 18. puncta, & costa 12. sex lineæ ductæ ex costâ in costam attingent singulæ duo puncta tantum* (lego *in*) *diametro. Quo pacto autem id contingat, difficile est explicatu: non tamen difficiliùs in nostrâ, quàm in contrariâ sententiâ, ut constabit ex dicendis. Vt autem id explicemus, sumendum est, uni puncto duo respondere posse in lineâ propter diversam loci positionem, hac ratione uni puncto tota linea integra respondet quamvis longa, non in longum, sed in latum posita: quia divisibilitatem nullam habet linea versus latitudinem: ita, cùm linea diametra non respondeat punctis linearum, quæ à costâ in costam ducuntur, in longum solùm, sed simul in longum, & in latum; inclinatur enim, & dejicitur ad latus: quare non mirum, si pauciora puncta lineæ costalis respondeant sufficienter pluribus diametri: nam quò sufficienter diametra linea plus inclinatur, & dejicitur, eò pauciora puncta costæ respondent; & quò minùs, plura erunt necessaria. &c.* Et, ut videat Lector, quàm parum, magna etiam ingenia, contra Veritatem demonstratam proficiunt, verba Peñafielis recognoscamus.

Num. LXXVI.

Primò, cùm casum ponit, in quo costa habeat 12, & diameter 18 partes. ostendit se non esse tinctum Geometriâ, tale enim quadratum impossibile est. Et ostenditur, hoc compendium supputationum exhibendo.

10,0000.A	14,1835.B	1
1,0000.	1,4183.5.	5204(6
1,0000.	1,4183.5.	12|17020 2
12,0000.C	17,0202.D	1418 $3\frac{1}{2}$

Si Costa sit 10, 0000. ut in A, tunc diameter erit 14,1835. ut in B. nam B est Secans gradûs quadragesimi-quinti. Cæterùm, si Costa sit 12, 0000. ut in C. tunc diameter erit 17,0202. ut in D. Ergo sicut per meram primi numeri postscriptionem ex A venimus ad C. sic etiam ex B descendemus ad D. Ergo, si costa sit 12. diametri erit $17\frac{202}{10000}$: non ergo 18. ut Peñafiel ponebat. Ergo, si costæ sint punctorum 12. punctis singulis, non jam unicum, non duplex, sed $1\frac{8367}{20000}$ in diametro correspondebit. Corruit ergo Peñafielis hypothesis: quæ enim vult esse indivisibilia, possunt ex demonstratione hac in partes minimùm 20000. secari.

Num. LXXVII.

Sed sunto in illâ diametro puncta 18. Quo modo fiet miraculum, ut 12 lineis 18 puncta cooptentur? Difficile est explicatu, inquit Peñafiel, addit tamen non esse difficilius in suâ, quàm in sententiâ contrariâ. Et utrumq; est falsissimum. Primum, quia quod ille difficile vocat, est stando suæ doctrinæ impossibile. Secundum, quia id, quod ipse nunquam dilucidare poterit, est pervium in sententiâ contrariâ.

Sex lineæ tangent bina puncta, & sex singula. Et, cur bina? propter inclinationem diametri. Sed attende. Omnia diametri puncta sunt æqualiter inclinata. Ergo, vel singulæ lineæ tangent singula, vel singulæ bina. Vel, cur hæc linea unum, & illa duo tangat, dicatur. Nam, si omnia puncta in costâ eodem modo ponuntur, omnia in diametro eodem modo inclinantur, necessarium omninò est, ut singulæ singula, vel singulæ bina puncta tangant. Stat ergo opinationem Peñafielis probabiliter defendi non posse, nam claræ, & evidenti demonstrationi contrariatur.

LEMMA VI.

Num. LXXVIII. *Figur.* 18.

IN Globo solido, non potest concava superficies quiescere, quando convexa promovetur. COROLLARIUM. *Ergo linea non componitur Punctis.*

Super centro I. moveatur aliquis globus cœlestis; puta, ABCD. cujus diameter AC sit 14. ergo circumferentia exterior, seu convexa 44. Sit superficies concava EFGH. diameter

meter EG.7.ergo circumferentia interior 22. Crassities sit GC.7. Ergo cum hæc sphæra sit solida, & continua non poterit habere unam partem motam, & aliam immotam. Modò attende. Punctum H inferioris Circuli per unicum Punctum procedat. Concomitanter igitur omnia Puncta inferioris Circuli HEF per unum etiam promota sunt. At, quia quando concava pars sphæræ movetur, superior non potest quiescere ad motum Puncti H. etiam Punctum D. fuit provectum. Sed quantum? per duo Puncta. Nam, cùm sit duplò major peripheria superior, duo in ipsâ puncta uni inferioris debent correspondere. Hucusque audimur; & non habent, unde vexentur Zenonistæ. Progrediamur, & eandem sphæram adhuc ulteriùs propellamus. Impulsus Circulo superiori inferatur: moveaturque Punctum D. per unicum punctum. Ergo omnia Puncta circuli DAB. per unum punctum promovebuntur. Ergo moto superiori circulo DAB. etiam est motus inferior, videlicet HEF. Hic ergo inferior quantum? Per Puncti semissem tantummodò. Ergo indivisibilia Zenonis dividuntur. Sanè non quievit Punctum H. nam, quando una pars solidi movetur, universæ moventur. Non fuit per integrum Punctum promotum; quia tunc D per duo puncta promoveri debuisset. Ergo per dimidiatum Punctum. Non video, quid possit respondere sinceritas.

Num. LXXIX.

Interìm Peñafiel, ne tacendo nobis consentire dicatur, loquitur: & *loc. cit. num.* 48. sic ait. *In genere animadverto pauciora puncta circuli minoris respondere pluribus majoris propter diversam positionem, quo enim circulus major est eo peripheria illius plus distenditur, & quo minor, eo minus, nam licèt eandem servent proportionem, absolutè tamen peripheria circuli majoris magis porrigitur, &, ut in superiori argumento diximus costam paucioribus punctis constantem respondere pluribus diametri propter illam diversam positionem, &, ut linea recta ducta à polis sphæræ pauciora habet puncta, quàm media pars circuli; illis tamen omnibus respondet: ita pauciora puncta circuli minoris propter diversam positionem respondere possunt pluribus circuli majoris*. Et quidem totum hoc, nec verum, nec ad rem est. Non verum: quia tametsi possit dici aliter costam, & aliter diametrum inclinari, & ideò diversam positionem habere, non autem potest dici major circulus aliam, & minor aliam positionem habere, nam uterque circa centrum servando æqualia intervalla disponitur. Vtut esset vèrum, quod de diversâ positione protruditur, non est ad rem. Non enim quæritur hìc, cur unum circuli minoris punctum duobus superioris successivè respondeat? sed, an successivè? Nam, si successivè respondet, habet partes, & tota corruit Peñafielis hypothesis.

Se non potuisse satisfacere argumento cognovit, & ideò illud in nos obtorquere conatur, aitque. *Argumentum factum, commune est utrique sententiæ; quia omnes fateri debent plura esse puncta in majori, quàm in minori circulo, cùm tamen omnis linea, quæ à centro ad majorem circulum ducitur, secet prius circulum minorem, & tunc redit argumentum, & interrogatio, nam, vel cadunt lineæ in eodem puncto, vel in diverso, &c. Atque adeò licèt hoc argumentum difficillimum sit, non tamen est adversus nos magis, quàm adversus eos, solùm enim indicat inscrutabilem naturam continui, unde omnes solutione præfatâ uti necessariò debent: omnes, inquam, ex his, quibus alia melior non occurrat*. Sed quid significat illud, *commune est utrique sententiæ?* Anne duæ sunt, quæ opponuntur? Peñafiel contrariatur Stoicis, contrariatur etiam Aristoteleis: his, quia Continuum componunt ex partibus: illis, quia componunt ex punctis Physicis, seu corpusculis, cùm tamen Peñafiel Continuum ex Mathematicis punctis consolidet. Interim hoc argumentum, quod ille difficillimum esse fatetur, &, cui illum non posse respondere probamus, non urget Stoicos, aut Aristoteleos. Non Stoicos, quia dicunt moto circulo superiori per punctum, inferiorem per dimidiatum punctum moveri: nam puncta illa physica, sunt corpuscula, quæ habent partes divisibiles in infinitum. Non Aristoteleos, negant enim motum fieri posse in instanti, non enim Globus potest per unicum punctum promoveri, nam indivisibile additum, non facit majus. Ergo, aut quiescet, aut moveri debebit per partem. Ergo, si superior per 4 palmos, inferior movebitur per 2: &, si superior per 8, movebitur inferior per 4. Ergo ex hoc argumento nõ colligitur esse inscrutabilẽ naturã Cõtinui, sed Peñaf. opinationem esse falsam.

Num. LXXX.

Præterea illud, *Omnes fateri debet plura esse puncta in majori, quàm in minori circulo.* falsum est. nam Aristoteles non admittit in Continuo partes actu, sed potentiâ tantùm: adeoq; neque puncta continuativa actu, sed potentiâ. Ergo omnes, qui sunt Peripatetici huic insistunt doctrinæ. Verùm enim verò, quæ sunt indefinita potentia, actu sunt pauca, nec plura in magno, quàm in parvo. Rem dilucido exemplo. Pone duas aulas: magnam, parvam. Et interrogo, an hæc sit bona consequentia. *Major est aula A, quàm aula B. Ergo pluries poterit Ausonius ingredi in aulam A, quàm in aulam B?* Illam meritò reprobas: nam æquè potest in alterutram ingredi. Hinc ad circulum. Nullum in illo est punctum actu, at sunt potentiâ puncta, quia ego possum circulum intellectûs acie dividere, & subdividere. At æquè potero magnum, ac parvum in duas, in quatuor, in millenas, &c. dividere. Ergo non potero pluries dividere magnum, quàm parvum. Ergo non habet plura puncta magnus, quàm parvus.

LEMMA VII.

Num. LXXXI. *Figur.* 19.

EX *quibuscunque circumferentiæ punctis possunt lineæ simul ad centrum dimitti.* COROLLARIUM. *Ergo linea non componitur ex punctis.*

Demonstratio est clarissima. Nam duæ lineæ, ut ex circumferentiâ ad centrum simul cadant, longitudo non impedit: ergo sola impedit latitudo. At nullam latitudinem habent, quod ipsum fatetur Peñafiel *pagin.* 624. *num.* 44. dicens. *Divisibilitatem nullam habet linea versus latitudinem.* Ergo non se poterunt propter latitudinem impedire.

Hoc argumentum consideraverat Peñafiel, & positis aliquibus rebus minus opportunis subjunxit. *Ex quo fit duas lineas rectas à puncto medio (centro circuli) naturaliter duci non posse ad duo puncta immediata circumferentiæ, sed eas solas, quæ sine penetratione pervenire possunt ad punctum centricum, & hæ erunt sanè in pauco numero. Quando autem dici solet divisibilem* (lego, *ducibilem*) *esse rectam lineam à puncto centrico, ad quodcunq; punctum circumferentiæ intelligendum est, quando sola ducitur, & via non est alia præoccupata priùs. Et ratio est, quia naturaliter fieri non potest penetratio, quod si penetrarentur à Deo, vel aliæ duæ extensiones divisibiles secundum longitudinem, quæ penetrari possunt, ducerentur, ut primarum & secundarum qualitatum, fatendum est duas rectas lineas duci posse à puncto centrico ad duo immediata puncta circumferentiæ, quæ quidem se penetrabunt intra circumferentiam fere usque ad illam, & quando proximè ad duo immediata accedunt, alia verget in superiorem partem aliquantulum, alia in inferiorem, ita, ut sese semper inadæquatè tangant, alia quasi à parte superiori, alia verò quasi à parte inferiori, & sic rectæ erunt lineæ, quantum obstet argumentum ex Mathematicis deductum, cui negandum est eas duas lineas, esse tamen æquales.* Porrò, non video, cur debeat, aut possit negare omnes lineas, quæ à centro ad circumferentiam deducuntur esse æquales: aliud enim est, aliquas non posse duci; & aliud illas, si ducerentur, non fore cæteris universis æquales. Præterea, demus non esse æquales. & attende. Sic inquam. Hæc Propositio, *Circulus est figura, in quâ omnes lineæ, quæ à centro ad circumferentiam ducuntur, sunt æquales.* Est æternæ veritatis: nam ob oculos ponit pulcherrimam Circuli essentiam, *Circuli* enim nomine nullus mortalium aliud intellexit, quàm quod hæc præ se fert Propositio. At fatetur Peñafiel ex suâ doctrinâ sequi hanc evidentissimam propositionem esse falsam. Ergo confitetur ingenuè suam doctrinam esse falsam: nam, si esset vera, falsa inferre non posset.

Num. LXXXII. *Figur.* 19.

Pergamus ulteriùs condonantes non posse sine penetratione lineas ad centrum ad circumferentiam devenire. Fiat miraculum, & divinitùs penetrentur. &c. His positis sic argumentor. Ducantur à punctis F & G ad centrum A duæ lineæ. Aut ipsæ habent latitudinem, aut non habent. Si habent, sunt superficies, & non lineæ: ergo essentiam, & differentiam lineæ, & superficiei destruit hypothesis. Si non habent: ergo, etsi multæ sint, non impingent: quia nullum locum in latum occupat non-latitudo. Ergo non penetrabuntur, nec ut ad centrum perveniant, indigebunt miraculo.

Num. LXXXIII.

Esto indigeant. Infero. Ergo illa puncta, quæ

quæ à Peñafiele esse indivisibilia dicebantur, sunt corpora, quæ in infinitum possunt dividi. Probo consequentiam: Nam, si ex F & G duæ lineæ perducantur ad A. puncta extrema in A erunt totaliter penetrata, & puncta extrema in F & G erunt totaliter non penetrata, cætera autem partim penetrata, & partim non penetrata: in circulo enim B erit penetratio *no*, quæ tres quadrantes latitudinis occupat: in circulo C. penetratio erit *rs*. per semissem: & tandem in circulo D. penetrtaio erit per quadrantem. Ergo illæ duæ lineæ jam per tot latitudinis partes, jam per pauciores, plures-ve penetrantur. Ergo sunt baculi, & non lineæ. Omnes igitur Peñafielis positiones seipsas destruunt: nam admittunt indivisibilia, quæ nos in infinitum dividi evidenter probamus.

LEMMA VIII.

Num. LXXXIV.

P*Vncta, sive terminativa, sive continuativa, in Continuo sunt entitates negativæ.* COROLLARIUM. *Ergo linea non componitur ex punctis*. Patet consequentia: quia Continuum est res positiva, & ideò ex puris negationibus fieri non potest.

A multis sanè se eximunt difficultatibus, qui negant puncta positiva: rationi enim conformius est dicere Puncta esse meras privationes, aut negationes. Nam in lineâ AE

principium & finis sunt duo puncta terminativa: nempe, A & E. Et quid formaliter est lineam incipere in A? Est illam nec ante, nec post incipere. Et quid formaliter est lineam finiri in E? est illuc pervenisse, & non produci ulteriùs. Ergo lineæ termini formaliter in negatione consistunt. Sicut tota linea negativè incipit, & negativè finitur: sic ejus partes: nam, si linea AE, habeat 4 partes, secunda, v.g. nec incipit ante B. nec finitur post C. habet ergo duos terminos negativos, videlicet, non incipere antè, & non progredi ulteriùs. Sic & doctè philosophatur Lalemandetus *in Metaph. disp. 9. partit. 5. clypeo 3. ad 7.* inquit enim. *Sufficit, ut terminetur linea per negationem ulterioris tendentiæ.*

Num. LXXXV.

Hanc doctrinam idem Author meritò ad Tempus extendit, sed tamen non bene appropriat. Porrò initium temporis, est negatio: ideò enim illud dicitur incipere, quia non erat priùs: & ideò dicitur finiri, quia non erit posteà. Sæcula, annos, menses, dies, horas, &c. numeramus, & annus 1664. eodem desinit puncto, quo incipit annus 1665. at illud punctum, quod terminus anni prioris, & initium posterioris est, non est quid positivum, sed est annum priorem non extendi ulterius, & annum posteriorem non incipere priùs.

Dixi Lalemandetum bonam doctrinam, quæ debet de Tempore verificari, Tempori non bene appropriare: nam, cùm *Clypeo* I. argumentarentur Zenonistæ, & dicerent. A. *Instans temporis, quod* præsens *dicitur, & unit præteritum, & futurum, est aliquid indivisibile*: B. *Sed tamen est, quid positivum, & reale. Ergo in Continuo successivo dantur instantia indivisibilia.* C. *Ergo similiter in permanenti. Quia sicut de illo, sic de isto debemus philosophari. Sunt ergo in lineâ Puncta indivisibilia.* Respondet ipse *clyp. 3. pag. 241.* dicens. *Instans temporis non esse aliquid positivum, sed esse negationem præteriti, & futuri, seu importare, quod immediatè res erat, & tunc non est: Item, quod res non est, sed immediatè erit. Vndè licèt instans temporis explicetur per modum positivi, non tamen verè est aliquid positivum. Quod, si instes. Partes temporis sunt reales, ergo deberit uniri per aliquid reale. Respondeo negando consequentiam; cum enim tempus sit aliquod totum fluens, non est necesse, ut uniantur ejus partes aliquo vinculo positivo, sed sufficiet, ut una pars immediatè sequatur alteram. Itaq; propriè, & verè loquendo præsens nihil est, seu nullam habet omninò durationis rationem, loquendo de præsentialitate temporis, idem quoque dic de indivisibilibus ipsius motûs*. Consonat Author Physicæ veteris, & novæ, quæ prodiit Parisiis ann. 1648. nam *libr. 2. quæst. 2. art. 2. pag. 136.* ait. *Præteritum, & futurum sunt immediata. Istud* nunc, *non est realiter duplex, alterum, quod pertineat ad futurum, alterum ad præteritum: sed unum & idem, quod sit finis præteriti, & principium futuri: atque adeò non actuale à parte rei, sed solùm per animam, quæ facit (non realiter, sed solùm intentionaliter) actuale, quod à parte rei est intentionale, &c. Cùm ergo dicimus* nunc, *non significamus motum, sive tempus, sed ter-*

minum motûs, sive temporis, qui potest esse à parte rei: unde, sicut modò dictum est, per negationem illud explicamus, &c. Interim uterq; male Zenonistis respondet. Conceditur major, & negatur minor: cùm tamen minor vera sit, & major sit omninò neganda: non enim instans temporis, quod *præsens* dicitur, & unit præteritum futurumque, est punctum aliquod indivisibile: sed est verè tempus fluens; & voculâ *nunc*, non importatur punctum, sed tempus præsens, quod transit: & hoc tempus est, quod unit præteritum, & futurum: nam sicut in flumine inter aquam, quæ transivit, &, quæ transitura est, non mediat pura negatio, sed aqua, quæ de facto transit; & sicut in oratione continuâ inter syllabas prolatas, & proferendas non est mera negatio, sed est illa syllaba, quæ actu profertur, & auditur: sic etiam inter præteritum, & futurum non interest mera negatio, sed tempus præsens, quod actu transit, actu currit, & actu vivitur.

❧Num. LXXXVI.

Dices, Instantia debere necessariò admitti, quæ sint positiva, & indivisibilia, nam, qui dicat præsens, quod vocatur *nunc* esse tempus in infinitum divisibile, &, qui dicat esse unum punctum negativum, necessario debebit omnium Philosophorum sensui adversari, & omnia, quæ Aristotelei de rerum inceptione, & desitione ingeniosè statuerunt, confundere. Sanè duas diversas sententias invadit hæc Objectio, & ideò solvi debet bifariam.

Audi Lalemandetum, qui *ad* 11. respondens, sic inquit. *Licèt ordinariè dicatur, generatio fieri in instanti temporis, non est tamen sic intelligendum, quod illud instans sit aliqua vera duratio positiva. Sed cùm dicitur res incipere in instanti, idem est, ac si diceretur incipere tota simul, & indivisibiliter, hoc est, secundum totam suam entitatem, nec enim una pars generatur successivè post partem, sed statim, atque forma præcedens discessit è materia immediatè post tota forma succedens in ejus locum, hoc est, secundum totam suam entitatem, & indivisibiliter ingreditur materiam: Ita, ut in nullâ duratione sit verum, quòd materia sit absque aliquâ formâ, quia verò una forma non potest esse in materiâ secundum unam sui partem, & altera secundum etiam unam sui partem: alioquin essent duæ partiales formæ in eadem numero materiâ, quod repugnat; Idcircò factum est, ut dicant communiter Philosophi in instanti produci formam in materiâ: sed certè hoc nihil est aliud nisi dicere, quod immediatissimè ad formam corruptam, sequatur forma genita in materiâ. Unde in rigore illius modi instantia, & indivisibilia debent dici indivisibilia per modum explicationis, seu explicativa rerum, non verò aliquid reale, & positivum in rerum naturâ existens.* Posset faciliùs, & clariùs suam mentem explicare dicendo, hac viâ doctrinam de inceptione, & desitione rerum maximè dilucidari; quia omnia desinunt, & incipiunt extrinsecè per *non esse*, nam sicut dicitur. *Nunc non est motus, sed immediatè post erit*, sic similiter dici debebit, *Nunc non est Angelus, sed immediatè post erit*. Et similiter de corruptione: *Nunc non est calor, nunc non est forma ligni*, &c. *sed immediatè antè fuit*. Nec hinc sequetur materiam primam aliquando omni formâ carere: nam licèt in instanti A. in quo forma ligni non est, sed fuit, forma ignis non sit, sed erit, illud instans non est aliquid positivè, & ideò non est verum dicere, quòd materia aliquando omni formâ caruerit: nam *aliquando* tempus importat positivum.

❧Num. LXXXVII.

In hac Lalemandeti opinione duo sunt, (1) puncta temporis, quæ partes priores à posterioribus distinguunt esse negativa, (2) præsens esse punctum, ac ideò similiter negativum. Illud prius, ut verum amplector, nego autem hoc posterius, nam inde sequeretur res nunquam esse, sed vel fuisse, vel fore: ego autem non solùm vixi, & vivam, sed vivo: & non solùm scripsi, & scribam, sed scribo. Ergo præsens est tempus verum, & positivum; &, quia fluit, non potest consistere in indivisibili.

❧Num. LXXXVIII.

Interrogas, An hæc doctrina, quæ Puncta esse entia negativa statuit, sit utilis in Geometriâ: an verò oppositam Mathematici doceri debeant? Lalemandetus *loc. cit. col.* 241. *ad* 6. respondet: *Cùm Mathematici, & per consequens Geometræ occupentur circa materiam intelligibilem, sufficit, ut imaginentur, aut intelligant illa indivisibilia, ut realia, licèt in rerum naturâ nulla talia sint. Unde, dum dicitur: scientia est de realibus, nempe, veris, aut imaginabilibus, concedo: de realibus tantū veris, nego.*

Geo-

Geometria ergo erit de illis indivisibilibus tanquã dç imaginabilibus realibus: dũ verò Philosophi, & Theologi loquũtur de illis, ut de aliquo reali, non id præstant ex propriâ mente, sed ex mente Mathematicorum, qui, ut commodiùs suas fabricent demonstrationes, hujusmodi excogitarunt indivisibilia, cùm tamen in re ipsâ nulla talia sint. Sed, cur hæc omnia? Esse in Continuo puncta positiva, tam terminativa, quàm unitiva Viri magni concedunt: & illis Geometræ poterunt adhærere: nam Philosophi, & Theologi, quando de his punctis, ut de realibus, & positivis loquuntur, non id præstant ex alienâ, sed ex propriâ sententiâ, resolvunt enim quæstiones Philosophicas, & Theologicas, quas male resolverent, si id supponerent, quod esse falsum putarent. Omnia enim, quæ de instantibus dicuntur, arenæ insisterent, si non darentur realia instantia. Et quidem Ego instantia realia, & positiva admitterem, si scirem respondere argumento, quod *nu.* 101. proponam. Sanè Mathesis ab hac controversiâ non dependet: nam, sive Puncta esse positiva, sive esse negativa dicamus, eodem modo poterimus in Geometriâ discurrere; non enim puncta ipsa metimur, (& nota id bene) sed jacentes inter puncta distantias, quæ semper positivæ sunt. Quam ob rem, semper erit verum Scientias esse de realibus veris, & non de imaginabilibus: Geometriamque, etiam quà de Punctis agit, esse realem; nam Punctorum quantitatem internam non metitur: & Puncta, seu positiva, seu negativa sint, habent quantitatem positivam externam, (nempe distantiam) quæ non est imaginabilis tantùm, sed actualis, & vera.

❀Num. LXXXIX. *Figur. 9.*

Porrò, qui Puncta positiva admittunt, ab illis debent, ut à causis primis Geometricis incipere, & inde ad alia Artis objecta per genesin transire. Vnde *Encyclopædiæ tom. 2. libr. 14. part. 1. cap. 2. §. 5. pag. 298. b.* Alstedius ait: *Punctum itaq; Geometricum est omnis magnitudo virtualiter, quippe omnis magnitudinis principium universale, adeò, ut sine illo magnitudinis* ΓΕΝΕΣΙΣ *nulla fieri possit. Fluxus enim, & motus Puncti lineam constituit; ex quâ superficies; unde corpus. Hinc Mathematici præcipiunt, ut imaginemur punctum aliquod è loco in locum moveri: hoc quippe vestigium describet magnitudinem tantum longam, id est, lineam. Et iidem jubent, ut concipiamus, lineam aliquam in transversum moveri: hoc enim vestigium lineæ describet magnitudinem longam, & latam: longam quidem propter longitudinem lineæ, latam verò propter motum in transversum factum: sed profunditate carentem. Illi denique ipsi jubent concipere superficiem aliquam æqualiter elevatam, & in transversum motam: hac enim ratione describetur vestigium quoddam longum, latum, atque profundum: Longum quidem ob lineam, latum ob superficiem, profundum denique sive crassum propter elevationem superficiei*, &c. Et quidem breviùs, & clariùs. Considera in figurâ IX. Punctum A, fluere in G. & habebis lineam AG. quæ sit fluxus puncti A. Posteà considera lineam AG in transversum ire, ex A in F, & ex G in E. & habebis superficiem AGEF, quæ sit fluxus lineæ AG. Tandem considera totam superficiem AGEF ex A in B, ex G in C, ex E in D, & ex F in H cadere; & habebis corpus AGD.

❀Num. X C. *Figur. 9.*

Qui autem positiva puncta negant, per analysin objecta Geometriæ distinguunt. Primò enim Cubum AGE, verbi gratiâ, considerant. Est corpus solidum: habet tres dimensiones, seu extensiones, in longum, in latum, in profundum, seu altum. Sex habet latera, seu clauditur sex superficiebus, videlicet AGEF. ABCG. ABHF. BCDH. FHDE. GCDE. His superficiebus, seu lateribus clauditur, quia non extenditur ulteriùs: nam, si ulteriùs extenderetur, non clauderetur istis planis. Ergo hæc plana, seu superficies consistunt formaliter in negativo. Modò unam ex his superficiebus contemplemur, nempe ABCG, quia de cæteris eadem est ratio. Clauditur quatuor lineis: quia non protenditur ulteriùs; non enim clauderetur illis, si esset major. Ergo lineæ formaliter sunt negativæ. Tandem consideremus unam lineam: nempe AG. Terminatur duobus punctis A, & G. sed cur? quia, nec incipit ante A, nec finitur post G. Ergo lineæ termini, qui, & *Puncta* dicuntur, sunt formalitates negativæ.

OBJECTIO I.

Globus perfectè sphæricus superficiei perfectè planæ insistens illam tangit in puncto. At hic contactus est verus realis, & positivus. Er-

Ergo in Continuo sunt puncta vera, realia, & positiva. Prætereà. *Si Globus iste propellatur, & super planum moveatur, contactu suo describet lineam: Ergo linea componitur ex punctis. Quoniam, nihil est in lineâ, quod non fuerit à Globo tactum: at Globus nihil tetigit præter puncta, ergo nihil est in lineâ præter puncta*.

Num. XCI. *Figur*. 17.

Explicatur Objectio: quoniam, si Circulus ADB tangat lineam CE: vel globus AB tangat planum CE, non tanget in parte, sed in puncto, nempe in D. Hæc veritas evidentissimè *num*. 158. demonstratur. Illam Zenonistæ supponunt, & sic argumentantur.

Primò. Globus AB tangit planum CE in puncto D. Ergo dantur Puncta. Falsa ergo est illorum opinatio, qui omnia negant Puncta, & jubent Quantitatem continuam ex partibus solis componi.

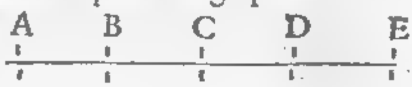
Secundò. Globi AB, & plani contactus est verus, realis, actualis, & determinatus: ergo Punctum D non est quid negativum, sed positivum. Falsa ergo est illorum opinatio, qui licèt Puncta, seu indivisibilia admittant, illa esse entia positiva negant, & esse purè negativa contendunt.

Tertiò. Globus AB impellatur versus C. Ergo motu suo describet lineam DC. Ergo (1) dantur Lineæ reales, & positivæ in Continuo: & hoc contra illos, qui sicut Puncta, sic etiam reales, & positivas Lineas, & Superficies negant. Ergo (2) illa Linea DC ex Punctis componitur indivisibilibus: & hoc contra Peripateticos. Consequentiam hanc probant: *quia nihil est in totâ lineâ, quod descriptum motu Globi, & contactu non fuerit: at nunquam Globus tetigit partem, semper enim tetigit Punctum. Ergo nihil est in totâ Lineâ DC. præter Puncta*.

Num. XCII.

Formant aliud argumentum simile Zenonistæ, ut Continuum successivum ex Punctis componi persuadeant. Sic discurrunt. [Eodem omninò modo philosophandum est de Permanenti, & de Successivo Continuo. Sed Successivum componitur ex meris indivisibilibus. Ergo etiam Permanens (Linea, Superficies, Corpus) ex meris componitur indivisibilibus. Minorem probant: *Quia nihil est in toto præterito, quod non fuerit præsens. Nihil fuit præsens præter temporis Punctum (instans indivisibile.) Ergo nihil est in tempore præterito præter Puncta. Ergo tempus componitur ex Punctis*.]

Scio esse aliquos, qui in permanenti Continuo Aristoteli adhærent, & in successivo Zenoni: at contra illos est demonstratio manifesta, quæ analogiam persuadet, impossibile est enim alterum Continuum ex partibus, & alterum ex punctis componi. Nam v. g. mobile ✻ lineam AE 12 palmis longam, instantibus 13 percurrat: motus sit uniformis, & æqualis. Ergo priùs



erit in A, quàm in B: & priùs in B, quàm in C. &c. Ergo erit in B instanti temporis $3\frac{1}{4}$: erit in C, instanti temporis $6\frac{2}{4}$: eritque in D. in instanti temporis $9\frac{3}{4}$: Ecce illud instans temporis, quod Adversarii dicebant esse indivisibile, dividitur in 4 partes.

Num. XCIII.

PORrò argumentum, quod ex Globi, & Plani contactu sumitur, multùm negotii facescit Aristoteleis. Lalemandetus *in Metaphys. disp. 9. partit. 5. column.* 244. ait; *Pro indivisibilium Assertoribus maximè militat ille Globus tangens Planum: ut non immeritò dixerit Mendoza, illo Globo terreri multos, atque impugnari*. Sed quomodo illi argumento respondebitur? Dabo priùs aliorum responsiones, illarum insufficientiam ostendam, & posteà legitimam solutionem adjungam.

Num. XCIV.

Sunt PRIMÒ, qui, ut se ab obligatione respondendi argumento eximant, assertunt casum esse impossibilem, repugnat enim Globus, qui sphæricus perfectè sit. Sic cum Arelio *libr. 1. de Gener. disp. 2. quæst. 23. sect. 2.* aliqui allucinantur. Horum opinionem proponit, & impugnat Peñafiel *in Physic. disp. 15. quæst. 2. sect. 4. pag. 590. num. 11. §. Sentit.* asserendo, non posse cogitari majus absurdum, quàm negare esse possibile perfectè sphæricum, quod & hucusque ipsi Aristotelei confessi sunt, rationum evidentiâ convicti: quod etiam dari posse tota Mathematicorum Schola manifestè convincit.

Sunt

Sunt SECUNDÒ, qui de plani possibilitate dubium moveant: unde apud eundem Peñafiel *loc.cit.§.Respondebit.* affirmant, non posse à Deo Globum collocari in quâcunq; parte Plani: scilicet in eâ, quæ fuerit immediata punctis. Sed nihil absurdius posse responderi scitè ille pronunciat.

Num. XCV.

Porrò, quando agitur de potentiâ Dei absolutâ cum reverentiâ, & prudentiâ debent mortales loqui; &, quia, sive dicamus *dari perfectum Globum*, vel *dari perfectum Planum*, vel *hoc in tali, aut tali puncto ab illo tangi*, non cogemur admittere duas contradictorias simul veras, temerè hæc divinitùs posse fieri negabimus.

TERTIÒ Lalemandetus *loc.cit.* tres solutiones exhibet, sed unam ineptiorem alterâ. Asserit (1) quod aër intermedians inter utrunque corpus (Sphæricum, scilicet, & Planum) efficit, ut non se tangant in puncto, sed in parte divisibili. Sed, quia statim poterat aliquis ad Vacuum, aut ad Spatia imaginaria recurrere, & ibi, ubi nullus est aër, meditari Globi, & Plani contactum, addit (2) illud sphæricum esse compressurum suo pôndere partem plani: & sic contactum fore in parte. Et tandem statuit (3) illum contactum fieri in parte minimâ, quæ pars minima non impediet, quin globus ille perfectus sit. Sicui autem nulla ex his tribus solutionibus placeat, ait (4) *responderi aliter non posse*: & subjungit (5) *quòd, ut rectè docet Aristoteles in Physicâ, propter rationem aliquam Sophisticam, aut imaginationi conformem, qualis est prædicta in favorem Mathematicorum, non debet deseri veritas aliis variis rationibus evidens*. Et meo judicio, omnia hæc quinque exorbitant, debentque singulatim dilucidari, & impugnari.

Num. XCVI. *Figur.* 17.

Ad primum dico, aërem posse quidem facere, ne Globus tangat Planum: nam, si interponatur inter Globum OP, & planum DEF, istud ille non tanget: at non percipio, quomodo aër præstare possit, ut fiat contactus in parte. Quam ob rem, prima solutio est nulla, & frustra ad Vacuum, aut Spatia imaginaria, ut illa impugnetur, recurritur.

Ad secundum dico frustra ad compressionem venire. Fateor enim Globum QR posse pondere suo comprimere superficiem FG, & sic tangere partem FG. Sed non est necessaria hæc compressio; nam potest Deus Globum ex materiâ formare, quæ careat gravitate, & planum non comprimat: & potest planum ex materiâ, quæ non cedat: & potest multis aliis modis hanc compressionem impedire. Et, si impedire dicatur, manet argumentum, ut anteà.

Hinc patet, quid respondendum Aversæ sit, qui *in Metaph. quæst.* 22. *de quant. sect.* 6. asserit, quod, vel Globus quoad aliquam modicam partem penetrabit planum, vel aliquantulum ab eo distabit, scilicet medio interposito aëre. Non enim alterutrum est necessarium; nam potest facere Deus, ut neutrum accidat; & tunc in pristino robore permanet argumentum.

Num. XCVII.

Ad tertium dico, nec Lalemandetum habere veram ideam Circuli, nec Aristoteleam doctrinam, quam tueri desiderat, penetrare. Porrò Globus non tangit Planum in parte minimâ: cùm, quia in viâ Aristotelis non datur minimâ, sed quâcunque assignatâ minor, & minor datur: tum, quia, si daretur pars minima, illud solidum non esset sphæricum: quoniam Circulus ex rectis lineis, licèt minutissimis, componi non potest. Nam, si ex sexangulo Angelus 12gulum faciat, & ex 12gulo 24gulum, & sic in infinitum, ad latera minutissima veniet, ad circulum autem non perveniet.

Ad quartum dico aliter, & aliter responderi posse: non enim humanum ingenium, tam brevibus terminis clauditur. Legatur Aversa *quæst.* 22. *de quant. sect.* 6. *in Metaph.* qui multas alias responsiones adducit.

Ad quintum dico in hoc Fidem Divinam à ratione naturali distingui, quòd illa infallibilis sit, hæc autem errori, & allucinationi sit obnoxia. Deum esse trinum & unum infallibile est, quia de Fide est: & siqua ratio contra obnititur, fallax est, sophistica est, & propter illam mutare dictamen non debeo. At ratio illa Zenonis, cur debet nominari Sophistica? Eodem jure Zenonistæ Sophisticas esse rationes Aristotelis dicent. Ergo solvenda est, & ante solutionem censurâ inurenda non est.

Num. XCVIII.

QUARTÒ Hurtadus *in Physic. disp.* 15. *de Continuo. sect.* 2. §. 28. asserit Sphæricum tangere

gere planum, non quidem in puncto, sed in parte proportionali; id est, non posse adsignari partem tam parvam, quâ non possit minor, & minor in infinitum adsignari. Hanc responsionem adducit Peñafiel *disp.* 15. *qu.* 1. *sect.* 4. *pag.* 587. *num.* 2. §. *Respondet*: &, ut illam impugnet, paginas 12, aut plures impendit.

Ego autem puto veritatem esse facilem; & non indigere longis ambagibus, ut intelligatur, affirmo: & non jam paucis paginis, sed paucis lineis Hurtadum male respondere demonstro. Sic inquam. Omnis lineæ pars determinata, aut proportionalis in Aristotelis viâ, quam init Hurtadus, est linea, sicut omnis pars superficiei est superficies, & omnis pars corporis est corpus. Ergo omnis pars lineæ curvæ, est linea curva; & omnis pars lineæ rectæ, est linea recta. Sed implicat circulum ex lineis rectis componi. Ergo circuli, & plani contactus non fit in parte aliquâ, etiam proportionali. Patet, quia contactus ad partem lineæ rectæ ab aliâ lineâ rectâ: & contactus ad aliquam partem superficiei planæ, ab aliâ superficie planâ debet fieri: ut doctè ostendit Aristoteles 1. *de Animâ cap.* 1. & demonstrat Euclides *libr.* 3. *prop.* 16.

Prætereà. Nulla est pars proportionalis, quæ non sit adsignabilis: nulla est adsignabilis, in quâ fiat contactus: ergo in nullâ proportionali fit contactus. Omitto alias instantias, quæ sunt in Peripatu communiores.

Num. XCIX. *Figur.* 17.

Proposuimus omnes Peripateticorum solutiones, quæ in eorumdem Commentariis leguntur, & esse elumbes, & insufficientes ostendimus. Nunc rem ipsam dilucidemus, & propriam mentem exponamus. Et, ut clariùs procedere possimus, Assertiones nonnullas proponamus.

ASSERTIO I. *Potest Deus Globum perfectè sphæricum, & mensam perfectè planam facere*: nulla enim implicat contradictio, ut dicebamus. Et esset impium menti humanæ concedere, ut possit perfectiora cogitare, quàm Deus facere.

ASSERTIO II. *Globus insistens plano, tangit illud, non in parte minimâ determinatâ, aut proportionali, & indeterminatâ, sed in puncto.* Patet ex dictis. COROLLARIUM. *Ergo sunt Puncta necessariò admittenda.*

ASSERTIO III. *Contactus iste bene exponitur, si hæc indivisibilia esse positiva dicamus: meliùs, si esse positiva, negemus.* Dicunt aliqui. Contactus iste est positivus: Ergo esse debet rerum positivarum; hoc est, Punctorum positivorum. At hæc ratio non est necessaria, nam etiam posset dici contactus in Punctis negativis fieri. Vel attende. Punctum in lineâ, aut totam, aut partem terminat: & lineam CD in D. terminari, est illam non progredi ulteriùs. Ergo Punctum terminativum (non enim unitiva admittuntur) est negatio. Sed contactus quid? indistantia. Et hæc etiam per negationem potest exponi: ita, ut illa contigua dicantur, inter quæ nihil mediat, & tamen unita non sunt: si enim unita sint, erunt continua. Et quidem illum contactum in merâ indistantiâ consistere docent Conimbricenses *libr.* 6. *Physic. cap.* 2. *quæst.* 1.

ASSERTIO IV. *Globus, quando à* D *in* C *protruditur motu suo, format lineam* DC. Est manifesta: nec indiget confirmatione.

ASSERTIO V. *Hæc linea non componitur ex indivisibilibus.* Propter hanc unicam Assertionem cætera omnia ponuntur: &, ut illam demonstrem, solvo priùs argumentum de Continuo Successivo, quo superiùs §. *Formant.* Zenonistæ utebantur, videlicet. *Nihil est in toto præterito, quod non fuerit præsens. Nihil fuit præsens præter temporis punctum, quod est instans indivisibile. Ergo nihil est in tempore præterito præter puncta, seu instantia indivisibilia.* Respondeo triplicem esse Durationem, & tribus distingui nominibus: vel enim est Æternitas, vel Tempus, vel Ævum. Æternitas est duratio totaliter permanens, & simultanea: Tempus est Duratio totaliter fluens, & successiva: Ævum interest, quod partim simultaneum, & partim successivum est. Omisso ergo Ævo, in cujus conceptu magnus est Theologorum dissensus, Æternitatem, Tempusque breviter exponamus. Æternitas est, ut ait Boëtius, *interminabilis vitæ tota simul, & perfecta possessio.* Vnde scitè, & religiosè Augustinus *in Psal.* 101. exponens illa verba, *In generationem, & generationem anni tui*, sic inquit. *Non aliud sunt anni Dei, & aliud ipse Deus. Sed anni Dei, Æternitas Dei est. Æternitas ipsa Dei substantia est, quæ nihil habet mutabile.* Verùm enim verò, aliud sunt anni corporis, & aliud ipsummet corpus. Nam anni corporis, tempus corporis est: Et

tempus

tempus est corporis accidens, quod simultaneitatem nullam habet. Incapax profectò est, vel minimæ successionis Æternitas, incapax, vel minimæ permanentiæ Tempus. In Æternitate nihil fluit, in Tempore nihil stat. Ergo Tempus præsens, non stat; Ergo Tempus præsens dicitur illud, quod fluit: præteritum, quod fluxit: futurum, quod fluet. Momentum, quod fluit, & præsens dicitur, non est indivisibile;nam est, quod nunc fluit; & fluxus intelligi non potest sine partibus, quarum aliæ priores,& aliæ posteriores sint. His præmissis in formâ respondeo ad argumentum. *Nihil est in toto præterito, quod non fuerit præsens*. Concedo. *Nihil fuit præsens præter temporis punctum, quod est instans indivisibile*. Nego: nam tempus præsens est tempus; fluit; & habet partes;non quæ stant, sed, quæ transeunt: nam hæc vocula *nunc*, non significat punctum temporis indivisibile, sed partem. Vnde dicimus: *Olim fiebat hoc, nunc autem (hoc est, nostro sæculo) omnia fiunt aliter*. Quoniam adverbium *nunc*, significat tempus, quod fluit, videlicet longius, aut brevius, prout postulant adjacentes voces, & circumstantiæ.

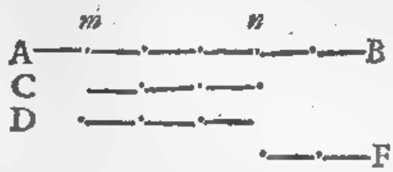
Num. C. *Figur.* 17.

Hinc ad Globi motum, & lineam in plano descriptam transeamus. Erat Zenonistarum argumentum. *Nihil est in totâ lineâ DC. quod tactum à Globo non fuerit: At nunquam Globus tetigit partem, semper enim tetigit punctum. Ergo nihil est in totâ lineâ DC. præter puncta*. Et ego concessâ majori, minorem nego: nam Globus motu suo semper tangit partem: quia omne tempus præsens fuit divisibile, & in motu, adeoque in lineâ, debet correspondere pars aliqua analoga, & proportionata. Vnde, si Globus AB. motu suo continuo describat lineam DC. uno anno: si *nunc* annum præsentem significet, tota illa linea DC. respondet uni *nunc*, si significet *nunc* præsentem mensem, præsentem hebdomadem, præsentem diem, præsentem horam, præsentem horæ scrupulum, singulis *nunc* in lineâ respondebit pars aliqua analoga, & determinata, nam, ut dicebamus, tempus præsens non est instans, aut punctum aliquod indivisibile, sed illa temporis pars, quæ fluit actu. Quod, ut nos *libr.* 14. *cap.* 1. doceret, Agellius dixit:*Idem est momentum, punctum, & cursus temporis transvolantis*. Ecce *momenti*, aut *puncti* nomine non intellexit aliquid, quod staret, sed aliquid, quod flueret, curreret, & transvolaret.

OBJECTIO II.

Num.CI. *Fig.*20.

Occurrit quædam ratio fortis, quæ congruâ solutione indigeret: sic enim possunt Zenonistæ ex Aristotelicis fundamentis discurrere. (1) Tempus est numerus motus secundum priùs, & posteriùs. (2) Qualitates materiales incipiunt in tempore, & desinunt in instanti. (3) Formæ substantiales incipiunt in instanti, & desinunt in tempore. Ita omnes Peripatetici cum Aristotele *lib.*6. *Physic.cap.* 5. & D.Thomâ *ibid.* & *quodlib.* 7. *art.*9. Vide P.Philippum à Sanctissimâ Trinitate *in Philos.* 1.2.*quæst.*26.*art.*2.*&* 3.His po-



sitis, sit *in Fig.*linea AB tempus; quod,ut vides, componitur ex partibus, quas uniunt puncta. Sit C. albedo: nimirùm, materialis qualitas, quæ incipit extrinsecè, & desinit intrinsecè: nam in instanti *m* est verum dicere, *Nunc non est albedo, sed immediatè post erit*: & in instanti *n*, est verum dicere, *Nunc est albedo, & immediatè post non erit.* Modò in alio subjecto sit forma substantialis D.quæ incipiet intrinsecè, & desinet extrinsecè;nam in instanti *m* est verum dicere, *Nunc est forma, & immediatè ante non erat*, & in instanti *n* est verum dicere,*Nūc non est* D.*forma ligni, v.gr. & immediatè ante erat*, & in eodem instanti *n* erit verum dicere, *Nunc est* F.*forma ignis*,(pono hanc succedere)*& immediatè antè non erat*. Hac ergo doctrinâ præmissâ sic arguunt. [Tardiùs desiit albedo, quàm forma ligni: sed non duravit nisi unico instanti post illam. Ergo unicum instans additum tempori facit majus. Major est evidens: quia albedo erat in instanti *n*, quando forma ligni jam non erat. Minor etiam est evidens. Consequentiam persuadeo. Forma ligni (præcedens)& forma ignis (superveniens)in nullo instanti coëxistunt, nequidem in instanti *n*,

nam, ut in ipsâ conclusione articuli III. citati, ait P. Philippus. [Substantiæ corruptibiles debent desinere in instanti ipsis extrinseco, sive per primum *non esse*, ne in eodem instanti (nempe, *n*) sint duæ formæ in eâdem materiâ.] At in instanti *n* albedo, & forma ignis coëxistunt: ergo tardiùs albedo desiit: sed tardiùs per unum instans. Ergo unicum instans facit tempus longius. Confirmatur. Forma ligni fuit in omni tempore usque ad instans *n*. at non fuit in instanti *n*. Ergo instans *n* est extra tempus immediatè præcedens. Ergo instans additum tempori facit majus. Ergo punctum additum lineæ facit majus.

Num. CII. *Figur.* 20.

Quadraginta jam annos hoc argumento utor, quod illis solùm videtur elumbe, qui illius vires nõ penetrant. Illud ingeniosissimis Viris proposui, nec reperi, qui illud solvere posset punctis positivis admissis. Quam ob rem illud ipsum me cogit, ut puncta positiva in tempore negem; illud, ut doctrinæ consequentiâ ductus, etiam in permanenti Continuo puncta positiva non admittam: illud, ut negativa puncta, etiam in Geometriam promoveam: illud, ut aliter tradam totam de inceptione & desitione rerum materialium doctrinam. Et quidem à gravibus eximuntur difficultatibus, qui statuunt omnem rem temporaneam (nempe, quæ durat tempore) substantialis, aut accidentalis ea sit, incipere, & desinere extrinsecè, (hoc est, incipere à *non esse*, & in *non esse* desinere.) Sed hìc fugienda est æquivocatio, ne *nunc* cum instanti confundatur: nam *nunc*, ut dicebamus, non est punctum indivisibile, sed tempus fluens. Ergo loquere sic.

Nunc ad usque punctum m *res temporanea non est, sed immediatè post erit.*

Nunc ab usque puncto n *res temporanea non est, sed immediatè ante erat.*

Et *nunc* significabit tempus præsens, quod fluit, & *m*, aut *n* illud instans negativum, quod est initium finis-ve durationis corporeæ.

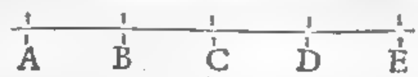
Num. CIII.

Superavimus gravem difficultatem de compositione Continui, quàm à Geometriâ expunxerant, & in Physicam protruserant Peripatetici. Ergo supponendo (1) *Continuum ex Punctis Mathematicis (finitis, aut infinitis) componi non posse.* (2) *Continui Mathematicas partes esse in infinitum divisibiles.* (3) *Puncta, & partes proportionales, ante designationem non esse actu, sed tantùm potentiâ in Continuo.* (4) *Puncta non esse positiva, sed negativa.* Progrediamur ulteriùs, & de varietate punctorum differamus.

PUNCTORUM DIVISIO.

Num. CIV.

P*Unctum, aut est Principium, aut Finis, aut Centrum.* Puncta initiativa, & terminativa reperiuntur in linearum extremis, immò etiam in medio: nam sicut linea AE. duobus



clauditur punctis, nempe A & E. sic etiam ejus quælibet pars habet initium, finemque, nam lineæ AE primus quadrans finitur in B. & secundus incipit à B. & finitur in C. & istæ sectiones B.C.D.&c. quia in singulis, ita illæ lineæ AE partes terminantur, ut non progrediantur ulteriùs, vocantur *Puncta*. Lineæ non habent Centra: nam hæc in Superficiebus, & Solidis tantùm inveniuntur.

Est autem centrum, *Punctum per quod omnes diametri transeunt.*

Num. CV.

In solidis, præter Figuræ centrum, etiam centrum gravitatis invenitur; illud verè est Geometricum, & nostrâ definitione explicatur: hoc autem ad Zygostaticam Scientiam spectat, quæ librat pondera, & ponderum proprietates examinat. Est autem Gravitatis centrum, *punctum, in quo libratur Solidum, ita, ut tantum ponderet ab unâ parte, quàm ab alterâ.* Si corpus homogeneum sit, centra figuræ, & gravitatis coïncident: si autem heterogeneum, vix coïncidere poterunt, nam diversa corpora, diversam gravitatem habent.

Sunt aliqua de Centris, & aliis Punctis Theoremata, & Problemata; quæ, quoniam à Linearum, Superficierum, & Solidorum cognitione dependent, opportunius dilucidabuntur, cùm de Lineis, Planis, Corporibusque differamus.

NO-

NOTA.
De Magnitudine.

Num. CVI.

PVncta, ut superiùs diximus, non-nisi extrinsecam Magnitudinem habent: Magnitudo autem intrinseca, quæ non convenit Puncto; Lineæ, Angulo, Superficiei, & Solido communis est, ideò hic aliqua breviter de illâ præmittam.

Porrò Magnitudo in Symmetram, & Asymmetram dividi solet. Illa est, quam data mensura exactè, & sine fractione metitur: hæc, quæ mensurari nequit, nisi mensura ipsa frangatur. Euclides *libr.* 10. *defin.* 1.2. Vna & eadem Magnitudo poterit esse respectu unius mensuræ symmetra, & respectu alius asymmetra. Nam cubitalis linea habet 24. digitos, 6. palmos, & pedem $1\frac{1}{2}$. Ergo respectu digiti, & palmi est symmetra, & respectu pedis asymmetra.

Magnitudo etiam dividitur in Rationalem, & Irrationalem. Illa est, quæ numero certo, & determinato exprimi potest, hæc, quæ non potest. Euclides 5.*d.* 10.*&* 11.*p.* 10. Omnes Magnitudines Symmetræ, etiam sunt Rationales.

Hæ duæ divisiones subjecti in accidentia sunt, & superest divisio intrinseca, quâ in Lineam, Angulum, & Solidum Magnitudo dividitur. De illis sigillatim agamus.

NOTA.

APud Græcos ΣΤΙΖΩ est *pungo*. Hinc oritur ΣΤΙΓΜΗ, ΗΣ. *punctum*, quod Græci Mathematici esse dicunt, minimam lineæ partem, quæ dividi non potest. Sic ΣΤΙΓΜΗ ΧΡΟΝΟΥ, *temporis momentum, seu minimum temporis spatium*. Plutarchus *in consolatione ad Apollonium*. Derivatur hinc nomen ΣΤΙΓΜΑΤΙΑΣ, ΟΥ. ΟΣ. & est æquivocum; nam, vel sumitur passivè, ut ΣΤΙΓΜΑΤΙΑΣ ΔΟΥΛΟΣ, *Signatus, & punctis notatus servus*, & activè, nam teste Eust. *Stigmatias* olim fuit dictus Nicanor Grammaticus, quod multa de punctis disseruerit. Vide Poll. *libr.* 3. *cap.* 8. & Ioannem Scapulam *in Lexico, verbo,* ΣΤΙΖΩ.

Et hæc de punctis adduxisse sufficiat, ad lineas, quas puncta, aut motu suo describunt, aut quiete terminãt, dilucidãdas transeamus.

LIBER TERTIVS.

De Lineis.

LInea (Græcè ΓΡΑΜΜΗ) *est longitudo omnis latitudinis expers*. Agellius de noctibus Atticis *illatabile* appellat, quod caret latitudine, adeoque lineam *illatabilem lõgitudinem* vocat. Sic definitur Mathematica linea; quæ capillis & serici fibris debet esse subtilior; hæc enim aliquam latitudinem habent, tametsi videantur subtilissima. Hinc patet lineas, quas cretâ, vel calamo ducimus, non esse Mathematicas realiter, sed virtualiter: sunt enim lineæ Physicæ, & suam latitudinem habent, assumuntur tamen in hypothesim, ac si omni latitudine, & profunditate carerent.

Num. CVII. *Figur.* 16.

Linea est triplex: Recta, Curva, & Mixta: nec enim quartam speciem adinvenies.

Sed, quæ est linea recta? Omnes definitiones, quæ circumferuntur, obscuræ sunt, & tamen definitum est clarum. Ex Euclide *def.* 4. *libr.* 1. ex Platone, & aliis dicitur linea recta, *quæ æqualiter inter suos terminos interjacet*: itemque, *cujus media extremis officiunt*. Et tamen nemo est, qui rectam distinguere nesciat à curvâ; & tamen rarus erit, qui sciat, quid sit æqualiter interjacere: aut media extremis officere, vel non officere. Recta igitur (hic enim est notior quiditate proprietas) est,

est, (ut bene post Archimedem definivit Campanus) *omnium, quæ inter duo puncta duci possunt, brevissima*: Curva, *est non brevissima*. Mixta *est, quæ partìm est recta, partìm curva*. Prima in Figurâ IX. est AD: secunda CE: tertia est FGH, aut HGF; ab F enim ad G est recta, & à G ad H. curva.

Rectarum unica tantùm est species: Curvarum plures: præcipuæ sunt, Circularis, Ovalis, Elliptica, Parabolica, & Hyperbolica. Accedunt Helicoides, & Cittois, seu Tortuosa. Agemus de singulis in particulari.

De Rectis.

❁Num. CVIII. *Figur.* 22.

VT Rectas ducamus Regulâ, aut Lineali utimur. Est autem hoc instrumentum ex metallo confectum, quale AB in Figurâ proponitur. Vocatur *Lineale*, quòd lineis ducendis inserviat: *Regula* autem, quod stylum regat, ne rectas delineando exorbitet. *Amussis* à Festo: ΚΑΝΩΝ à Ptolemæo. ΣΤΑΘΜΗ ab aliis.

Sed, quo sciemus modo, an Regula perfecta sit? Sanè debet ante omnia hoc examinari; male enim dirigetur stylus, si Regula non fuerit recta. Regulę rectitudo multis modis potest, & solet explorari: dabo tres, qui certiores videntur. *Primò*, aliqui ponunt oculum in alterâ Regulæ extremitate, & sic explorant, an aliquæ Regulæ partes hient, aut protuberent. *Secundò*, filum, aut chordam subtilem protendunt, &, quia chorda tensa nonnisi recta est, illi Regulam applicant, ut videant, an ubique, & exactè Regula chordæ tensæ cohæreat. *Tertiò* alii sumptâ Regulâ ducunt à puncto in punctum lineam rectam; & posteà regulam invertunt, ita, ut finis Regulæ correspondeat initio lineæ, & initium fini; & iterum ab eodem puncto in idem punctum ducunt lineam. Si secunda linea in primam exactè incidat, Regula est bona; sin minus, mala. *Quicunque* ex his tribus modis sensui videtur satisfacere, & sufficere, ut Geometricas Figuras delinees.

❁Num. CIX. *Figur.* 15.

Quomodo Rectam lineam in partes duas æquales dividemus? Sit linea bisecanda AC: sume ergo circinum, & centro A, & radio quocunque, modò sit major semisse lineæ AB. hinc inde duc arcus D, & E: posteà eâdem aperturâ permanente, centro C. duc arcus D & E: nota sectionum puncta, & illa junge per lineam DE: quæ scindet priorem lineam in B. Dico igitur lineam AB, esse æqualem lineæ BC; ac propterea lineam AC sectam fuisse in B. in duas partes æquales. Euclides *libr.* 1. *prop.* 10.

❁Num. CX. *Figur.* 24.

Et quomodo iterum Rectam in plures partes æquales dividemus? Res molesta, & tædiosa, nisi compendio juvaremur: unde Balthassar Capra nobilis Mediolanensis in sui Circini *part.* 2. *cap.* 3. ait. *Nulli dubium est, quòd laboriosissimum sit, dum aliquam lineam dividimus, toties circinum constringere, & dilatare, donec voti compotes facti sumus.* Vt autem hoc tædio liberemur, hæc Regula videtur utilis. Sit linea AB. in 4 partes æquales dividenda. A puncto A, quocunque angulo duco lineam AC: & à puncto B lineam BD parallelam ipsi AC. Aperio circinum, (nempe aperturâ, quæ mihi videbitur congrua: vel, ut loqui solemus, quæ sit plus minus) & ab A in C noto 4 puncta divisionum: item alia 4 à [illegible] in D. conjungo lineis secretis hæc puncta, & sic lineam AB. in 4 partes æquales divido.

De Parallelis.

❁Num. CXI. *Figur.* 24. & 22.

LIneas seorsim consideravimus, oportet illas inter se comparare. Duæ lineæ rectæ in eodem plano ductæ, vel concurrunt, vel non concurrunt. Si concurrunt, etiam se secabunt, si ulteriùs extendi jubeantur. Lineæ, quæ semper æquidistant, quales sunt

P.Q.R. in *Figur.* XXIV. *Parallelæ* vocantur. & hinc debet sumi illarum notio, & definitio. Sanè ipsæ in infinitum ductæ non concurrent: at non est hic earum character, & rigorosa proprietas: sunt enim, & aliæ lineæ, quæ non sunt parallelæ, & tamen in infinitum ductæ, non concurrent.

Profectò Lineæ LM, & EO. concurrunt, & se secant in I. Et tamen lineæ PQR. nec concurrent, nec se secabunt, etsi in infinitum

tum ducantur. Ergo est earumdem differentia notissima.

Parallelæ facili negotio ducuntur. Si enim detur Recta EO, & sit illi in datâ distantiâ adscribenda aliqua parallela, aperio circinum ad datam distantiam, & centro E, duco arcum F; & centro I. arcum G: applico Regulam his arcubus, & duco lineam FG, arcus hos contingentem, quæ erit priori parallela.

Sic Regulâ simplici parallelæ ducuntur: at faciliùs Parallelographæo, quod est instrumentum ad parallelas ducendas conformatum. Illud vigesima-secunda Figura repræsentat. Constat duabus Regulis æqualibus, (videlicet HI. & KL.) uniuntur lineis etiam metallicis MN, & OP. æqualibus, & æquidistantibus, ita, ut moveri possint supra puncta M, N, O, P, in quibus sunt claviculi, seu motuum axes. Ajo has duas Regulas quomodocumque separentur, aut conjungantur, semper esse parallelas, adeoque feliciter servire posse ad ducendum lineas parallelas.

Num. CXII. *Figur.* 24. *&* 25.

Sicut Rectæ, sic etiam Circulares, Ovales, &c. possunt esse parallelæ. Converte oculos ad Figuram XXV.

Quæ alicui tertiæ sunt parallelæ, inter se sunt parallelæ. Ostenditur: quoniam, si in Figurâ XXIV. lineę P, & R sunt parallelæ ipsi Q, erunt inter se parallelæ. Idem dicendum erit de circulis D, & F, si sint paralleli circulo E. Idem tandem dicendum de lineis ovalibus G, & S, si lineæ H esse parallelæ dicantur.

Num. CXIII. *Figur.* 21.

Quæ eidem rectæ sunt perpendiculares, inter se sunt parallelæ. Demonstratur. Sit linea recta AD. nempe partium 100: illam in 4 partes æquales divide: ergo singulæ habebunt 25. Duc parallelam EH, distantem à lineâ AD partibus 25. Mox à punctis IKL cadant perpendicula per B, C, & D. Ergo formabunt quadrum D C G H. & quadrum CBFG. In ipsis anguli omnes sunt recti, Ergo omnes lineæ parallelæ. At BF, CG, DH. erant perpendiculares: Ergo perpendiculares, quæ in eamdem rectam incidunt, sunt parallelæ.

Num. CXIV. *Figur.* 26.

Turrium muri ad perpendiculum erecti non sunt paralleli. Demonstratur: quia ex superficie terræ OP. omnia perpendicula concurrunt in Q, gravitatis terrenæ centro: at parallelæ nunquam possunt concurrere: Ergo turrium muri ad perpendiculum erecti non sunt paralleli. Hinc patet eosdem muros crassiores, nec-non latiores esse superiùs, quàm inferiùs. Cæterùm dicuntur paralleli & æquales, hæc enim sub sensum non cadit inæqualitas.

De Lineâ Conchili.

Num. CXV. *Figur.* 26.

HÆc Positio. *Parallelæ nunquam coïncidunt*, est essentialis, non autem definitiva: nam tametsi nullæ parallelæ coïncidant: multæ sunt, quæ nunquam coïncident, & tamen non sunt parallelæ. Ob oculos pono Conchilem, ex quâ P. Mersennus ad Dei existentiam probandam *in Genes. cap.* 1. *vers.* 1. *column.* 70. fortissimum argumentum deducit. Illam describo sic.

Sint AO, & BG. parallelæ. In lineâ BG. notentur puncta æquidistantia B. C. D. E. F. &c. in infinitum. Tunc à centro A in illa puncta ducantur lineæ secantes, & exsuperantes, quæ sic dicuntur, quoniam illam lineam BG secant, & exsuperant: pone partibus 10. Ergo lineæ BH, CI, BK, EL, FM. &c. sunt æquales: nam omnes habent 10. Modò ducatur alia linea per linearum exsuperantium capita, quæ vocetur *Conchilis*. His positis.

Dico primò. Lineæ AO, & BG. in infinitum promotæ, non coïncident. Patet: quoniam sunt parallelæ.

Dico secundò. Lineæ BG, & HN. non sunt parallelæ: quo magis promoveantur, minùs distabunt inter se; & tamen etsi in infinitum excurrant, nunquam coïncident.

Sanè linearum nunquam coïncidentium, & tamen semper magis, ac magis appropinquantium mentionem fecerunt Proclus *in suis Commentariis in libr.* I. *Elementorum Euclidis, multis in locis*. Geminus *Geometricarum Enarrationum libr.* 6. Georgius Valla Placentinus *Geometriæ libr.* 1. *cap.* 59. Rabbi Moyses Ægyptius *in Opere, quod* DIRECTOR DUBITANTIUM inscribitur, *lib.* 1. *cap.* 73. Cœlius Calcagninus *in quâdam Epistolâ*. Rem autem ipsam demonstrarunt Apollonius Pergæus *libr.* 2. *Conicor. Propos.* 1. *&* 14. Pappus *in Scholiis ad libr.* 5. *Conicorum Apollonii*. Eutocius Ascalonita *in Comment.*

ad

ad libr. 2. Archimedis, de Sphærâ, & Cylindro: & iterum *in librum 2. Conicorum Apollonii*. Anonymus, qui est Author antiquus, & libellum de sectione conicâ, quæ *Parabole* appellatur, edidit. Orontius Finæus *in libr. de Speculo Vstorio*. Ioannes Vernerus *libr. de Element. Conic. propos.* 20. Rabbi Moyses Narbonensis *in Opuscul. de hoc argumento*. Rabbi Samtou *in Expositione cap. 73. libr.* 1. *Rabbi Moyseos Ægyptii*, qui voluit *Director dubitantium* dici. Hieronymus Cardanus Mediolanensis *in libr. 16. de Subtilitate*. Iacobus Peletarius *de dimension. Circuli Comment.* 2. ubi agit de linearum contactu, & Horoscopi constitutione. Hoc tandem Problema *admirandum* appellat Franciscus Barocius Iacobi filius, Patritius Venetus, ipsumq; *in speciali de hac materiâ Syntagmate*, tredecim modis demonstrat, aliorumque errores, & allucinationes ostendit.

De Perpendiculis.

❦Num. CXVI. *Figur.* 27.

QVæ rectam ad angulos rectos intersecet, Perpendicularis vocatur. Et sæpissimè in Geometricis Figuris occurrit, & ideò debes modum scire, quo illa ducatur.

Datur linea AC. *& in ipsâ signatur punctum* B: *jubesque, ut in illud dimittam perpendiculum*: *Quomodo id faciam?* Sumo circinum, & quâcumque aperturâ mihi constituo radium: & posito altero pede in B, (nempe, in puncto, in quod perpendiculum casurum est) altero describo secretos arcus D, & E: notatisque punctis D, & E, in quibus arcus isti lineam datam intersecant, aperio paululum circinum, & posito pede in D. duco arcum OQ: & posito pede in E. duco arcum OP: noto punctum sectionis O. & ab illo in B. perpendicularem dimitto.

❦Num. CXVII.

Alium modum faciliorem subscribo. Datur linea GF, & punctum F, in quod sum dimissurus perpendiculum, ab F. versus G. noto 5. puncta æquidistantia: & numerorum characteribus (videlicet, 1. 2. 3. 4. 5.) distinguo. Tunc centro F, & radio F4, duco arcum secretum, 4KI: Posteà aperio circinum ad longitudinem lineæ F5, & posito altero pede in 3. arcum HI. describo. Arcus isti se intersecant in I. unde perpendiculum dimitto in F. *Paulò aliter*. Transeo ad lineam LM: & considero punctum B, quod exspectat perpendiculum, & lineam LM in quinque spatia æqualia, ut anteà, divido. Centro M, & radio M3. duco arcum *ab*: & posteà aperio circinum, ut lineam M5. exactè capiat, & altero pede posito in 4, duco arcum *cb*. qui secet priorem arcum in *b*. Et dico lineam ab *b* in M. dimissam, esse perpendicularem. *Hæc veritas* nascitur ex illo miraculoso triangulo, qui debetur Pythagoræ, constante ex tribus lineis his numeris 3. 4. 5. determinatis: nam, si alterum latus sit 3: alterum 4: angulus, qui hypotenusæ, seu lateri 5. opponitur, erit rectus. Sed de hoc Triangulo redibit sermo inferiùs, & dabimus de illo specialem Tractatum, in quo pleraque omnia, quæ magno aliàs molimine solent Geometræ, & Astronomi aliter expedire, per hunc solùm expediuntur Triangulum.

❦Num. CXVIII. *Figur.* 27.

Magnus est in Geometriâ perpendiculorum usus, & ideò facilitati consulens, adhuc volo alium modum illa dimittendi subjungere.

Datur linea TV, ut anteà; & in ipsâ designatur punctum R, in quod debet cadere perpendiculum. Sumo ergo circinum, & qualitercumque aperto noto unum punctum inter RT: supra & extra lineam TV: sit P. Tunc centro P. & radio PR. duco circulum secretum RSO. A puncto S. in quo circulus lineam datam intersecat, duco diametrum circuli, quæ necessariò transire debebit per P. circuli centrum, & perveniet ad O. Hinc duco lineam OR. & ajo illam esse perpendicularem. *Et cur?* Quia in triangulis inscriptis circulo, si majus latus sit diameter, angulus huic lateri oppositus est rectus, ut suo loco videbimus.

❦Num. CXIX.

Quid, si jubeas in ultimum punctum lineæ perpendiculum cadere? Vtar lineis GF. LM. TV. & illas ultra puncta F, aut M, aut R. Cæterùm, si lineâ AB. uti placeat, & supra extremum punctum B. dimissurus sim perpendiculum, utar licentiâ Geometricâ, illamque producam in C. & juxta positam doctrinam operabor.

❦Num. CXX.

Et quid tandem, si velis, ut perpendiculum cadat

cadat supra punctum extra lineam signatum? Eâdem Geometricâ licentiâ utens, datam lineam, vel usque ad datum punctum, vel ulterius, si placuerit, producam, & tunc illud punctum in extremitate lineæ, vel in medio lineæ collocabitur; & novis regulis non indigebo.

Analogia.

Num. CXXI. *Figur.* 27.

I*Nter duas lineas mediam proportionalem reperio.* Dantur lineæ Z & X: & tu quæris mediam proportionalem. Lineæ Z adde ipsam X, & erit Z *a*: supra hanc diametrum forma semicirculum Z *ea*: & à puncto Æ erige perpendicularem Æ *a*: Et hæc linea erit media proportionalis, quæ quæritur.

Demonstratio est facillima: nam Triangulus Z *e a*, Z est rectangulus in *e*: ergo, si ab *e* perpendiculum dimittatur, in duos Triangulos similes dividetur. Ergo, ut se habet ZÆ ad Æ*e*: ita *e*Æ ad Æ*a*. Ergo inter ZÆ, & Æ*a*, linea *e*Æ est media proportionalis.

Per numeros sic res expeditur. Sunto 4 & 16 numeri dati: quæritur medius. Ergo primus in ultimum (4 in 16) ducatur: & numeri resultantis quæratur radix quadrata. Et hæc præ se fert numerum medium, quem quærimus. Sanè 4 ducti in 16 sunt 64. cujus radix quadrata est 8. Dico igitur inter 4 & 16 medium numerum proportionalem esse 8. Vide Euclidem *lib.* 6. *probl.* 5. *prop.* 13.

Num. CXXII. *Figur.* 28.

Datis duabus proportionalibus tertiam, quartam, quintam, &c. in infinitum invenio. Pono casum. Proponuntur lineæ G & H. inæquales, & petuntur aliæ, quæ in eâdem proportione decrescant. Operatio erit hæc.

Sumo lineam IZ, æqualem ipsi G: & à Z erigo perpendiculum ZP. æquale ipsi H. tunc reperto centro in lineâ IL, per puncta IP, duco semicirculum IPRL. Postea quæsito centro in lineâ PO, duco semicirculũ PQLTO, qui transeat per puncta P & L. Deinde invento centro in lineâ IL per puncta LO. duco semicirculum LVOSN. Et tandem reperto centro in lineâ PO, per puncta ON, duco semicirculum OXNM per puncta O & N. &c. in infinitum. His ritè peractis, ajo lineas ZA, ZP, ZL, ZO, ZN, ZM, &c. esse continuè proportionales. Hæc veritas nascitur ex præcedente. Et hinc patet solutio ad Euclidis problema *lib.* 6. *propos.* 11. & 12.

Num. CXXIII. *Figur.* 29.

Sicut per circulos, potuimus per angulos rectos procedere. Nam ductis duabus rectis AD, & EG. cujuscunque magnitudinis, quæ normaliter se secent in C. si prima proportionalis sit CA & secunda CE, tunc duco lineam AE, & normaliter ab E venio in D: & normaliter à D in G: & normaliter à G in B: & normaliter à B in F: & sic in infinitum; & ajo lineas CA, CE, CD, CG, CB, CF, &c. & iterum AE, ED, DG, GB, BF, &c. esse proportionales, & continuâ proportione decrescere.

Nascitur hæc veritas ex trita illâ doctrinâ, quæ docet, in Rectangulo AEDA, perpendiculum, quod ab angulo recto dimittitur secare Rectangulum in duos Regangulos [videlicet ACEA, & ECDE.] omninò similes; unde angulus E A C erit æqualis angulo DEC: & angulus AEC, angulo EDC: nam tertius utrobique est rectus. Quod ipsum ad oculum demonstratur in numeris. Nam, si angulus EAC. grad. esse 40. dicatur, alter angulus AEC, erit grad. 50. Ergo, quia angulus AED erat rectus, angulus AEC, & CED simul erunt ęquales uni recto. At AEC erat gr. 50. Ergo CED, erit grad. 40: & EDC grad. 50. Erunt igitur omninò similes hi Rectanguli.

Per numeros eadem res facili negotio obtinetur: nam, si dentur duo numeri, & quæratur tertius, quartus, quintus, sextus, &c. continuè proportionales, ultimus est ducendus per seipsum, & per penultimum dividendus. Pono exemplum. Das numeros 4 & 8. & jubes, quot progrediar, & alios in eâdem proportione subjungam. Obedio. Multiplico itaque 8 per se, & adquiro 64. hunc numerum divido per 4. & habeo 16. tertium numerum. Sed, & 16 multiplico per se, & adquiro 256. quibus per 8. divisis habeo 32. &c. Considera lineam sequentem:

A	B	C	D	E	F	G
2	4	8	32	64	128	256

quàm sic lege. Numerus B multiplicatus per se, & divisus per A. dat C. & C. multiplicatus per se, & divisus per B. dat D. Et D. multiplicatus per se, & divisus per C. dat E. Et sic in infinitum.

Regula Trium.

Aurea ab Arithmeticis dicitur, quod ſicut inter metalla aurum, ſic illa inter cæteras eminere cenſeatur. Ad illam Logarithmici Diviſionem, & Multiplicationem reducunt, ad illam etiam nos, eoſdem imitantes. Sic rem expedimus.

Num. CXXIV. *Figur.* 27.

Interrogas, *Vt d ad f, ita g ad quam?* Ex *f.* & *g.* formo quemcunque angulum [etiam mihi ignotum, non enim ſcire debeo, quantus ſit.] Duco igitur lineam *or* æqualem ipſi *d*; & *rs*, æqualem ipſi *f*: & *rn* æqualem ipſi *g*. Deinde duco lineam ſecretam *os.* & ipſi parallelam *nt*. & pronuncio, *Vt ſe habet ro* ad *rs. ita ſe habere rn.* ad *rt.* Et ratio Concluſionis eſt, quod Trianguli *orso*, & *nrtn*, ſunt ſimiles, & ideò habent angulos correſpondentes, & omnes lineas proportionales.

Hæc Regula ſic per numeros eſt expedienda. *Multiplica ſecundum per tertium, & divide per primum, & adquires quartum.* Verbi gratiâ. Si hæc analogia proponatur. Vt 3 ad 12, ſic 10. ad quem? Multiplico 12 per 10. & invenio 120, quæ divido per 4. & invenio 40. quartum numerum: quoniam, ut 3 ad 12. ſic 10 ad 40.

De Proportione Virtutum.

Num. CXXV.

Ad Analogiam etiam pertinet extrinſeca linearum Tantitas: nam lineæ Tantitas in intrinſecam, & extrinſecam dividi ſolet. Illæ enim lineæ dicuntur duplæ, triplæ, quadruplæ, &c. intrinſecè, actu, & realiter, quæ in ſeipſis hanc dicunt proportionem, ut 4. & 8. dupl. (5 & 15. tripl.) 6 & 24. quadrupl. &c. Illæ autem dicuntur duplæ, triplæ, quadruplæ, &c. extrinſecè, potentiâ, & virtute, quæ ſunt latera Quadratorum, quæ hujuſmodi proportionem obſervant. Vnde dicimus 2 & 4. potentiâ, & virtute ſe habere, ut 1 ad 4. quia tametſi hanc proportionem non habeant intrinſecè in ſeipſis, habent extrinſecè in Quadratis, quæ generant: nam bis 2 ſunt 4. & quater 4 ſunt 16. Et 4 ad 16. ſe habent, ut 1 ad 4. Proportionem ergo, quam non habent intrinſecè actu, & realiter, habent extrinſecè potentiâ, & virtualiter.

De Linearum continuè Proportionalium Proprietatibus.

Num. CXXVI.

Modum inveniendi Proportionales numeros exhibuimus, & oportet impræſentiarùm aliquas eorumdem proprietates exponere, ex quibus eximiæ conſequentiæ naſcantur. Tabulam ſequentem conſidera.

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
1	A	0			0	
2	B	′			1	
4	C	″	3		2	⊢C
8	D	‴	3.2		3	⊢D 3
16	E	′v	2.1	0	4. 4	0 ⊢E 2
32	F	v	1.0	0.1	5. 3	1 ⊢F 1
64	G	v′	0	1.2	4. 2	2 3.0
128	H	v″	1	2.3	3. 1	3 2
256	I	v‴	2.0	3.4	2.4.0	4 1
512	K	′x	3.1	4.5	1.3	5 ⊢K0
1024	L	x	2	5.6	0.2	
2048	M	x′		7	1	
4096	N	x″		8	0	

In primâ Columnâ ponuntur lineæ continuè proportionales, quarum longitudo numeri ibi expreſſi definiunt. In ſecundâ notantur literæ, quæ erunt linearum nomina, ut illas inter ſe diſtinguamus. In tertiâ exhibentur apices, qui numerant ipſaſmet lineas, ut quænam ſit tertia, quarta, aut quinta, v.g. noſcamus. In quartâ adduntur Multiplicationis, & diviſionis exempla: In quintâ Radices extrahuntur, & numeri quadrantur, aut cubantur.

Primò, itaque verte oculos ad Columnam quartam, & attende. Sic inquam: In omni multiplicatione, aut diviſione dantur duo numeri, quorum minor *Multiplicator*, aut *Diviſor*: major verò *Multiplicandus*, aut *Dividendus* nuncupatur. Itaque, ſi unum numerum per alium multiplicare, aut etiam dividere volueris, puta 64 per 8. conſidera, quemnam locum 8 Diviſor inter proportionales poſſideat; &, quia tertium poſſidet, à 64 tria hinc inde locos numera, & habebis numerum 64 per 8 diviſum, & multiplicatum. Pronuncio igitur 64 per diviſionem dare 8: & per multiplicationem 512.

Eodem modò, ſi 32 jubearis per 8 dividere,

dere, & 256 per 4 multiplicare. Vides, quod 8 occupat tertium locum, 4 verò secundum. Ergo à 32 per tres locos adscendo, & à 256 per duos descendo, & infero, 32, si per 8 dividantur, habere in totiente 4: & 526, si per 4. multiplicentur, habere in facto 1024.

Num. CXXVII.

Secundò considera notas, quæ in quintâ Columnâ prostant, & me audi. Numerum, inquam, quadrare: est datum numerum sumere pro Radice, seu latere, & dare alium numerum, qui exæquet superficiem quadratam dato lateri correspondentem. Hoc obtinetur, si numerus per seipsum multiplicatur. Hanc autem multiplicationem fecero, quærendo numerum, qui tot locis distet à dato numero, quot ipse datus numerus distat ab unitate. Verbi gratiâ. Volo quadrare numerum 32. qui ponitur in quinto loco: ergo numerus, qui infra 32 sit quintus, nēpe, 1024. dabit ejus quadratum. Si autem datum numerum cubare velim, video, quem locum occupet, & quæro alium numerum, qui duplò plus distet à dato numero, quàm datus distat ab unitate. Hanc ob rem, si numerum 16. cubare debeam, debebo quotus sit in Proportionalium scire, & ex apicibus (ad hoc enim serviunt) cognoscam esse quartum. Ergo ex E. 16. numerabo 8 locos, & incidam in N. 4096. & pronunciabo Cubum, cujus radix sit 16. habere molem, quæ numerum 4096. compleat.

Num. CXXVIII.

Sicut è Radicibus ad Quadrata, & Cubos devenitur, sic ex his ad illas poterit haberi regressus.

Nam à dato numero radicem quadratam extracturus, video, quem locum ille habeat, & hanc distantiam in duas partes divido, & habeo Radicis, tum ab unitate, tum etiam à numero dato distantiam. Vnde, in columnâ sextâ, si debeam à numero 1024. Radicem quadratam extrahere: quia prædictus numerus 1024. est decimus, dicendum est ejus Radicem, cùm ab ipso, tum ab unitate quintum locum occupare, & esse 32, ut conspicis.

Si sit parallelogramma superficies, & debeat in quadratam converti, hoc modo operatio procedet. Primum una linea per alteram multiplicabitur, & posteà ex facto Radix quadrata deducetur: & hæc erit latus quadrati. Verbi gratiâ. Prostat Parallelogrāmum, cujus altera linea est E 16. altera G. 64. Quia E est in quarto loco, à G numero 4 locos, & venio ad L. 1024. & tantum valere illud Parallelogrammum assero. L est in loco decimo. Ergo ad quintum (nempe, ad F) me confero, & ajo Quadratum, cujus radix sit 32. esse æquale prædicto Parallelogrammo. Cæterùm F, inter E minorem lineam, & G majorem, media est proportionalis.

Num. CXXIX.

Si Radicem cubicam extrahere velim, etiam dati numeri apices, seu locum, quem in proportionalium serie occupat, considerabo, & illam ab unitate distantiam dividam in tres partes, & numerando semel hanc tertiam partem, veniam ad Cubi basim, seu unā superficiem: & numerando iterum, Radicem, aut lineam fundamentalem adsequar. Pono exemplum. Sit Cubus mole suâ numerum 4096. complectēs. Hic autem numerus est in loco duodecimo. Ergo 12 divido per 3. & habeo 4. & dico, in quarto supra numerū 4096. loco me reperturum esse numerum 256. qui est dati Cubi basis: & hinc ulteriùs adscendendo in quarto me radicem inventurum, quam quæro: videlicet, num. 16. Radicis enim 16. Quadrum est 256. & Cubus 4096.

Num. CXXX. *Figur. 9.*

Pro Parallelipipedorum Cubatione considerare oportet lineas, quas in septimâ columnâ traximus. Si dentur 4 lineæ continuè proportionales; videlicet, CDEF. &, si fiat Parallelipipedum, cujus radix, seu latus basis sit C prima proportionalis, & altitudo F quarta proportionalis; inferam necessariò duo. alterum, basim, seu quadrum lineæ primæ, esse E lineam tertiam. alterum, hoc Parallelipedum, si cubetur, habiturum esse D lineam secundam pro Radice. Hæc omnia, quæ fortè videntur difficilia, oculari demonstratione persuadentur. Nam quater 4, sunt 16. Ergo quadratum C primæ lineæ, est E tertia. Hæc 16. quæ in E per F altitudinem Parallelipipedi multiplicata, dabunt K 512. Ergo totum Parallelipipedum valet 512. Hic numerus est in nono loco. Ergo, ut inveniatur ejus Radix Cubica, debent 9 dividi in tres partes, & bis numerari, & habebuntur 3. quæ bis debent numerari à K. Ergo Radix cadit in D. quæ est secunda linea proportionalis. Duo illa Corollaria sunt certa.

Hæc doctrina ad Figuras Ellipticas transferri potest.

❀Num. CXXXI.

Vt Parallelogrammum in Quadratum, sic Ellipsis in Circulum per mediam proportionalem transire potest. Nam, si diameter minor sit E. 16.major G.64. & E in G ducatur, prodibit L.1024. valor totius Ellipseos; &, si ab L, Radix quadrata eruatur, prodibit F. media proportionalis, quæ sit diameter Circuli, qui totam Ellipsim exæquet.

❀Num. CXXXII.

Vt Parallelipipedum in Cubum, sic Solidum Ellipticum in Globum transformatur. Parallelipipedi in Cubum transformatio, ut ostendimus, hac lege processit. *Inter latus basis, & altitudinem quærantur duæ mediæ proportionales, & harum duarum minor erit latus Cubi quæsiti.* Ergo procedet hac Elliptici Solidi in Sphæram conversio. *Inter diametrum majorem, & minorem, quærantur duæ mediæ, & earum minor erit diameter Sphæræ quæsitæ.* Nam, si in Elliptico illo Solido minor diameter est C.4.& major F 32.valor totius Solidi erit K 512. Et diameter Circuli, qui hunc valorem exæquat, erit D 8. minor ex duabus, quæ inter C & F constituuntur.

De divisione lineæ per mediam, & extremam proportionem.

❀Num. CXXXIII.

MAgnos usus habet in Geometriâ hæc divisio: & data verbi gratiâ linea AC.

10000

A 61803 B 38197 C

ita debet dividi, ut sicut se habet tota linea AC. ad majus segmentum AB.sic ipsum AB ad BC. Vnde segmentum AB. est medium proportionale inter totam lineam, & particulam BC. Quam ob rem, si AC ducatur in BC: &, si AB ducatur in seipsam, superficies factæ erunt æquales. Vide Euclidem *lib.* 2. *propos.* 11.& *libr.*6. *propos.*30. & Clavium *ad propos.*14. *&* 29.*libr.*9.

Hæc divisio non potest esse exacta in numeris, sed in praxi sufficit approximatio: nam hi numeri habent proportionem continuam.

BC.	*Pars minor*	38197
AB.	*Pars major*	61803
AC.	*Tota linea*	100000.*Sum.*

Ergo AC ducta in BC, & AB. ducta in seipsam, erunt æquales.

1	061803	6	37081.8
2	123606	1	0618.03
3	185409	8	494.424
4		0	00.0000
5		3	1.85409
6	370818		38196.10809 D
7			38197.00000 E
8	494424		.89191 F
9			
10	618030		

Facto computu AB ducta in seipsam, dat D. Et BC ducta in AC, dat E.quarum differentia est F. quæ licèt in potentiâ videatur notabilis, in actu ipso, seu entitate lineæ integram unitatem non attingit. Ergo hos numeros in praxi retinere poterimus. Et, cùm occurrat numerus aliquis hac proportione dividendus, hanc poterimus analogiam instituere.

Vt 100000. *ad* 61803. *sic numerus dividendus ad majorem ejusdem numeri partem, quæ erit medium proportionale inter totum numerum, & partem minorem.*

De Sinubus, Tangentibus, & Secantibus.

❀Num. CXXXIV. *Figur.* 31.

AD Proportionales spectant, & tametsi in Trigonometriâ uberiùs dilucidabuntur, debent hìc breviter explicari: harum enim linearum cognitione Geometra non potest carere.

Considera Figuram XXXI.in quâ singulæ lineæ proportionales sunt, & speciale nomen habent.

Est BD. Circuli Diameter. Est AB. AF. AS. AD. Semidiameter: Radius, Sinus Totus, qui, & sæpè dicitur Hypotenusa. Est BFD.Semicirculus. Olim Circulum, Diametrumque unusquisque suo modo dividebat: at jam obtinuit in Scholis, ut Circuli Quadrans BF, aut DF in 90 gradus, & Radius AD in 100,000. dividatur.

Perpendicula, quæ intra Circulum in Diametrum cadunt, vocantur Sinus recti: adeoque SC.est Sinus rectus sexagesimi gradûs. Et CA est Sinus complementi; & CD. est Sinus versus, quem alii Sagittam appellant.

lant. Sic etiam numerando ab F, est SR Sinus rectus grad. trigesimi, & RA est Sinus complementi, & RF Sinus versus, seu Sagitta. Linea SV, quæ ab uno circumferentiæ puncto in aliud transit, Chorda dicitur: & Veteres chordis potiùs, quàm Sinubus utebantur.

Num. CXXXV.

Extra Circulum duæ sunt lineæ AE Secans, & ED Tangens. Dicitur illa Secans, quia à centro profluens Circulum secat in S: & hæc vocatur Tangens, quia perpendiculariter ab E in D ultimum Diametri pũctum dimissa, tangit Circulum in puncto D. [N.B. *Sinus* est nomen subst. masc. & in plurali habet *Sinubus*. At verò *Secans*, & *Tangens*, tametsi sumantur substantivè, sunt fœm. quia intelligitur *linea*.]

Omnis Sinus rectus ita cadit supra diametrum, ut inter duo segmenta sit medium proportionale. Sic Sinus SC cadit supra diametrum BD. (diametrum dico, non semidiametrum) illamqne in duas partes dividit; videlicet in BC & CD. & inter ipsas proportionaliter mediat: quoniam, ut se habet BC ad CS. ita CS ad CD. Hæc Regula est certissima, & universalis: at non intellecta à Ioanne Henrico Alstedio, qui *tom.2. libr.15. part.1. cap.9.* ait. *Omnis Sinus versûs se habet ad Sinum rectum medietatis arcûs, ut ipse Sinus rectus ad Sinum rectum grad.* 30. Exorbitat. Nam in Figurâ positâ, CD Sinus versus sexagesimi gradûs est 50,000. Sinus rectus medietatis arcûs DS. est Sinus gradûs trigesimi, nempe 50,000. Sinus rectus grad. sexag. est 86603. & quartus terminus est 50,000. An-ne hæ lineæ 50000. 50000. 86603. & 50000. sunt continuè proportionales. Hanc eandem Regulam, ubi exponit, enervat, non enim correspondet literæ interpretatio; inquit enim. *Cujuslibet arcus in quadrante sinus rectus est medio loco proportionalis inter sinum versum arcus dupli, & Sinum rectum arcûs 30. grad.* Sanè detur Sinus rectus gradûs quadragesimi 64279. Sinus rectus dupli arcus est 98481. versus 1519. ultimus numerus 50000. An-ne 1519. 64279. 50000. sunt continuè proportionales.

Sicut se habet AC *Sinus Complementi, ad* AD *Sinum totum: sic* AS *Sinus totus, ad* AE *Secantem; &* SC *Sinus rectus, ad* ED *Tangentem*. Hinc est, quod David Origanus, *tom.3. Ephemer. part.3. de Motib. à pag.146.* & multi alii Authores, solam Sinuum Tabulam ediderint; quia, ut putarunt, illa sola sufficit: nam, qui cognoscat Sinus, per Auream Regulam potest Secantes, & Tangentes extrahere.

Num. CXXXVI. *Figur.*30.

Hinc patet in Figurâ Triangulum Rectangulum ABDA. multis modis resolvi posse. *Primò* enim, si volumus, ut Hypotenusa (latus maximum, quod angulum rectum subtendit) sit Sinus totus (Radius) tunc formabitur Quadrans Circuli ACDEA. & Hypotenusa AD erit Sinus totus; Crus DB erit Sinus rectus anguli A. Et Crus BA erit Antisinus, seu Sinus complementi. *Secundò*, si volumus, ut Crus AB sit Sinus totus, delineabitur Quadrans Circuli ABIGA. & tunc Crus AB. erit Sinus totus: alterum Crus BD erit Tangens anguli A. & Hypotenusa AD erit Secans ejusdem anguli A. *Tertiò*, si volumus, ut Crus DB sit Sinus totus, tunc centro D. & radio DB. dicitur Quadrans Circuli BSF: & Crus BA. erit Tangens anguli D. & Hypotenusa DA erit Secans ejusdem anguli. *Quartò*, si Hypotenusa sit integra Diametrus, ducetur Semicirculus DLBA. & Crus DB erit chorda arcûs DLB. & Crus BA erit chorda arcûs BTA. Et à B cadet perpendiculum in P. quod erit Medium proportionale inter AP. & PD.

NOTA I.

IOannes Henricus Alstedius Encyclopædiæ suæ *libr.* 15. tradit Geometriam, & *part.1. cap.9.* Tabulam Sinuum Tangentium, & Secantium per regulas securas confirmat, & ad compendium reductam universis proponit. Nos autem, cùm inferiùs Trigonometriam daturi simus, & in illâ hanc Tabulam exhibituri, non habemus, cur illam uberiùs impræsentiarùm exponamus.

De Curvis Lineis.

Num. CXXXVII.

HIc opportunè quæritur, *Vtra sit linea perfectior, Recta, an Curva?* Alstedius *Encyclopædiæ tom.2. libr.14. part.1. cap.4. §.7.*

pag. 301. Linea recta est perfectissima. Ideò est pulchrior curvâ, ipsiusque mensura: nam, quod est perfectius in aliquo genere, est mensura cæterorum, dixerat. *Hinc est, quod natura agat per lineas rectas sive breves. Naturam hac in parte imitatur Ars; & omnis actio, quæ est secundum naturam, & artem. Ita, si Tabellarius ad urbem aliquam recta possit procedere, citiùs eò perveniet, quàm si per ambages, sive lineâ obliquâ incedat. Et canis videns frustum panis, accurrit ad illud, non per circulum, sed per lineam rectam.*

At ego non assentior Alstedio. Rectam esse brevissimam, &, quæ facillimè ducatur, scio: at esse perfectissimam, aut pulcherrimam nego. Michaël Angelus, celeberrimus Pictor, in rectarum ductione omnes Artifices esse æquè doctos, asserebat; putabatque Magistrum à discipulo per curvarum formationem distingui. Et quidem illa in quâcunque Arte sunt minùs perfecta, quæ fieri, vel à tyrone possunt: & illa perfectiora, quæ nonnisi à Magistro versatissimo fiunt.

Sanè pulcherrimæ tabulæ ductibus linearum exornantur: &, quæ habent lineas rectas tantummodò, non sunt pulchræ. Lineæ ergo rectæ, nec pulchriores, nec perfectiores sunt, quàm curvæ. Vnde Mercurius Trismegistus, cùm voluit Geometricè exponere, Quid esset Deus? non ad lineam rectam, sed ad Circulum, & Sphæram recurrit.

Nec audiendus Alstedius est, cùm dicit, *Naturam hac in parte imitatur Ars,* nam Natura non delectatur rectis lineis. Tellurem sphæricam condidit; & Aquæ guttæ, quando non opprimuntur pondere, figuram circularem affectant. Rotundæ arbores sunt, folia ovalia, & animantum formæ non sunt rectæ. Stellæ in cœlis globi sunt: cœli ipsi sphœrici: Planetarum periodi circulares; & soli Cometæ à Keplero, Galilæo, & aliis junioribus peragere jubentur lineas rectas: nam Cometæ, sunt enim imperfecta meteora, conficiunt iter imperfectũ. Stat ergo rectis lineis sphæricas pulchriores, & perfectiores esse.

De Circulo.

Num. CXXXVIII. *Figur. 94.*

Linearum Princeps est Sphærica, quę nominatur *Circulus:* & est linea, *cujus omnia puncta æquè distant à centro.* Est naturæ prodigium; nam humanum ingenium ei insistens grandia audet. Et quidem de uno solo Circulo libros integros possemus scribere, sed, quia esse debet modus in rebus, aliquas tantum Propositiones, quæ sciri omninò debent, exponamus.

Si in Circulo detur punctum, ex quo omnes ad circumferentiam lineæ sint æquales, illud est centrum Circuli. Patet: nam ex ipsâ Circuli definitione colligitur: nam linea BGHI. est circulus, nam lineæ AB, AC, AD, AE, AF, AG, AH, AI. &c. quæ à centro ad circumferentiam ducuntur, sunt æquales. Et ob eamdem rationem A est centrum Circuli.

Si in Circulo notetur punctum, ex quo tres ad circumferentiam ductæ lineæ sint æquales, illud erit centrum: adeoque omnes etiam cæteræ lineæ, quæ duci poterunt, erunt æquales. Euclides *libr. 3. propos. 9.*

Necessarium est, ut à puncto, quod est extra Circuli centrum, illa linea sit maxima, quæ per centrum transierit. Et similiter necessarium est, ut ab eodem puncto pluries binæ lineæ æquales ducantur; repugnat autem, ut tres æquales protendantur. Euclides *libr. 3. propos. 7.* Et demonstratur. Nam, si centrum circuli est A, & punctum extra centrum sit K. Dico lineam KI. quæ per centrum transit, esse maximam omnium, quæ à K in circumferentiam duci possunt. Prætereà: ducatur diameter per K, & A, nempe GI. Si autem à G in circumferentiâ notentur puncta, quæ æquè distentent à G, lineæ illę binę in punctum K tensæ erunt æquales: nempe LK, & FK: MK, & EK: NK, & DK: &c. binæ, & binæ; nunquam autem invenietur una tertia, quæ duas alias exæquet.

Si in peripheriâ duo qualibet puncta accepta fuerint, linea, quæ illas conjungat, intra Circulum cadet. Euclides *libr. 3. propos. 2.* si enim accipias puncta P & T, linea PT intra Circulum cadet: &, si acceperis puncta Q & R, linea QR similiter intra Circulum cadet.

Si in Circulo recta, quæ per centrum protensa, rectam aliam, quæ non sit per centrum producta bifariam secet, ad angulos rectus secabit: &, si non secet ad angulos rectos, non secabit bifariam. Euclides *libr. 3. propos. 3.* [Consultò jubetur, ut secunda linea non transeat per centrum: nam, si utraque transeat per centrum, utraque semper bifariam, non autem semper ad angulos rectos dividetur.

Nam

Nam linea GI, dividit lineam HB, bifariam, & ad angulos rectos: lineam autem DV, bifariam, non autem ad angulos rectos.] Positum Theorema demonstratur. Nam GI, quæ per centrum A transit, lineas PT, & QR, quæ non transeunt, per centrum secat, & priorem (PT) quia non ad angulos rectos, non bifariam: & quia non bifariam, non ad angulos rectos: posteriorem verò (QR) bifariam, quia ad angulos rectos; & ad angulos rectos, quia bifariam.

Si in Circulo duæ rectæ, quarum neutra transeat per centrum, se secent, non se poterit utraque secari bifariam. Ostenditur: nam PT & RQ secantur in S. non autem utraque bifariam, ut conspicis. Euclides *lib.3.prop.4.*

❀Num. CXXXIX. *Figur. 95. & 96.*

Si extra Circulum notetur punctum, à quo multæ lineæ in circulum cadant, an cadant in concavam, an in convexam partem considerandum est. Vide Euclidem *libr.3. propos.8.*

Si primum dicatur: linea longissima est, quæ per centrum transit: & cæteræ, quò huic sunt proximiores, erunt longiores, & quò remotiores, breviores. Et duæ hinc inde æquidistantes erunt æquales.

Si secundum: linea brevissima erit, quæ si promoveretur, in centrum incideret: & cæteræ, quò huic proximiores, erunt breviores; & quò remotiores, longiores. Et duæ æquidistantes erunt æquales. Et Tangens erit omnium longissima.

Est ocularis demonstratio: quoniam, si à puncto A, rectæ in concavam circuli partem ducantur, AE erit maxima, quia per centrum transit: & inter cæteras illa erit major, quæ sit proximior lineæ AE. Et illæ, quæ sint æquidistantes (puta AO, & AP.) erunt æquales.

Si autem à puncto G in convexam superficiem ducantur, minima linea erit GH, nam, si protraheretur, per centrum M transiret. Et inter cæteras illa erit minor, quæ sit proximior lineæ GH. Et illæ, quæ sint æquidistantes (puta GI, & GK) erunt æquales.

Si à centro circuli in punctum, quod Tangens pertingit, ducatur linea, Tangentem ad angulos rectos secabit. Patet; quia, si angulus esset acutus, ut MRG, aut obtusus, ut M△G, esset Secans, & non Tangens illa linea, non enim Circulum tangeret in N, sed secaret in △ & R. Porrò anguli MGN, & NMR æquales sunt. Ergo anguli NMG, & MGN. exæquant unum rectum. Ergo tertius angulus MNG. est rectus: nam in triangulo GMNG. omnes tres anguli sunt æquales duobus rectis. Euclides *lib.3. prop.18. & 19.*

❀Num. CXL. *Figur. 97.*

Si duo Circuli se mutuò secent, aut contingant, non erunt concentrici. hoc est, non habebunt idem centrum. Euclides *libr. 3. propos. 5. & 6.* Nam, si supra centrum B ducatur Circulus CDE, quem Circulus KCI. contingit in C. & Circulus EFDH secat in D & E, nec tangentis, nec secantis Circuli centrum erit B. sed A & M. ergo uterq; erit Eccentricus.

Circulus Circulum non-nisi in duobus punctis secare potest. Ergo, si secet semel, debet secare iterum: & tamen ter secare non poterit. Nam circuli CDE, & FDH. quia se secant in D. debent iterum secari in E. non autem poterunt secari ter. Euclides *libr.3.propos. 10.*

Duo Circuli non-nisi in unico puncto se contingere possunt. Euclides *libr. 3. propos. 13.* Considera contactum C. & vide, an pluribus in locis simul fieri possit?

❀Num. CXLI. *Figur. 98.*

Quando duo Circuli se contingunt, centra & punctum contactûs sunt in lineâ rectâ. Euclides *libr. 3. prop. 11. & 12.* Quoniam, si contactus sit externus, linea, quæ per centra D & C ducetur, transibit per B punctum contactus. Et, si contactus sit internus, linea per centra DE ducetur, & in F, punctum contactûs, incidet

Omnes Circuli, seu magni, seu parvi in eundem graduum numerum dividuntur. Hanc propositionem probo propter Illustrissimum Dominum N. Virum doctum, sed purum Theologum, quem omnem Circulum habere 360. gradus negare audivi, putabat enim plures in magno gradus, & pauciores in parvo numerari debere.

Vt Propositionem persuadeam, adnoto partes, aut esse proportionales, aut determinatas. Porrò, si agamus de determinatis (pedibus, palmis, ulnis, &c.) plures sunt in Circulo magno, & pauciores in parvo. Si autem de proportionalibus in omni lineâ, corpore, aut superficie sunt eædem. Quicumque Circulus duos semicirculos, tres trientes, quatuor quadrantes, quinque quintas partes, &c. complectitur: repugnatque, ut

tres

tres semisses, aut duos trientes, aut quinque quadrantes possideat. Habet igitur Circulus 360. trecentesimas-sexagesimas partes; non pauciores, aut plures. Sed trecentesima-sexagesima Circuli pars vocatur *Gradus*. Circulus igitur 360. gradus; & non plures, aut pauciores continet.

Figur. 85.

Quomodo per tria puncta, quæ non sint in lineâ rectâ, ducetur circulus? Consultò, ut hæc tria puncta non sint in rectâ lineâ, præcipimus; circulum enim per talia puncta ducere impossibile est.

Igitur, si dentur tria puncta A.B.& C. & per ipsa jubear ducere Circulum; sumam circinum, & altero pede posito in A. ducam unum arcum secretum apud G. alterum apud F. & posteà posito in B. priores arcus secabo: notabo puncta sectionum G & F. eademque lineâ rectâ F. G. connectam, & dicam centrum circuli cadere in aliquod punctum lineæ F.G. Sed in quod? Sumam iterum circinum, & posito altero pede in B. notabo duos arcus secretos, alterum apud E.& alterum apud D. & posteà posito altero pede in G. arcubus secretis arcus istos secabo: & puncta sectionum notabo literis E & D. uniam tandem hæc puncta linea E. D. & iterum dicam centrum cadere in lineam E. D. Ergo in punctum commune utrique rectæ; nempe in H. Tunc resumpto circino, & centro H. & radio H.A. describam circulum, qui necessariò transibit per puncta B.& C. ut jubebatur.

Si detur circulus, quo modo inveniam centrum? Eodem modo. Notabo in illo tria puncta ad libitum, (sunto A,B,& C.) ducam methodo præcedente lineas F. G.& D.E. & in H. sectionis puncto dicam esse centrum, quod quæritur. Euclides *lib.3.prop.*1. Sicut circuli integri, sic etiam cujuscumque arcûs centrum, si petatur, inveniam. Euclides *lib. 3. prop.* 20.

Profectò in diversis Facultatibus Circuli habent diversas denominationes, à loco, & aliis circumstantiis desumptas.

Figur. 3. *&* 14.

IN Astronomiâ indipiscuntur Circuli diversa nomina diversimodè considerati.

Dicuntur *Concentrici*, qui idem habent centrum cum globo, cujus respectu sunt concentrici. Sic Solis Deferens juxta mentem Longomontani, & Figuram III. est concentricus respectu Terræ: & hinc quærunt Astronomi, Vtrùm Mercurii, & Veneris, necnon trium superiorum Orbes sint Soli concentrici? hoc est, Vtrùm habeant centrum in centro corporis Solaris? Item, Vtrùm satellitum Iovialium deferentes sint concentrici? hoc est, An circa Iovis centrum circinentur?

Dicuntur verò *Eccentrici*, Circuli, qui ducuntur circa diversum centrum. Sic in Figurâ XIV. centrum Terræ est A.& orbis Lunæ SBR est Eccentricus, quia non habet centrum in A tellure, sed in M. puncto à tellure distante; & ideò linea AM appellatur *Deferentis Eccentricitas*.

Epicyclus est circulus parvus, qui centro suo delineat Eccentricum: talis est HG, qui centro suo B, Circulum BRS percurrit. Tycho addit epicyclos secundos, quorum centra describunt primos, & in circumferentiâ Planetam inhærentem convolvunt, cujusmodi in hypothesi Lunæ est NTDV.

Centrepicyclus est circellus, qui à centro Deferentis percurritur, qualis est MYAXM.

Æquans est Circulus, in quo æqualibus temporibus æquales arcus percurrit Planeta, qui per alium circulum promotus, æqualibus temporibus spatia inæqualia percurrit.

Num. CXLII. *Figur.* 93.

REspectu Æquinoctialis & Eclipticæ, in Cœlo & Terrâ Circuli variis nominibus distinguuntur. Alii majores, & alii minores sunt. Illi sphœram in duas æquales partes, isti verò in inæquales secant.

Circuli majores sunt Æquinoctialis, Zodiacus, Coluri, Horizon, Meridianus, Azymuthi, &c. Circuli autem minores sunt Tropicus ♋, & Tropicus ♑: Circulus Arcticus & Antarcticus: Paralleli, Amicantharati, &c. De quibus agunt Authores, qui de Circulis Sphæræ disputarunt.

Num. CXLIII.

IN Cosmographiâ Paralleli, circuli minores sunt, Æquinoctiali paralleli. Et in Terrâ juxta varias considerationes numerantur, & mensurantur.

Circuli latitudinum Æquinoctiali paralleli distant gradu:at, quot volueris, intermedios admittunt.

Tropicorum distantiam Eclipticæ ΛΟΞΙΑΣ metitur. Esse variam communis statuit opinio.

nio. Esse eamdem multi doctè opinantur. Porrò, si Eclipticæ varietur obliquitas, etiam variabitur Tropicorum distantia. Sed quantum? Godefridus wendelinus in Loxiâ, gradum integrum numerat. Vult enim esse minimam grad. 23.30'. & maximam gr. 24.30'. & hæc erit Tropicorum ab Æquinoctiali, & Circulorum (Arctici & Antarctici) magnitudo: illorum enim radius sinum maximæ declinationis exæquat.

Si Eclipticæ variatur obliquitas, etiam paralleli, qui Climata distinguunt, & dividunt, temporis successu mutantur. Communiter hanc varietatem Cosmographi negligunt: sed Iosephus Langius *in fine cap. 7. suæ Geographiæ* ponit Tabulam, in quâ maxima Eclipticæ obliquitas à minimâ curiosè distinguitur. Vnde Clima V. in quo nos degimus, sic describit.

CLIMA V. *Per Romam, & Hellespontum*	*Dies maxima.*			*Altitudo Poli.* In obliquitate maxim. G.		min. G.	
	in princ. H	14	45'	38	32'	39	3'
	in med. H	15	0	40	52	41	24
	in fine H	1	15	43	0	43	33
Ponit Circulum Arcticum				66	8	66	32

Non ergo 60' min. ut wendelinus, sed 24' tantum variationem admittit.

IN Theologiâ Circulus est linea, verè perfectissima, & Divinissima, quàm (N.B.) nullus unquam Mathematicus dimensus est, & tamen per eam singuli angulos, & lineas quascumque metitur. Est ergo Circulus res quædam ignota, per quam tamen innotescunt lineæ, superficies, & solida. Quam ob rem, inter Geometría partialia objecta obtinere debebit summum locum.

Plato, qui *Divinus* vocatur, quòd nemo ex Philosophis de Deo doctiùs, & sublimiùs scripserit, interrogatus, quid faciebat Deus antequam mundum condidisset, dedit responsum celebre, quod, ut Oraculum à Posteris admissum est. ΓΕΩΜΕΤΡΕΙΝ ΤΟΝ ΘΕΟΝ, dixit. Hoc est, *Deum geometricari*. Quæ resolutio habet sensum reconditum, quem breviter dilucidabo.

Mercurius Trismegistus, Ter maximus (quà enim Princeps, quà Philosophus, & quà Sacerdos, tanquam maximus suspiciebatur: quem Suidas Pharaone antiquiorem existimat) Deum esse dixerat, *Intelligibilem Sphæram, cujus centrum ubique sit, & nullibi circumferentia*. Et huc Plato respexisse videtur. Nam ab æterno Deus scientiâ necessariâ se intelligit, & liberâ creaturas cognoscit. Ergo, quà se cognoscit, ΓΕΩΜΕΤΡΕΙ circa sphæram intelligibilem: & quà creaturas cognoscit, etiam γεωμετρει; habuit enim ab æterno ideam, quæ Mundo, Cœlis, Stellis, Terræ, &c. figuram Sphæricam: &, quæ rebus omnibus ΜΕΤΡΟΝ præscripsit; nam sicut in tempore creavit, sic etiam ab æterno, juxta ideam Geometricam quàm mente formaverat, omnia erat in numero, pondere, & mensurâ producturus. Vnde Boëtius.

— Tu cuncta superno
Ducis ab exemplo, pulchrum pulcherrimus ipse
Mūdū mēte gerens similiq; ab imagine formās.

De hoc argumento doctè & eloquenter Petrus Gassendus in Oratione inaugurali, quæ habetur *Tom. IV.* discurrit; unde placuit uberioris eruditionis gratiâ aliquas periodos excerpere. Inquit enim: *Donec porrò Deus in seipsum attendit, ecquid inspicit, ut Geometricè contemplari quicquam censeatur? Scilicet primùm Naturam suam, ac deinde Triadem sacram Hypostaseon, seu personarum. Nam imprimis quidem Naturam contuetur, habetque ut Sphæram, cujus (Ethnico etiam definiente) centrum sit ubique, circumferentia nusquam, quo loco par est admonere; cùm Deum nemo viderit unquam; cùm habitans Deus lucem inaccessam, & hominum, quasi noctuarum, oculos fulgore præstingens, posuisse dicatur tenebras latibulum suum; ea propter non esse, cur nos, misselli homunciones, & pulvis, cinisque cùm simus, quidpiam de tantâ majestate, quatenus in se est, non dico effari, sed ne hariolari quidem contendamus. Quocirca decere, ut nos sic habeamus nosse Deum figmentum*

mentum nostrum, & paternâ quâdam indulgentiâ, ferre nos de se, non ut in se est, sed ut nostro captui congruum est, loquentes ac esse abunde, si ea balbutiamus, ex quibus ipse, quia bonus est, tanquam ex ore infantium, lactentiumque laudem perficiat. Igitur concipimus Deum, dum suam speculatur naturam, habere ipsam quasi sphæram, quatenus à nobis nulla figurarum capacior, æquabilior, perfectior intelligitur: quatenus cum sit summè individua, est ipsamet veluti centrum, ex quo divinæ perfectiones, quas & proprietates, & attributa nominant, quasi radii quidam emanent; quatenus istæ perfectiones sunt ipsi quasi circumferentia, qua veluti circumscribatur, seu quo potest modo definiri, discernatur ab omni re, quæ non est Deus. Quanquam ne propterea veram aliquam limitationem imaginemur, nusquam exstare hujusmodi Circumferentiam dicimus, innuentes nullam perfectionum divinarum esse extremum. Quomodo, ne vox quoq; centri limitatum quid suggerat, ideò ipsum esse dicimus ubique; innuentes naturam divinam in omnibus, & cum omnibus perfectionibus idem esse; utpotè, quæ fons simul inexhaustus, & Oceanus interminatus sit.

Præter Circulum sunt etiam aliæ lineæ Curvæ, quas debet Geómetra bene cognoscere, & expeditè conformare: præcipuæ sunt Ovalis, Elliptica, Cittois, Helicoïdes, Hyperbola, & Parabola. Duæ priores, quia cognominem Figuram constituunt, exponentur, & dilucidabuntur inferiùs proprio loco. At verò cæteræ, quia non claudunt specialem Figuram, debebunt impræsentiarùm explicari.

De Cittoïde.

Num. CXLIV. *Figur.30.*

NOs Serpentinam dicimus, quam *Cittoidem*, Michaël Havemannus in Geometriâ compendiosè adornatâ *pag.8. num.4.* & quam Ioannes Henricus Alstedius *Encyclopædiæ libr.14. cap.4. pagin.* 300. & alii *Critoidem* appellant, formatur undatìm, (& posset *Vndosa* vocari) videlicet, ut proponit Figura XXX.

Ducitur linea secreta *bd*, & æqualibus spatiis notatur punctis *bcd*, & centro *b* ducitur semicirculus: & centro *c* alter semicirculus CIE: & centro *d* tertius semicirculus, &c. Sicut illa, quam pinximus, se promovet per semicirculos, potuit procedere per arcus 60. vel plurium, aut pauciorum graduum; per arcus ovales, aut ellipticos; parabolicos, aut hyperbolicos; nobis autem sufficiat pinxisse circulares.

De Helicoïde.

Num. CXLV. *Figur.30.*

VOluta dicitur ab Architectis, quod circa suum centrum volvatur: & vulgò facillimè, at à nonnullis tantisper curiosiùs delineatur, duos proponam modos. Est

Primus. Ducatur linea secreta ♀♂: & in illâ notentur duo puncta *a* & *e*. & hæc erunt centra omnium semicirculorum. Supra centrum *a* duco semicirculum: & supra centrum *e* semicirculum sequentem: & supra centrum *a* alterum semicirculum, &c. Hic modus in minoribus schematibus est pulcher, at in majoribus languet, & ideò ab Architectis est inventus

Secundus, qui non per semicirculos, sed per quadrantes procedit, tantisper videtur operosior, sed, si debitâ curâ exerceatur, est pulchrior.

De P. Athanasii Kircheri Hyperbolâ, & Parabolâ.

Num. CXLVI. *Fig.33.*

NOn est valde frequens hujusce lineæ usus; at nescire non potest Geometra, quâ ratione formatur. Super lineam rectam CD, erigatur perpendiculum AB. Vertex erit in A: centrum in *u*: amplitudo Hyperbolæ erit CD. Perpendiculum AB in decem spatia dividatur, & *u* erit in medio. Posteà centro *u*, & radio *u*A duc arcum AS: & iterum, centro *u*, & radio *u*C duc arcum CT. Lineam ST divide similiter in 10 partes: & posteà centro *u*, & radio *u*1, duc arcum usque ad lineam *a*: & centro *u*, & radio *u*2, duc arcum usque ad lineam *e*: & centro *u* & radio *u*3, duc arcum usque ad lineam *i*: &c. & posteà descendendo, centro *u* & radio *u*6, duc arcum usque ad lineam *m*: & centro *u* & radio *u*7, duc arcum usque ad lineam *n*: &c. Tandem per puncta, in quibus arcus hi parallelas intersecant, duc lineam, quæ erit desiderata Hyperbola.

Li-

❧Num. CXLVII.

Lineam hanc P. Athanasius Kircher, *Artis magnæ lucis, & umbræ. lib. 3. pag. 307.* describit, & *Parabolam* nominat. Pragmatiæ VI. est titulus, *Parabolam omnium facillima methodo describere.* Et post expositionem, *Atque hæc est omnium, meâ quidem opinione, facillima Regula parabolarum Geometricè describendarum.* Et demum Pragmatiâ XI. docet *hyperbolam describere;* & eamdem figuram, & doctrinam reponit, & per puncta parallelarum, & arcuum ducit *curvam lineam, quæ dabit hyperbolam.* Ergo unam, & eamdem lineam, unâ, & eâdem methodo descriptam jam *Parabolam* vocat, jam *Hyperbolam*.

De Parabolæ descriptione.

❧Num. CXLVIII. *Figur.* 34.

SIt AG margo tabulæ, quam debet percurrere, norma BCD ΠΡΟΣ ΤΑΣ Ο'ΡΘΑΣ: altitudo parabolæ sit EF, & amplitudo AG erit quadrupla. Sumatur filum duplum altitudinis parabolæ FE; cujus altera extremitas infigatur centro F, altera normæ in puncto C. & tunc accepto graphio, & adhærendo normæ ab F in A percurratur, & habebitur lineæ, quæ quæritur.

Ex filo transeamus ad circinum, & hanc Figuram examinemus, &, quia caremus vocabulis FE, dicatur *Altitudo parabolæ*, aut etiam *Sinus totus parabolæ*: aliæ rectæ illi parallelæ; quales sunt HI, KL, MN. &c. *Sinus recti*. Linea AG *Amplitudo parabolæ*: & tandem lineæ, quæ à parabolæ centro in ipsammet parabolam, seu capita Sinuum rectorum veniunt, quales sunt FD. FH. FK. FM. &c. *Radii* nominentur. Et his positis stando delineationi filo factæ hæ Assertiones ponuntur. PRIMA. *Amplitudo parabolæ altitudinis respectu est quadrupla*. SECUNDA. *Aggregata ex radio, & sinu recto eidem radio correspondenti, sunt æqualia*. [Ergo FH & HI simul sumptæ, sunt æquales FK, & KL simul sumptis; & FM & MN. simul sumptis.] TERTIA. *Aggregatum ex radio, & sinu recto eidem correspondente totius sinûs est duplum*. Hucusque venit calamus *cæca regens filo vestigia*. (Virg.) circinum, & regulam sumamus.

❧Num. CXLIX. *Figur.* 34.

Duco lineam AB. partium 16. exempli gratiâ; biseco illam in C: erigo perpendiculum in ☼ partium 4: addo numeros sursum dextrorsumque, incipiendo à C: & sic discurro. Sinus totus parabolæ est 4. ergo aggregatum ex radio, & sinu recto erit 8. Ergo quando radius erit 5. sinus erit 3: quando ille erit 6, hic erit 2: quando ille 7, hic erit 1: quando ille 8, hic o. Centro igitur C, & radio C5, duco arcum 5F usque ad tertiam parallelam: Ergo radius CF erit 5, & sinus rectus descendens ab F perpendiculariter erit 3. Posteà centro C, & radio C6. duco arcum 6G, usque ad secundam parallelam: Ergo radius CG erit 6. & sinus rectus cadens à G erit 2. Eodem modo à 7 duco arcum in punctum S. Et tandem ducens curvam lineam per puncta ☼ FGSB. ajo hanc esse illam eamdem parabolam, quam filo descripsimus.

Et quidem hæc linea est eadem, aut fere cum illa, quam P. Kircher jam parabolis, jam hyperbolis, ut vidimus superiùs, adscribit.

De Hyperbolæ delineatione.

❧Num. CL. *Fig.* 36.

DVco lineam perpendicularem ACF; in quâ sit centrum reflexionis C; hyperbolæ vertex B; centrumque oppositæ hyperbolæ A. & filo adjuti hyperbolam breviter describamus.

Sumam igitur duo fila, & per foramen acûs inducam: alterum infigam in A, alterum in C: & posito acûs oculo in B, traham in D utrumque filum, ut ex B ad D. sint æqualia. Faciam nodum in D: & illum tenebo sinistrâ, ut (& nota hoc bene) ex nodo ad oculum acûs fila sint æqualia. Et manu dexterâ dirigam acum, cujus oculus hinc formabit lineam BGH, & illinc BK.

Si fila à nodo ad oculum acûs semper æqualia sunt, sequitur æqualiter crescere lineam, quæ à reflexionis centro, & illam, quæ ab oppositæ hyperbolæ centro deducitur. Ergo non erit difficile filum in circinum, & lineale convertere.

❧Num. CLI. *Figur.* 36.

Duco perpendicularem lineam CK, & in ipsâ noto verticem parabolæ in A; centrum reflexionis in S; centrum oppositæ parabolæ in C. Hanc eamdem lineam divido in partes æquales hinc inde ab A, & numeros addo, ut omnis vitetur confusio. Sumo deinde circi-

 num,

num, & centro C, & radio C1, duco primum arcum; & posteà centro C, & radio C2, secundum; deinde centro C, & radio C3, tertium, &c. usque ad ultimum: & hos arcus *adscendentes* vocemus, ut distingui ab aliis possint, quos *descendentes* appellabimus. His delineatis arcubus, transeo ad alterum centrum; nempe ad S. & arcus descendentes conformo. Centro igitur S, & radio S1, duco primum descendentem, qui in puncto D, in primum adscendentem impinget. Tunc centro S, & radio S2, secundum descendentem delineo, quousque secundum adscendentem pertingat in E; &c. Notatis igitur concursuum punctis D,E,F,G,H,I, &c. per illa duco lineam, quæ erit illa ipsissima, quam priùs acus filis recta formaverat; & hanc ajo esse hyperbolam, quæ quærebatur.

Et hic obiter nota, declinationum lineas in Sciathericis planis esse curvas, & à suis Artificibus etiam vocari Hyperbolas, quod his fundamentis insistant; quæ dabimus, cùm in Horographiâ Tropicos, & Signa Solis exarabimus.

LIBER QVARTVS.

De Angulis.

ANgulus [ΓΩΝΙΑ dicitur Græcè; &, si parvulus sit ΓΩΝΙΔΙΟΝ, *angellus*] *est duarum linearum cõcursus*. Et debent Anguli bene cognosci, ne in examine Figurarum erretur. Porrò in Fig. 30. lineæ ✿B, & EB concurrunt in B, & formant angulum ✿BE. Lineæ EB, & FB. similiter concurrunt in B. & formant angulum EBF. lineæ OS, & BS, concurrunt in S, & formant angulum. Lineæ angulum constituentes *Crura*, aut *Costæ* vocantur.

Num. CLII. *Figur.* 30.

Anguli secundum lineas, quæ illos constituunt, considerati, in Rectilineos, Curvilineos, & Mixtos dividuntur. Angulus rectilineus est, cujus utraque linea est recta, [ut angulus EB✿. & FBE:] Angulus curvilineus est, cujus utraque linea est curva, ut BVC. & CVD: Et tandem Angulus mixtus est, cujus altera linea est recta, altera curva, ut BFV: & CBV: & BCV: &c.

De Angulis Planis Rectilineis.

Num. CLIII. *Fig.* 30.

FOrmantur duabus lineis rectis concurrentibus, & jacentibus in eodem plano: & in Rectos & Obliquos subdividuntur.

Rectus [Grçcè Ὀ ΡΘΟΓΩΝΙΟΣ] est, cujus crura sunt perpendicularia: nam angulus rectus est ✿BF, aut FBC. in quo alterutra linea in alteram cadit perpendiculariter. Hic solet vocari *Normalis*.

Obliquus [Græcè ΔΟΧΜΙΟΓΩΝΙΟΣ, ΔΟΧΜΟΓΩΝΙΟΣ, & ΛΟΞΟΓΩΝΙΟΣ] vocatur omnis angulus, qui non est rectus. Si sit major recto, qualis est EBD. dicitur *Obtusus*, & Ioanni Laurenbergio in Gromaticę *cap.* 4. *Hebes*, [Grçcè ΑΜΒΛΥΓΩΝΙΟΣ:] si minor, *Acutus* [Græcè Ὀ ΞΥΓΩΝΙΟΣ:] & talis est angulus EB✿.

Num. CLIV. *Figur.* 30.

RAtione sitûs anguli vocantur *Contigui*, *Verticales*, *Collaterales*, *Alterni*, *Oppositi*.

Anguli contigui [Græcè Ἐ ΦΕΞΗΣ, *deinceps*] sunt, qui in eodem puncto concurrunt, & habent mediam lineam communem, ut ∡*cd*, & *dce*, qui contigui meritò dicuntur, quoniam inter ipsos nullus alius angulus interjacet.

Angulos ad verticem ratione sitûs denominantur: nam, si *c* sit vertex; *dce* erit angulus inferior: ∡*cb*, superior: *bce*, dexter: ∡*cd*, sinister. Raro Authores his nominibus utuntur, sed, quia aliquando succurrunt, ignorari non debent.

Anguli alterni [Grçcè Ἐ ΝΑΛΛΑΞ] sunt, quos

quos format linea recta decussans duas parallelas, cis, & citra lineam incidentem oppositi. At verò oppositi internus, & externus [ἈΝ' ἘΝΑΝΤΙΩΝ] quos facit etiam linea incidens in duas parallelas.

Sanè anguli *feg*, & *deh*: item ⊕ *de*, & *cdb*: item ⊕ *dc*, & *bde*: item *def*, & *heg*: sunt simpliciter oppositi: & regi debent hoc Axiomate, *Anguli simpliciter oppositi sunt æquales*.

Anguli ⊕ *dc*, & *fec*, sunt oppositi ἈΝ' ἘΝΑΝΤΙΩΝ: prior vocatur externus, & posterior internus; & etiam sũt ęquales: unde oritur Axioma, *Anguli oppositi* ἈΝ' ἘΝΑΝΤΙΩΝ, *internus, & externus, sunt æquales*.

Alterni sunt ⊕ *de*, & *deh*: nec-non *bde*, & *def*: & etiam inter se sunt æquales: stat igitur hoc Axioma, *Anguli alterni sunt æquales*.

Si demonstrationem omnium postules, dicam ad eosdem angulos decussari lineam ⊕ *b*, ac lineam *fg*: & hanc ob rem angulos *edb*, ⊕ *de*, *deh*, *feg* acutos esse æquales: & consequenter ⊕ *dc*, *bde*, *def*, *heg* obtusos esse etiam æquales.

Num. CLV. *Figur.* 37.

VT Angulorum cognoscatur magnitudo, & diversitas, oportet in puncto concursus constituere centrum, & describere circulum intelligibilem, vel umbratilem. [Converte oculos ad Figuram XXIV.] qui divisus in 360 partes determinet, quantus sit ille angulus.

Num. CLVI.

Scio Veteres olim nullam habuisse legem in divisione circuli: posteà illum in 60 partes divisisse: scio Iuniores illum aliquos in 360 partes dividere, & singulas subdividere in centesimas: scio aliquos, ut calculi consulerent facilitati, dividere circulum in 10. & posteà singulas successivè etiam in 10. &c. unde posito circulo partium, 10, 00000. singulæ erunt paulò majores communibus secundis, quæ sunt in circulo 12, 96000. at usus communis obtinuit, ut totus circulus in partes 360. singulæ partes in minuta 60. & hæc in 60 secunda dividantur: quam ultimam divisionem, ut communem, & ab omnibus receptam, impræsentiarùm supponemus.

Angulus rectus est quadrans circuli, vel angulus 90. graduum. Tales sunt in Figurâ illâ angulus B A D. D A E. E A G. G A B; unde constat totum circulum angulis quatuor rectis compleri.

Semicirculus complectitur gradus 180. Talis est arcus GBD, vel GED.

Super lineam, si cadat alia linea, faciet duos angulos; qui, vel erunt duo recti, vel simul æquales duobus rectis. Nam, si linea sit GD. & linea decidens, sit perpendicularis, qualis est BA, formabit duos angulos rectos; hinc BAG. graduum 90; & inde BAD, etiam graduum 90: simul graduum 180. Si linea cadat obliquè, ut CA: formabit duos angulos inæquales, ex quibus acutus, tot gradibus erit minor recto, quot obtusus erit recto major: quam ob rem, si angulus minor, vel acutus CAD esse graduum 42. dicatur; alter angulus major, & obtusus GAC. erit graduum 138. & simul erunt graduum 180.

Num. CLVII. *Figur.* 81.

Anguli recti fabrica est Geometrica: nam, si fiat per instrumentum, istud conformatur Geometricè. Est autem instrumentum, quo utimur illud, quod Latinè *Norma*, Hispani *Escuadra*, Germanicè verò *Ein winck el mass*: *winckel hacken* dicitur: quale exhibet Figura LXXXI. & potest hoc modo describi. Duc lineam IK. & centro I. priùs & posteà K. duc arcus DE, & LM: per puncta sectionum duc lineam NO: & angulis NCK erit rectus; & juxta illum Instrumentum poterit elimari. Prætereà, si aliam inire viam volueris, lineam IK divide in partes ęquales quotcunque. Tunc nota punctum C. & centro C. & radio CG. partium 4. duc arcum DE. Et centro F. quod distet à C. partibus 3. & radio FB. partibus 5. duc arcum DN. à puncto sectionum N. dimitte lineam in C. & dic angulum NCF esse rectum: & super illum posse normale Instrumentum formari. Pendet à Pythagoreo Triangulo demonstratio: Triangulus enim, cujus lineæ sunt 3, & 4, & 5. est rectangulus.

Omnes anguli recti, si duabus lineis rectis formentur, sunt æquales. Hanc supposuerunt, & assumpserunt Veteres tanquam specialissimam Assertionem. Ego in illâ nihil speciale reperio. Sic inquam. In Arithmeticâ omnes Binarii sunt æquales: omnes Ternarii etiam: omnes Quaternarii etiam: &c. omnes Denarii; omnes Centenarii, &c. Ergo in Geometriâ omnes Anguli duorum graduum erunt æquales: omnes anguli trium: omnes anguli quatuor: & universaliter loquendo, omnes anguli, qui sint eorumdem graduum,

erunt æquales inter se. At recti omnes sunt 90 graduum. Omnes igitur recti sũt æquales.

Objicis ex Alstedio *tom.2.Encyclopæd.libr.14.cap.5.pag.308.* istas Propositiones. (1) *Non omnes anguli recti sunt æquales.* (2) *Non omnes æquales sunt recti.* (3) *Non omnis angulus major recto, est obtusus.* (4) *Non omnis minor recto, est acutus.* Ergo frustra statuitur omnes angulos rectos esse æquales; frustra asserimus ideò obtusum ab acuto distingui, quod ille major, & iste minor recto sit. Respondeo nos expresè agere de angulis, quos format rectarum concursus, Alstedius verò agit de angulis mixtis: de quibus etiam inferiùs differemus. Et ideò nulla est inter nos oppositio.

Num. CLVIII.

Sed quomodo potero scire, an angulus, quem fortè proponis, sit rectus? Ex præcedenti doctrinâ à puncto concursûs duc perpendicularem, quæ, si cadat supra alteram costam anguli propositi, erat rectus; si intra, erat obtusus; si extra, acutus.

Num. CLIX. *Figur. 37.*

Quomodo autem quot graduum ille sit? Explicabo. Datur angulus ACE, qualem Figura proponit, & quantitas ejus inquiritur. Recurro ad circulum ex aurichalco conformatum, & bene divisum, qualem Figura XXXVII. proponit, sumo circino radium, & transiens ad meam Tabulam centro angulo duco arcum. Posteà circino, hujus arcûs magnitudinem sumo, & ad circulum aurichalcicum rediens, pono alterum pedem in D. & alter in circumferentiâ gradum minutumque notabit, quæ inquiro. [Vtor, & ego Semicirculo corneo, &, quia transparens est, omnia expedio faciliùs. Ita igitur applico hunc Semicirculum angulo, quem exploro, ut centrum centro, (hoc est, puncto concursûs) correspondeat, semidiameterque alteri anguli cruri; & statim video, quem circumferentiæ gradum alterum crus intersecet.]

Hac arte, à puncto quocumque, & super quamcumque lineam potero practicè angulum quantumcumque describere.

De Angulis Planis, Curvilineis, & Mixtis.

Num. CLX. *Figur. 38.*

SVpra eamdem superficiem, vel tabulam formantur arcubus anguli, quorum etiam est necessaria cognitio.

Inter omnes Curvilineos, & Mixtos ille celeberrimus est, qui vocatur *Contactûs*, quem primo loco explicare debebo; ab illo enim aliorum omnium dependet exacta notitia.

Lineam BF, tangat circulus A. *ajo illam non in parte, sed in puncto tangere*: quod breviter & clarè demonstro. In circulo omnes lineæ à centro ad circumferentiam sunt æquales. At hoc non esset verum, si tangeret lineam in parte, & non in puncto. Ergo illam tangit in puncto, non in parte. Assumptam minorem persuadeo. Lineæ BF. partem IL, à circulo tangi ponamus. Ergo à punctis I, & L ad centrum circuli P. ducantur lineæ IP, & LP. Habebimus igitur triangulum PILP. qui erit isosceles, hoc est, habens duas lineas, & duos angulos æquales. Hunc eumdem triangulum dimisso perpendiculo à P in D. divido in duo rectangula. Ergo perpendiculum PD erit minus alterutro latere, quod in omni isosceleі (aut etiam in omni triangulo) debet contingere. Atquì linea IL dicebatur pars circumferentiæ circuli A. Ergo, si IL est pars dictæ circumferentiæ, lineæ à centro ad circumferentiam non sunt æquales. Hoc est omninò absurdum, & contra essentialem circuli definitionem. Non ergo circulus lineam tangit in parte. Ergo tangit in puncto; quod erat demonstrandum.

Num. CLXI.

Addo esse angulum contactûs omni angulo acuto rectilineo minorem. Et demonstro. A puncto D. duco lineam DE, quæ non coincidat cum lineâ DF, sed faciat angulum EDF; Ajo hanc secundam lineam, non tangere, sed secare circulum; adeoque angulum EDF esse majorem angulo ACDF. quoniam, si recta non secat circulum à C in D. à C in D illum tangit: at hoc repugnat, ut paulò antè vidimus: secat ergo.

Addo hoc prodigium. *Dantur in Geometria flavissis duo Anguli* (&, si Angulus quantitas sit, ut Ego existimo, duæ Quantitates) *major, minor; quorum, si minor crescat in infinitum, & major in infinitum diminuatur, minor semper mansurus sit minor, & major major: quin unquam minor crescendo majorem exæquet; vel major descrescendo minorem.* Demonstratur: si enim omnis angulus rectilineus omni angulo contactûs major sit, etsi ille in infinitum diminuatur, semper erit rectili-

ctilineus; & iste, etsi in infinitum crescat, semper erit angulus contactûs. Ergo ille semper erit major, & hic minor. Euclides *libr. 3. prop.* 16.

Num. CLXII. *Figur.* 38. *&* 39.

Sed quomodo angulus acutus in infinitum diminuetur? Si lineâ MD interjectâ bifariam, v. g. in infinitum dividatur.

Et quomodo angulus contactûs augebitur in infinitum? Si in infinitum circuli minores, & minores fiant: puta, si sequentis circuli diameter sit, qui erat præcedentis semidiameter: ut videre est in circulo PSD. cujus diameter est circuli ACD. semidiameter. Sanè angulum contactûs crescere, si circulus fiat minor, ostenditur: quoniam angulus KSDF. angulo ACDF. major est. Et hoc quidem demonstratione oculari suadetur, nec audiendi, qui asserunt omnes contactûs angulos æquales esse.

Potest angulus contactûs duplicari. Demonstratur. Centro R ducatur circulus ODP, qui sit æqualis circulo ACD. Ajo igitur angulum PDF, esse æqualem angulo ACDF: adeoque angulum ACDP: duplò majorem, quàm angulus ACDF.

Hic angulus ACDP. *tametsi duplò major, quàm angulus* ACDF. *est etiam rectilineo omni minor.* Et eâdem ratione, quâ angulus ACDF. demonstratur.

Anguli simpliciter curvilinei, tametsi quantitatis ignotæ, possunt in datâ quâcumque ratione dividi. Nam, si postules à me, quantus sit angulus ADK, me nescire testabor: si tamen jubeas illum in duas, tres, quatuor, aut plures partes dividi, non reperiam difficultatem: quoniam lineam CK datâ ratione dividam, & per puncta, & punctum contingentiæ ducam circulos similes circulo GVD. quem in Figurâ XXXVIII. observamus: iste enim sicut lineam K C. sic etiam angulos KDC. & KDA in partes æquales intersecat.

Angulus, quem in circulo format diameter, & circumferentia est major omni angulo acuto rectilineo, & minor omni angulo recto. Demonstratur: nam in Figurâ XXXIX. angulus SIM rectus est: ergo SIB, angulus diametri, & circumferentiæ, minor recto. At angulus contactûs BIM est minor omni acuto: ergo angulus BIS est major omni acuto, & tamen nec rectus, nec obtusus est. Ergo, si agamus de hujusmodi angulis, quorum linea altera est recta, curva altera, non est verum dicere, Angulum acutum ab obtuso distingui, quòd ille minor recto sit, & hic major. Et hoc sensu *nu.* 157. loquebatur Alstedius. Immò, si angulum SIB. quem format diameter, & circumferentia, *rectum* vocare velis, dicere poteris, non omnes rectos esse æquales, nam, ubi radius est major, angulus est major: si enim radius sit SI. angulus est SIB: si autem sit FI. angulus est FIK multò major.

Num. CLXIII. *Figur.* 39.

Possunt in plano lineis circularibus formari anguli recti. Ostenditur. Nam FSB. est angulus rectus. Ergo, si centro F, & radio FS. ducas arcum SC. angulus FSC erit minor recto; & tamen major omni acuto. Progredere. Centro A. & radio AS. duc arcum SG. Ergo angulus BSG erit major omni recto; & tamen minor omni obtuso. Sed quantus erit angulus CSG? rectus exactè: nam FSB est rectus: & anguli CSD. & GSF æquales. Ergo angulus ille rectus tantum adquirit ex uno latere, quantum perdit ex altero. Est igitur præcisè rectus.

Sicut circularibus lineis formantur anguli recti, possunt formari acuti, obtusique, quorumcumque videlicet graduum determinatè. Et ostenditur: nam, si angulus BSD est 45. grad. angulus ESC erit grad. 45. similiter: &, si DSA est angulus graduum 135. angulus ESN graduum 135. etiam erit.

Anguli, qui, vel in eodem Circulo, aut in diversis (æqualibus, aut inæqualibus) arcum ejusdem proportionis ad totum Circulum subtendunt, sunt æquales. Sic in omni Circulo, magno aut parvo, anguli, qui insistunt sextanti (hoc est, sextæ circuli parti) æquales sunt. Sic etiam illi, qui insistunt Signo (hoc est, duodecimæ circuli parti.) Sic etiam illi, qui insistunt gradui (hoc est, trecentesimæ-sexagesimæ circuli parti.) &c.

Angulus graduum 90. *quem subtendit circuli quadrans est rectus.* Patet, quia linea FI, cadens super diametrum AB. quatuor angulos æquales facit; omnes rectos; non enim plus se inclinat in A, quàm in B: nam ab A distat 90. grad. & à B etiam 90. gradibus.

Num. CLXIV. *Figur.* 84.

Si in circumferentiâ duo notentur puncta, nempe EG; *& inde binæ lineæ ducantur ad* B *centrum; & binæ ad* A *oppositam circumferentiam; angulus, qui ad centrum duplò erit major*

jor altero. Euclides *libr. 3. prop.* 20. Vt faciliùs capias demonstrationem, quam expedio, considera circulum D C H A D. quem bisecat diameter DH: ergo arcus DCH est graduum 180. Duc igitur à D & H in A lineas DAH, & habebis angulum rectum DAH constantem 90. grad. Et quidem numeri 90. numerus 180. duplus est. Venio ad demonstrationem. Sit linea CE, æqualis radio: ergo arcus CFE erit 60. graduum. Ergo tot gradus habebit angulus EBC: at in triangulo hoc CEBC omnes lineæ, & anguli sunt æquales, ergo in triangulo æquilatero singuli anguli sunt grad. 60. Duco igitur lineam EA, EG, & GA. & habebo alium triangulum, etiam æquilaterum. Ergo angulus GAE erit 60. grad. Ergo semissis CAE grad. 30. at CBE erat graduum 60. Ergo angulus, qui ad centrum, ejus, qui ad circumferentiam, duplus est. Hinc nascitur hoc COROLLARIUM. *Angulus, qui ad centrum, tot graduum est, quot arcus, quem subtendit: at verò angulus, qui ad circumferentiam habet semissem graduum arcûs, quem subtendit.* Prior pars Corollarii est notissima, nam angulus EBC subtendit arcum CFE grad. 60. & ipse etiam 60. grad. habet. Demonstratur posterior. Quia angulus EAG respondet arcui ECG graduum 120. & tamen non-nisi 60. grad. habet. Angulus etiam DAH respondet toti semicirculo DCH. hoc est, gradibus 180. & tamen est angulus rectus, adeoque 90. graduum. Sic etiam, arcus ED est 30. grad. arcus GH etiam 30. gr. & HAD est semicirculus, grad. 180. complectens. Ergo EDAHG simul gr. 240. Totus iste arcus subtenditur ab angulo ECG. qui 120. graduum est: nam ECB est graduum 60. & BCG priori æqualis, etiam gr. 60. Igitur ECG gr. 120.

Si Circulus tangat lineam rectam, & à puncto contactûs ducatur chorda: & ab extremitate chordæ ducatur linea ad centrum circuli: formabitur Triangulus Isoceles, cujus basis sit chorda, & apex sit in centro circuli. Hic angulus, qui est ad centrum circuli, erit duplò major angulo, quem tangens, & chorda delineant.

Talis est Circulus ADCH, qui lineam KG, tangit in H. A puncto contactûs ducatur chorda HA. quæ angulum ABH subtendet. Ajo angulum ABH, anguli AHK duplum esse: nam ABH est grad. 90. & BAH. BHA. AHK, qui sunt æquales, tantùm continent grad. 45.

Præter has lineas, quas in circulo consideravimus, sunt aliæ maximè necessariæ, ut angulos, & arcus metiamur, *Sinus, Secantes*, & *Tangentes* vocantur. Sed de illis egimus num. 134. & in Syntagmate speciali agemus.

NOTA.

De RHOMBOY *angulo in navigatione: & de inventione longitudinis.*

EX angulorum, & linearum mensura tota nascitur Trigonometria, quæ est quędam specialis Dialectica, Geometriæ inserviens; cui Peripatetica prodesse non potest. Ignorat hæc Geometrica Logica Categoremata *Omnis*, *Nullus*, *Aliquis*, *Aliquis non*, &c. & ex duorum angulorum & lineæ, aut duarum linearum & anguli, aut ex tribus lineis & nullo angulo saltem in planis schematibus, ad adæquatam totius Trianguli cognitionem procedit. Vnde Franciscus Vieta, *Ex angulis latera, & ex lateribus angulos, & mixtim in Triangulis, tam planis, quàm sphæricis, adsequi, summa gloria Mathematici est. Sic enim Cœlum, & Terras, & Maria facili & admirando calculo mensurat.*

Num. CLXV. *Fig.* 90.

Si adsit angulus, & navigando Poli mutetur altitudo, triumphat Hydrographia. Tolle angulum, & omnes Navarchi cœcutient. Rem exemplo manifesto dilucido. Sit ADBC globus Terræ: F sit Hispalis, celebre emporium Beticæ, unde classis solvitur in Americam. Sit & G portus ille totius Brasiliæ celeberrimus, qui à nobis *Baïa de todos los Santos* nominatur. Iubeor ex Hispaniâ navigare in Brasiliam, &, ne in itinere exorbitem, consulo Hydrographiam, Artem subtilem & curiosam, quæ passim ignoratur à Nautis, & ideò errores tam frequentes committunt. Porrò, si semper in navigatione teneam lineam FG, locum, in quo fuero, ignorare non potero. Quoniam, si hæream in H. exempl. grat. & scire velim, ubi sim, Triangulus HAFH respondebit. HA est complementum altitudinis Poli, quam frequenter observo (quoniam, conformavi instrumenta, quibus non solùm meridie per Solem, & mediâ nocte per Stellam in caudâ Cy-

Cynosuræ, sed quâcumque diei, aut noctis horâ possim altitudinem Poli metiri.) FA est complementum altitudinis Poli Hispalensis. Angulum AFH scio: nam P^c O M B O N FH elegi, ut ventum haberem opportunum. Cognosco ergo unum angulum, & lineas duas. Ergo, & lineam FH, quæ distantiam navis ab Hispalense metitur; & angulum FAH, cujus notitiâ indigeo, ut sciam, in quo puncto longitudinis verser; & angulum AHF, cujus notitiâ non indigeo, potero cognoscere ex præmissis.

Verùm enim verò, quid faciet, qui teneat P^c O M B O N FGE, Æquinoctiali parallelum? Eamdem semper habebit altitudinem Poli. Inveniet lineas FA, GA, & EA, esse æquales; &, quia anguli semper erunt recto similes, non poterit lineam FE metiri. Pone illum solvisse in F, venisse in G. Vnde habebit media, ut possit lineæ FG noscere longitudinem? Noscit lineam FA: noscit & lineam FA: anguli AFG, & AGF, sunt simillimi rectis. Ergo cognoscit duas lineas, & duos angulos; &, quia in his nulla est inclinatio, nec ad lineæ FG, nec ad anguli FAG cognitionem poterit pervenire. Modum, quo mensurari possit linea FG, quærunt Hispani, Lusitani, Galli, Angli, Hollandi, &c. & nullus reperire potuit, tametsi inierint varias vias. (1) Automatis & Clepsydris metiri tempus duplici errori obnoxium fuit; nam tam illa, quàm hæ in temporis mensurâ exorbitant, & navis, si vehementior sit ventus, æquali tempore majorem arcum in Oceani superficie describet. De Automatis antiqua est cantilena, *Priùs inter horologia, quàm inter Philosophos conveniet*. In quâ supponi videtur, impossibile esse, ut horologia bene, adeoque concordi motu fluant. Vide Tychonem Brahæum *libr.* 1. *pag.* 148. §. *Et quanvis*. De Clipsydris idem possemus dicere: nam aqua est heterogenea, & nescit æqualiter labi; Nec ejus loco potest, aut Mercurius pluries sublimatus, aut Saturnus pluries calcinatus substitui, nam ille ingenio varius, jam tardo, jam præcipiti lapsu decurrit; hic verò ignavus hæret, & omnem laborem recusat. Vide Tychonem *loc. cit. pag.* 149. §. *Quin & ego*. (2) Oscillatoriis confidere non potest Hydrographus; cùm, quia in loco mobili oscillationes alterantur; tum, quia quis esset, qui per se, aut suos posset in longo itinere omnes oscillationes numerare? (3) Viam securiorem hominibus non sternit Magnes, nam in eodem meridiano diversas deviationes habet; &, quando Syntagmata *de Polo Magnetis* legimus, hoc unicum per experientiam manifestam addiscimus, deviationes magneticas ad unicum punctum seu polum reduci non posse. Igitur non superest in Terrâ via, ut linea FG cognoscatur. Ergo oculos ad Cœlum subrigamus. (4) Per Lunam, Planetam velocissimum, Viri docti decidere hanc Quæstionem tentarunt. Et fortè aliquid fieri utiliter posset, si haberemus Tabulas, quæ ejus motus fideliter repræsentarent. Copernicæa & Tychonica Luna multum differunt, ut perspicere poterit, qui Ephemerides recognoscat Origani, in quibus utriusque motus per calculum determinatur. Etiam Tychonicam & Argolicam Andreæ Argoli Ephemerides differre ostendũt: nam, & ipsæ utramque ob oculos universorum proponunt. Ab his multum abest interdum Lansbergiana, ut in suis Ephemeridibus Franciscus Montebrunus ostendit. &c. Et omnes istæ novæ Lunæ antiquis Ptolemaïcæ & Alphonsinæ dissonant. Audi Tychonem *libr.* 1. *pag.* o. 23. dicentem. *Anno Christi* 1587. *die* 18. *Augusti.* H. 19. *min.* 25. *à merid. observatus est per nostra instrumenta verus locus* ☽ 26. P. 23′ ♊. ET paginâ sequenti hanc observationem ad Tabulas proprias elimans. *Evaditque verus locus* ☽ 26. P. 22′. 9″. ♊. *respectu polorum Eclipticæ. Alphonsinus calculus exhibet* 27. P. 43′. ♊. *discrepans à cœlo* 1. P. 10′. *Copernicæus dat* 27. P. ♊. *plus* 36′. Vide quantum inter se differant Astronomorum Coriphæi. Accedit summam esse in observandâ Lunâ difficultatem; ejus enim locus multa præsupponit, in quibus non conveniunt Astronomi. Nam hæc ipsa Tychonis observatio, & physicè, & astronomicè à doctissimis Viris refellitur. Christianus Severinus Longomontanus, (Tychonis discipulus, an magister? saltem Lunaris hypotheseos author, qui se observationibus, non tam interfuisse, quàm præfuisse gloriatur; & Tabulam de Luminarium semidiametris in suâ absentiâ à Tychone corruptam fuisse *in Astron. Danic. pag.* 257. conqueritur) his verbis eamdem observationem describit. *Anno* 1587. *mensis Augusti, die* 17. *hor.* 19. *min.* 25. *fuit verus locus centri* ☽ *Vrani-*

niburgi, instrumentis Tychonicis observatus in ♊ *26. gr. 21′. 30″.* &c. Per calculum importat grad. 26. 21′. 20″. Ecce in unâ & eâdem observatione discrimen. Lansbergius autem, utut admittat, quidquid Tycho, & Longomontanus se observasse fatentur, & illorum oculis omninò credat, eorumdem intellectui diffidit, & consequentias illatas non admittit. Vnde *in suis Tabulis, præcept. 7. pag. 34.* sic inquit. *Cupio scire locum* ☽ *verum anno Christi* 1587. 17. *die Augusti horis à merid.* 19. 25′. *Vraniburgi, quo tempore* ☽ *instrumentis Tychonicis observata fuit in meridiano. Erat autem tunc* ☽ *in grad. 27. 21′* ♊ *cum latitud. austr. grad. 5. 13. non autem in grad. 26. 23* ♊, *ut perperam Tycho Brahæus collegit. Sol enim Tychoni fuit in gr. 4. 5′* ♒ *ejusq; recta adscensio, temp. 155. 59′.* &c. Ergo admissis Tychonis Tabulis ostendit esse errorem in calculo. In Planetarum Theoricis *cap. 4. pag. 6.* hanc eamdem observationem resumit, & ait, *Inter Neotericorum observationes insignis est illa Tychonis Brahai, quam apud* ☽ *habuit anno Christi* 1587. 17. *die Augusti horis à merid.* 19. 24′. (ecce & tempus corrigit) *Vraniburgi* ☽ *occupante meridianum. Erat tunc verus locus* ☽ *in grad. 27. 11′* ♊ *cum latitud. grad. 5. 13′ meridionali: non autem in grad. 26. 23.* ♊, *ut perperam Tycho censuit. Sol enim nobis fuit in grad. 4. 10′* ♒ *ejusq; recta adscensio temp. 156. 3′.* &c. Hic suas sequitur Lansbergius Tabulas, & ipsam observationem corrigit. Vnum minutum temporis in lineâ FG gradûs quartam partem importat. Hispalis esse dicitur in Poli altitudine grad. 37. In hoc parallelo gradus habet fere 48. milliar. Ergo uni temporis minuto 12 Oceani milliaria correspondent. Cùm autem Luna in Zodiaco unum minutum sui orbis duobus temporis minutis peragat, peraget in suâ orbitâ 12′ (tot differt à Tychone Lansbergius) quasi 24 min. temporis, quibus respondent in lineâ FE sex gradus; hoc est, milliaria Italica 288. tantus error, quantum per conjecturas non posset, vel ignorantissimus nauta committere. Ergo Mortales per ☽ non possunt P' O M B O N FG mensurare. (5) Galilæus, ut gloriam suam, & suspicionem de Iovialium satellitum utilitate promoveret, per illorum à ♃ distantias lineam FG metiri fuit conatus, sed frustra, sunt enim illorum motus valde incogniti, & etiam post Ioannis Hodiernæ Theoricas, & Ephemerides ab hominibus ignorati. Ergo, nec per Ioviales Satellites possumus longitudinem P' O M B O Y FG definire. Et tamen tam necessaria est illius lineæ notitia, ut Catholicus Hispaniarum Rex Inventori octo millia annua scuta pro præmio proponat; tametsi nullus hucusque fuerit hunc favorem promeritus.

Ecce in quantas expensas Principem, in quantas Hydrographos difficultates adigit absentia anguli: quando enim navis P' O M B O Y Σ parallelos non secat, non est modus humanitùs, ut lineam FG mensurare possimus. Summas igitur agere Deo debemus gratias, ut angulos, & lineas dederit, ut ignota sine periculo transeamus maria, & per regiones æthereas transvolemus.

De alio angulo Navarchis ignoto, qui illos in errores graves, & frequentes inducit.

❧ Num. CLXVI. *Figur. 93.*

MAppæ omnes nauticæ, quas *Cartas de marear* appellamus Hispani, Terram, planam esse supponunt; & ventorum impulsus, & navium rhombos, ac, si essent rectæ lineæ describunt, & in errores magnos per hanc falsam hypothesin classes omnes inducunt. Terra est figuræ sphœricæ, & super ipsam venti motu suo non parallelum aliquem, sive minorem Circulum, sed majorem delineant, ut in Figurâ manifestè conspicitur.

Sit HBFG globus terræ. F erit Polus Arcticus, H Antarcticus, FH axis, GB Æquinoctialis, DE Tropicus Cancri, MN Tropicus Capricorni. KI Circulus Arcticus, & OP Circulus Antarcticus. Sit tua navis in C. & ne continentes, aut insulæ rhombon illîus impediant, totam terram aquis tectam esse ponamus. Ventus ab oriente Æquinoctiali spirat: videtur venire ab E, & in D impellere. Ergone hoc navis vento mota lineam CD. Æquinoctiali parallelam describet? minimè. Nam ventus per circulum majorem movetur; & ille, qui in C. *Apeliotes*, seu *Subsolanus* dicitur, circulum majorem CGRBC motu, & impulsu suo (si impedimentum non reperiat) describit: & ipsemet, cùm unus & idem realiter sit, in diversis locis mutabit angulos, & nomina, & putabitur esse diversus. In C ad rectos angulos dividet Meridianum, FH, &

vo-

vocabitur *Subsolanus*, & ab ortu Æquinoctiali provenire dicetur. In G scindet Meridianum FGH angulo grad. 66. 30': & Æquinoctialem BG angulo grad. 23. 30': Ergo ille ipse Ventus in G dicetur ab ortu æstivo provenire, & *Cacias* à Græcis appellari. Hinc progredietur in R, ubi iterum Meridianum ad angulos rectos intercidet, iterumque dicetur *Subsolanus*. Et tandem in B. veniens, Æquinoctialem BG angulo grad. 23. 30', & Meridianum FBH angulo grad. 66. 30', scindet; &, quia ab ortu hyberno spirat, *Eurus*, aut etiam *Vulturnus* appellabitur. Hinc est navim ubicumque extra Æquinoctialem ponatur (sive in C, sive in I. sive alibi) si vento Subsolano ab ortu in occasum, aut Favonio ab occasu in ortum propellatur, imminuere altitudinem Poli, ad Æquinoctialem accedere, & illam tandem post grad. 90. in G vel B. adsequuturam esse: quoniam, ut dicebamus, non movetur ab I in K vel L. sed in G vel B. per arcum IG vel IB: & non movetur à C in D vel in E, sed in G vel B, per arcum CG vel CB. Et hic error nascitur, quia Angulus ille DCG, aut ECB, quem formant Tropicus, & Ecliptica, (rhombus navis, quem linea CGRB describit, Eclipticæ simillimus est) quando se contingunt in C, est insensibilis, & omni acuto minor; & ideò non in seipso, sed in effectu (nam per illum Poli imminuitur altitudo) potest percipi. Nec interest, quòd Navarchus acui magneticæ intentus, cùm angulum mutari sentiscit, motum corrigat: hinc enim habet navis, quòd, cùm parallelum agere intendit, tardiùs & minùs ad Æquinoctialem accedat: non autem, quòd nullo modo accedat. Navarchus igitur, qui hos errores cavere velit, non in plano, sed in globi portione mappam marium, quæ peracturus est, describat.

LIBER QVINTVS.

De Superficiebus.

Num. CLXVII.

FIgura plana est ΕΠΙΦΑΝΗ (*superficies*) undiq; terminata; & à linearum numero ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΗ, ΔΙΓΡΑΜΜΙΚΗ, ΤΡΙΓΡΑΜΜΙΚΗ, ΤΕΤΡΑΓΡΑΜΜΙΚΗ. &c. *unius*, *duarum*, *trium*, *quatuor*, &c. *linearum*, nominatur. A linearum specie dicitur Curvilinea, Rectilinea, & Mixta: prima terminatur lineis curvis, secunda rectis, tertia utrisque. Sequar angulorum numerum, & juxta hunc meas meditationes ordinabo.

De Figuris Agoniis.

AGonias voco, quæ nullum omninò angulum habent. Omnes sunt Monogrammicæ, unicâ lineâ terminatæ: & inter ipsas præcipuæ sunt Sphœrica, Elliptica, Ovalis; inter Polygrammicas Triangularis, Quadrangularis, Quinquangularis, Sexangularis, &c. De singulis breviter disseremus.

De Circulo.

Num. CLXVIII. *Figur.* 40.

C*Irculus* est nomen æquivocum, nam, vel sumitur pro peripheriâ, vel pro areâ, quæ in circulari peripheriâ continetur. De Circulo, qui linea est, jam libro III. disseruimus: de Circulo verò, qui est superficies, seu de circulari superficie impræsentiarùm disseremus.

Sanè Circulus est omnium Figurarum planarum perfectissima, & nobilissima; quam nunc breviter explicandam assumimus. Attendite.

Circulus est figura plana unica linea comprehensa, in quâ omnes lineæ à cẽtro ad circumferentiam sunt æquales. Talis est ANBIA.

Hec Circuli definitio omnium est, & traditur à Platone *Epist.* 7. dicente. ΚΙΚΛΟϹ ЄϹΤΙ ΤΟ ЄΚ ΤΩΝ ЄϹΧΑΤΩΝ ЄΠΙ ΤΟ ΜЄϹΟΝ ΙϹΟΝ ΑΠЄΧΟΝ ΠΑΝΤΗ. *Circulus est, quod ab extremis ad medium omni ex parte æqualiter distat*.

Centrum est punctum medioxumum, ab omnibus, & singulis punctis circumferentiæ æquè distans. Tale est punctum S. à quo lineæ SI, SL, SA, SM, SN, SO, SB, SG, &c. sunt æquales.

Diameter est linea, quæ ab uno circumferentiæ puncto per centrum in oppositum punctum excurrit. Talis est linea AB.

Diameter circulum in duos semicirculos dividit. Nam linea AB. dividit superiorem semicirculum BIA, ab inferiori BNA.

Semidiameter est semissis diametri. Et vocatur Radius. *Est linea, quæ à centro ad circumferentiam deducitur.* Talis est SB, aut SA.

Nulla linea duci potest in circulo major diametro. Patet, quia cæteræ minores sunt.

Si ducantur in circulo aliquæ parallelæ, illæ lineæ erunt majores, quæ diametro fuerint proximiores: & illæ minores, quæ remotiores. Patet, quia in Figurâ præsenti, AB est linea maxima, quia est diameter: CD, & EF sunt parallelæ, illa major, quia diametro propior: hęc minor, quia remotior est. Hoc Axioma solet aliis verbis proponi, videlicet, *In circulo æquales lineæ rectæ, æqualiter distant à centro: &, quæ æqualiter distant à centro, æquales sunt inter se.*

Num. CLXIX. *Figur.* 49.

Circuli æquales sunt, quorum diametri sunt æquales: &, qui æquales sunt, habent æquales diametros. Nam in præsenti Figurâ diameter PR est major diametro AB. & ideò circulus RQP. est major circulo BNA.

Super eodẽ cẽtro descripti circuli sunt paralleli. Tales sunt in Fig. XXVIII. circuli RQP. & BNA, quia ducuntur supra cẽtrum S: & in Figurâ XIV. circuli D, E, & F, quia ducuntur supra centrum V. & isti vocantur *Concentrici*.

Qui in eodem plano se tangunt, aut se secant, sunt excentrici, hoc est, non habent idem centrum. Patet ex præcedenti.

Si in circulo notetur aliquod punctum, per quod plures quàm duæ lineæ æquales possint duci, illud in centro est. Demonstratur, quia in Fig. XXVIII. per punctum V. quod extra centrum est, binæ tantùm lineæ æquales possunt duci: nempe KG ad libitum; & HL, quæ tantùm in sinistram flectatur, quantum prior in dexteram.

Num. CLXX. *Figur.* 40.

In eodem circulo, aut etiam in diversis æqualibus, anguli, qui æqualibus peripheriis insistunt, sunt æquales. Vt meliùs hanc Assertionem intelligas, adnotato, partes alias esse determinatas, & alias proportionales: determinatæ sunt palmus, pes, cubitus, &c. proportionales triens, quadrans, sextans, &c. Assertio præcedens de partibus determinatis intelligi debet, nam, si angulus BSG subtendit peripheriam BG septem palmorum, quicumque alius angulus, qui in hoc circulo, aut in alio quocumq; circulo huic æquali, subtendat peripheriam septem palmorum, erit eidem angulo æqualis.

DIGRESSIO
Pro Astronomia.

De Circulorum Æquipollentiâ. An illi, quibus utuntur in Theoricis Planetarum Astronomi, Lineæ, an Superficies, an tandem Globi solidi sint?

DEleo Titulum: non enim à rhombo digredior. De Circulorum passionibus, inter quas Æquivalentia est præcipua, quidquid dicas, aut non, Geometræ disputare tenentur. Sanè in Æthereis Tabulis Circulos describunt Astronomi: Circulorumque Æquivalentiam, & differentiam jam aliunde sciri ab Astronomiæ Candidatis supponunt; hæc enim notitia non traditur ab Astronomiâ, sed præhaberi censetur: nam præscindendo ab Astris, quinam Circulus huic, vel illi æquipolleat, indagare poterimus. Ergo esse debet Scientia, ab Astronomiâ distincta, ipsâque prior,

quæ

quæ hanc Spartam suscipiat, & examinet angulos, quos facient circumferentiæ puncta, si emittant lineas, quæ hic, vel ibi concurrant. Et, quænam, quæso, erit Scientia hæc, nisi Geometria? At alii, inquies, in Geometriâ non tractant de æquipollentiâ Circulorum, nec de angulis, quos chordæ arcuum subtendunt à puncto externo, & distante respectæ. Et quid hinc infers? Potiùs ab aliis mancam tradi, quàm horum angulorum contemplationem ad eam non pertinere.

Centesimam-nonam Figuram contemplatur Euclides, & *libr.3. propos.20.* ait: *In circulo* DBF, *angulus* BAF, *qui ad centrum, duplex est anguli* BDF, *qui ad peripheriam, modò fuerit idem arcus* BF *basis utriusque anguli*. Ergo, si ad Geometriam spectat Angulorum BAF, & BDF consideratio, cur non etiam examen angulorum BCF, & BEF. Porrò, si angulum BCF Geometria speculatur, omnia, quæ de Eccentricis in Astronomiâ dicuntur Circulis, à Geometriâ prædoceri debemus: &, si angulum BEF metitur Geometria, ad illam omnia pertinent, quæ in Astronomiâ de Epicyclis, & Hypocyclis edisseruntur. Oportet igitur in Geometriâ de linearum, angulorum, superficierum, & globorum, quæ in cœlo considerantur, mensurâ disputari.

Hanc ergo ob rem examinabo primò *An Planetarum motus sit rectus?* Secundò, si rectus non sit, *An sit sphæricus, an verò ovalis, aut ellipticus?* Tertiò, si sphœricus sit, *An Planetarum Orbes sint lineæ, superficies, an corpora?*

An Cometæ, & Planetæ motu suo circularem, an potiùs rectam lineam describant?

Num. CLXXI. *Figur. 99.*

COmetas Tycho per Circulos perfectos circa Solem conducit; & illis Theoricas convenientes adsignat, quibus loca observata secundum longitudinem, & latitudinem repræsententur. Et quidem, tametsi fuerit primus, qui Cœlo Cometas donaverit, sequutus est communem sententiam quoad motum: nam illos moveri circulariter, semper Peripatus supposuit. Hæc Tychonis doctrina intra Geometriæ, & Astronomiæ terminos defendi potest, at, cùm quæritur causa à quâ, aut ex quâ Cometæ (jam cęlestes) proveniant, hærent Peripatetici, & ad miracula, & omnipotentiam recurrunt.

Ausu generoso Ioannes Keplerus Cæsareus Mathematicus, Solem ardere statuit, & in cavernis interioribus æstuare perpetuis incendiis, quæ erumpunt per voragines tanto impetu, ut flammæ interdum optico tubo perspiciantur, & fumus, ut macula in disco Solari observetur. Adhæret Keplero Petrus Bourdinus, cujus liber editus Parisiis ann. 1646. inscribitur, *Sol Flamma*, sive *Tractatus de Sole, ut flamma est, ejusque pabulo*. Vt voragines istas ignivomas possimus in Sole concipere, nos Vesuvius, Æthna, & alii terreni montes juvant, quos flammas, igneosq; lapides frequenter fulminare suspicimus. Hinc Keplerus ad Solem argumentum transmittit, putatque ex illo etiam per Vulcanos flammivomos ignita fulminari corpora, quæ ardere in cœlo debeant, quousque materia consumatur. Hæc corpora Terrigenæ *Cometas* dicimus; &, si sunt ab ipso Sole explosa, quid mirum, si per rectam lineam, ut sagitta ab arcu, aut globus à bellico tormento emissus, se in regiones Planetarias præcipitent. Considera delineationem.

Sit A Sol, & △ Terra. Sol igitur unum Cometam per lineam BG. alterum per HM. & alium per NV. effulminet. Omnes rectam lineam describent. Singuli in lineâ suâ æqualibus temporibus, æqualia spatia peragent: at primus videbitur nobis, qui in △ Terrâ collocamur, sub initium, & apud B. velocior: & tardior sub finem apud G. Secundus tertiusque erunt velociores in medio, videlicet in punctis H & Q. in quæ cadit dimissum à Terrâ perpendiculum. Primus secundusque ibunt in orientem secundum signorum successionem; tertius in ortum, & hinc scitur, cur alii directi, & alii retrogradi sint? Non est necessarium, ut Cometa primo à nobis die suspiciatur; cùm, quia Solares radii impediunt, ne stellæ apud Solem compareant; tum, quia potest ardere sub initium intrinsecùs, nec lucere, quousque ignis exteriùs egrediatur.

Si hanc Kepleri admittamus Theoricam, debebimus dicere, nullum unquam Cometam Semicirculum emensum fuisse: &, si demonstretur aliquem grad. 180. superasse, aut etiam tetigisse, Keplerus fallitur, & Cometæ alio modo decurrunt.

Figur. 18.

Multum Keplero, & ejus discipulis facessit

sit negotii Cometa ille, quem Antonius Mizaldus adducit, qui nescio, cur sibi non constet, nam modò illum in annum 1465. modò in 1472. rejicit. Multa de illo Keplerus, & præcipuè *in Tychonis Hyperaspiste libr. 3. cap. 17. nu. 7.* inquit enim: *Fuit super hac re mihi controversia etiam cum Petro Crugero Mathematico Dantiscano. Cùm enim in libello meo Cometico fol. 94. & 95. ego quidem verba Regiomontani ex Cardano petita de anno 1472. intellexissem; ille hoc emendandum ratus, simul etiam alii quæstioni, quæ non est aliena ab hoc loco, præbens occasionem sic ad me scripsit.* [*Hoc demonstrandum est: quomodo per trajectoriam videri possit aliquis Cometa (exempli gratiâ, ille Regiomontani anni 1475. non 1472. qui Pontani, & walteri est) perambulare ultra semicirculum, non Zodiaci, sed orbita suæ propria. Hoc posse fieri motu rectilineo, dicis pag. 95. Mihi videtur impossibile.*]

Erant duæ Quæstiones: altera, *An omnes Cometæ sint Sublunares? an omnes Ætherei? an verò aliqui in elementari regione, & alii sint in cœlo geniti?* altera, *An per circulum, an verò per lineam rectam moveantur?* Affirmabat Keplerus cum Tychone esse Æthereos, & addebat contra Tychonem non circularem, sed rectilineum iter agere. Et tamen utrumq; ille Cometa videbatur convellere: nam erat Luna velocior, & habuit majorem parallaxin, quàm Luna, ergo fuit Lunâ inferior: Peregit suo motu plus quàm semicirculum, ergo per lineam ipse rectam moveri non potuit.

Ad primum *loc. cit. num.* 2. his verbis respondet Keplerus. *Motus est ille Cometa uno die triplò longiùs quàm ☾: & tribuitur illi parallaxis à fide-digno Mathematico. Quid, si victoriam hìc largiamur, ut Rhetori? quid profecerit ad rei summam? Nimirùm, ipse ego Mathematicus, & Physicus, non propter ista probabilia, nec propter demonstrationem Regiomontani, sed solâ consideratione Hypotheseos meæ, qui Cometis trajectionem tribuo rectilineam, nolim disertè negare Cometam illum Regiomontani prope terram propiùs ipsâ ☾, trajecisse: sic tamen, ut ruens ex profundo ætheris, in oppositam profunditatem rursum fuerit receptus.* Vt responsionem Kepleri intelligas oculos ad Figuram XVIII. converte. Esto I. Tellus; EFGH Sphœræ Lunæ concavum; & ABCD convexum: & HD sit Cœli Lunaris crassitudo. Deinde sit ☼ ad M: qui Cometam per lineam MHEZ explodit. Ipse fuit sub initium æthereus: ab H in E, sublunaris; *& ex profundo æthere* (nempe M.) *ruens, in oppositam profunditatem* (videlicet in X & Z) *iterum est receptus*, ut scitè dicebat Keplerus. Sub initium habebat motum tardum apud M: in medio ab H ad E fuit velocissimus: & iterum in fine tardus, cùm per X ad Z decurreret. Quæ omnia consonant textui, qui sic habet. *Cujus caput tardi erat motûs donec vicina Spica.* &c. *Velocissimus autem fuit à sinistrâ Bootis digrediens; iterumque dum graderetur per Piscem Septentrionalem valde remittebatur motus ejus.* Pontanus ait, asserente Crugero, istam celeritatem motus accidisse, *cùm primum Saturnus & Mars directi fieri cœpissent.* quod isto anno accidit in Februario. Non igitur in principio apud M. nec in fine apud X & Z, sed in medio ex H ad E, hic Cometa velocissimus fuit. Hæc responsio videtur ingeniosa & probabilis: & dilucidat Sacræ Scripturæ locos, qui in die Iudicii asserunt stellas de cœlo in tellurem casuras: quoniam Cometæ, stellæ peregrinæ sunt: & ille, de quo loquimur, si non per HE, sed per I transivisset, totam terram convertisset in cineres.

Ad secundùm negat eumdem Cometam motu suo semicirculum superavisse. &, ut probet, suspicatur pro *Spica* legi debere *Arcturum*. Hanc correctionem textûs non admittit Crugerus; instat enim his verbis. *Tu, ut trajectoriam tuam in hoc etiam Cometa dari posse probes, suspicaris pro* Spicæ *nomine fortè legendum* Arcturi. *Ego corruptionem nominis suspicari non possum: 5. quidem pro 2. scribi potuit facilè: sed* Spica *pro* Arcturo *non item. Et nomen* Spicæ *iteratur paulò post sequenti paragrapho de distantiâ Cometæ à Terrâ his verbis:* Considerando igitur maximam diversitatem aspectûs capitis Cometę à Spicâ, stellâ sibi vicinâ. &c. *Proculdubio velut è toto contextu liquet, ista omnia consignavit Astronomiæ Cœlique bene gnarus; talis autem, quid ni discernere potuisset inter Spicam & Arcturum, vel etiam Vindemiatricem?*

Ego verò non video, cur Keplerus debeat, aut pręconceptam Opinionem dimittere, aut textum corrigere, etsi textum videat sibi obversari. De Iove, de Hercule multa, quæ cohærere non possunt, recensentur, nec ideò percellimur: nam fuerunt multi Ioves, multi

Her-

Hercules, & posteri omnia colligentes, uni affixerunt, quæ ad plures eosq; diversos spectabant. Hunc Cometam fulsisse anno 1465. & 1472. ait Mizaldus: teste Keplero *loc. cit. nu.6.* at posteà *nu.9.* hi ipsi anni transeunt in 1475. & 1472. Deinde *num.* 10. asserit Camerarium Cometam accensere anno 1477. & *num.* 7. produxerat Crugerum, qui illum in annum 1475. reponit. Hac ergo annorum varietate consideratâ, quid vetat asserere duos, vel forte plures Cometas fuisse, quos sicut plures Iuppitres, aut plures Hercules, Historiographi unum esse voluerunt, aut putarunt. Si ingrediamur hanc viam, non reperiemus vel minimam difficultatem.

Num. CLXXII. *Figur.* 101.

VErùm enim verò, quidquid sit de Cometis, Planetæ integras periodos conficiunt, & tamen in nostrâ Astronomiâ Rectilineâ omni proscripto circulo rectam peragunt viam, & reddunt facillimum calculum, quem arcuum ambages præpediunt. Nam primò, si in hypothesi manere velimus, & à thesi præscindere, Crux est Theorica Solis, ut conspicis. Labitur ☉ à D in E, & resilit ab E in D. & interim Terra percurrit, & recurrit lineam suam à C in A, & ab A in C. Motus utriusque corporis æqualis est. Hanc tamen legem servant, ut quando Terra est in A, Sol sit in B, & esse in gr. 0. ♈ dicatur. Dum Terra venit ad G, Sol adscendit in F, & per lineam GF visus, esse in gr. 15. ♉. dicetur. Cùm Terra transit per punctum B, Sol est in gr. 0. ♋. Quando illa promota fuit ad I, Sol est lapsus in F, &, quia per lineam IF respicitur, in gr. 15. ♌ collocatur. Vbi Terra tetigit punctum C, Sol est in B, & videtur ad ♎ pervenisse. A puncto C recurrit Terra, & quando est in I, reperit Solem in H, & eum esse asserit in grad. 15. ♏: & quando Terra est in B. tunc Sol est in E, seu ♑: unde sursum resultat: & dum Terra venit ad G, ipse adscendit in H, in grad. 15. ♒ per lineam GH observatur. Et tandem quando Terra iterum est in A, tunc iterum Sol collocatur in B. principio ♈. Et quidem utriusque (Terræ, & Sol) motus in medio est velocior, & in extremitatibus tardior, quantum postulant observationes.

Num. CLXXIII. *Figur.* 100.

Dixi hanc Theoricam pertinere ad hypothesim, & non ad thesim: nam in ipsâ Terra per geodromum AC progredi, & regredi asseritur, & tamen immobilis est. Ergo, ut Theoricam delineemus, cui Physica non contradicat, camelum (nomen chordæ est) à summo cœlo (nempe à *k*) dimittamus. Camelus iste ex *t* in *z*, & ex *z* in *t* reciprocâ trepidatione oscillat: & est deferens corporis Solaris, qui ab *a* in *e*, & ab *e* in *a* per illum adscendit, & descendit. Terra manet immobilis in *s*. Quando pendulum est in *t*, ☉ est in *m* ♈: & quando illud est in *u*, ☉ est in *g*: & quando illud est in *x*, ☉ est in *a* ♋: & quando illud est in *y*, ☉ est in *c*: & quando illud est in *z*, ☉ est in *o*. ♎: & quando illud est in *y*, ☉ est in *d*: & quando illud est in *x*, ☉ est in *e* ♑: & quando illud est in *u*, ☉ est in *h*: & quando illud revertitur ad *t*, ☉ iterum est in *m*, & ad ♈ revertitur.

Sed quantus est Camelus? hoc est, Quantum distat à Terrâ *s*, punctum *k*? A maximâ æquatione resolutio dependet. Tychoni illa est grad. 2. 3′. 15″: Longomontano autem grad. 2. 2′ 48″: Ergo facilioris calculi gratiâ gr. 2. 3′ adsumatur. Eccentricitati debetur æquationis semissis: nam ratio Optica evidenter ostendit Solem in apogeio removeri à tellure 29. partibus, quarum 28. numerat in perigeio. Ergo angulus *msn*, & *iso*, est gr. 1. 1′. 30″. Ergo arcus *sm*, cujus chorda est *srm*, & subtendit angulum *skn*, est grad. 2. 3′. Ex doctrinâ quam *num.* 162. §. *Si circulus* dedimus. Ergo angulus *kns* erit grad. 87. 57′. Sicut ergo se habet Sinus totus *ns* ad *sk* Tangentem grad. 87. 57′. ita media distantia Solis à Terrâ *sn*, ad lineam *sk*, quæ à Terrâ protrahitur ad punctum *k*, à quo dimittitur Camelus Solis. Hanc ob rem, si linea *sn* sit 100, 000. linea *sk* erit 2; 793, 723. hoc est, quasi 28. vicibus major.

Hac viâ demonstrari videtur, cur Eccentricitates sint duplò minores, quam prosthaphæreses postulare videntur: cur motus latitudinis, nec Telluri, nec Orbi Planetæ sit concentricus: cur librationes sint Sphæris adfictæ; & cur adsertæ fuerint Aplaneticæ trepidationes: quæ omnia in Theoricâ, quæ componatur circulis, non facili negotio decides.

Hæc in specimen adducta sint, quæ in Astronomiâ Rectilineâ ad omnes Planetas promoventur.

An

An Planetæ in suis Orbibus, æqualibus temporibus, æquales arcus, an æquales superficies percurrant?

☩Num. CLXXIV. *Figur.* 102.

VT intelligas titulum, adnotato primò actum esse de Cœlis solidis, & duris, quales finxerunt Veteres: sunt enim regiones superiores liquidæ, & per illas Planetæ universi moventur. Adnotato secundò, Ptolemæum, Alphonsum, Tychonem, & plerosque alios movere Solem per Eccentricum EDCF. cujus centrum est B. eccentricitas AB: nam terra constituitur in A. Motu suo Sol in suo circulo movetur impulsu continuo, & æquali respectu puncti B. tametsi inæqualiter respectu A. Quam ob rem, motus ille, quem si essemus in B, diceremus æqualem, esse inæqualem pronunciamus, nam Solem observamus ex A.

At possemus dicere Solem peragere circulum KMH, super centro G descriptum, & Terram in S. constitui. Centro ergo S. dividatur Circulus in 16. partes; ita, ut omnes anguli in S. sint æquales, videlicet, grad. 22. 30′: Angulos etiam singulos poteris subdividere.

His delineatis dico, velociùs Solem moveri in perigeio, tardiùs in apogeio, & mediocriter cùm versatur circa longitudinem mediam. Sed cur? Dico Solem citiùs percurrere arcum KL, quàm arcum MN, aut IH, quia trianguli SKLS superficies est minor, quàm superficies anguli SMNS, aut SIHS. Vnde cognitâ arearum differentiâ, differentia etiam temporum cognoscetur. Vt hanc Solis Theoricam adsequaris, uno, aut altero illam exemplo dilucidemus.

Hodie in ipso meridie Sol erat in apogeio, nempe in H. & interrogas, ubi erit cras in ipso meridie? quo angulo arcus, quem motu suo describet, ab S. (Tellure) conspicietur? Vt tibi respondeam, sic procedo.

SH Tychoni est 103, 584. SK 96, 416: adeoque tota diameter HK 200, 000. Ergo semidiameter 100, 000. Percurrit Sol motu suo medio (quantum habet circa longitudinem mediam) unâ die gr. 0. 59′. 8″, vel secunda 3548. si calculo Tychonis stemus. Quam ob rem, si 3548 per 100, 000. multiplicemus, habebimus 3548, 00000. Tanta igitur erit area Trianguli, quem unâ die circa gr. 5. ♈ aut ♎ motu suo ☉ efformat. Hunc numerum divide per 103,584. & scies, quantum motu suo vero 24. horis ☉ apogeius peragit: eumdem numerum divide per 96, 416. & disces, quantum ☉ perigeius 24. horarum spatio percurrit: eumdem numerum divide per quascumque alias Solis, & Telluris distantias, (quas apud Tychonem *in Progymnasm. pag.* 58. reperies) & habebis motum Solis diurnum ad singulos gradus ab apogeio, ut conformes Tabulam illi similem, quam Tycho *pag.* 62. proponit. Ergo veniamus ad operationem.

1	0103,584.	354800000	
2	0207,168.	0310752	3
3	0310,752.	44048000	
4	0414,336.	0414336	4
5	0517,920.	2614400	
6	0621,504.		
7	0725,088.	0207168	2
8	0828,672.	542720	
9	0932,256.	0517920	5
10	1035,840.	24800	

Peregit ergo Sol illâ die secũda $3425\frac{24800}{103584}$: vel brevius $3425\frac{1}{4}$ fere. Hæc autem secunda dividantur per 60. ut habeamus minuta.

$$\begin{array}{r|l} 4 & \\ 6\,|342 & 5 \\ 57 & \end{array}$$ *Ergo* 57′ 5″.

Tycho etiam in illâ Tabulâ, cujus memini, habet similiter 57′ 5″. Bene ergo superficies mensurando dirigimur.

Addamus aliud exemplum, ne superficie tenus doctrinam hanc de superficie circuli explicasse, & dilucidasse dicamur.

1	096,416	354800000	
2	192,832	289248	3
3	289,248	65552000	
4	385,664	578496	6
5	482,080	7702400	
6	578,496	674912	7
7	674,912		
8	771,328	953280	
9	867,744	867744	9
10	964,160	85536	

Peregit

Peregit ergo Sol illâ die ſecunda $3679\frac{85536}{96416}$: aut breviùs $3680''$ fere. Sed quot minuta?

```
  1 |
61367|9  Ergo 61' 19''.
  61 |
```

Tycho habet in ſuâ Tabulâ 61′ 21″. Ergo ſecuriſſimè uti poterimus ſuperficiebus circulorum, ut Planetarum proſthaphæreſes determinemus.

Hæc inveniendi æquationes methodus hanc patitur difficultatem, quòd ad ſingulos gradus ab apogeio ad perigeium, debeat novos abacos facere; nam tametſi ſemper ſit idem numerus dividendus, mutatur quotidie diviſor. Ergo ineamus aliam viam faciliorem, in quâ ſemper remaneat idem Abacus, & per meram multiplicationem procedamus. Sit Regula.

Vt ſcias, quantum quâcumque die Sol motu vero reſpectu noſtrorum oculorum percurrat, ſume numerum 3548. (tot enim ſecunda agit quotidie motu medio) *& per illum diſtantiam Solis à Tellure, quam habet in oppoſito gradu, multiplica, & motum verum illi diei reſpondentem invenies.*

Hanc ob rem, ſi ſcire velis, quantum Sol motu vero unâ die ſe promoveat, quando diſtat 40. grad. ab apogeio; ſume diſtantiam Solis à Terrâ in grad. 40. à perigeio, quæ erit 97282. & hanc divide per 3548. & angulum quæſitum invenies. Nos modò, quantum currat in utrâque abſide examinemus.

```
 1|03548             1|03548
 2|07096             0|  00000
 3|10644             3|   10644
 4|14192             5|    17740
 5|17740             8|     28384
 6|21288             4|      14192
 7|24836             ----------------
 8|28384                3675 16032
 9|31932             ================
10|35480             9|31932
    13    |          6| 21288
 6|367.51|6032       4|  14192
 ------------        1|   03548
   61.25             6|    21288
                     ----------------
    4     |            342083968
 6|342.08|3968
 ------------
   57  1
```

Sol igitur in ſummâ abſide conſtitutus unâ die peragit 57′ 1″: & in imâ 61.25. Et ibi 4″ ſuperor à Tychone, quem hìc 4″ ſupero. Ergo Regula ſatis exacta, nam Aſtronomus non diſputat de paucis ſecundis.

Videtur iſte modus æquandi motus Planetarum facillimus; poſſeque meliùs per circulorum ſuperficies, quàm per lineas ad locorum apparentium cognitionem veniri.

De Circulorum inutili in Aſtronomicis Theoricis multiplicatione.

Num. CLXXV.

Ex uno præjudicio multa nata, quæ Aſtronomiam difficiliorem reddiderunt. Et videntur veteres illarum Artifices, noluiſſe ſcire, quid *Theoricæ* nomine ab Aſtronomis intelligatur. Eſt autem Theorica, *quædam Mathematica hypotheſis, quæ deſcribit Planetæ viam, & modum præſcribit, locum ejus quoad longitudinem, latitudinem, & diſtantiam determinandi*. Longitudinem metiuntur ab Æquinoctio verno, latitudinem ab Eclipticâ, diſtantiam à telluris centro. Si hæc tria exhibeat Theorica, ſive per rectam lineam, ſive per ovalem, aut ellipticam, ſive per ſphœricam, ęquali, aut inæquali impulſu Planeta deferatur, perinde eſt: velle enim cęleſtes omnes motus eſſe circulares, & uniformes, præjudicium manifeſtum videtur; nam omnes motus ſublunares (naturales & artificiales) adfectant rectam lineam, & in velocitate ſuâ uniformitatem non ſervant. Ex hoc præjudicio nata fuit circulorum in Theoricis multiplicatio, ut motus recti, & inæquales, dicerentur compoſiti, & ex ſimplicibus circularibus, & æqualibus deducerentur. Ergo breviter unam, aut alteram Theoricam recognoſcamus; &, quoniam fruſtra fiunt per plura, quæ per pauciora poſſent, circulos inutiles obliteremus.

Figur. 106.

Epicyclum in Eccentricitatem convertimus, & in Centrocyclum potuimus. Eſt autem Centrocyclus, aut etiam Hypocyclus, circulus, quem centrum Orbis Planetarii deſcribit. Nam, ſi Terra ſit I; & centro I, & radio IF ducatur Centrocyclus BMF; & poſteà centro L, & radio LO ipſi IB æquali ducatur Epicyclus NO. ajo Epicyclum, & Centrocyclum æquipollentes eſſe: idem enim eſt po-

ponere Terram in I, & B centrũ Orbis ADC per Centrocyclum BMF convolvere, ac ponere Terram in B, & Centrocyclo sublato, jubere, ut semper centrum Orbis sit in B; & addere Epicyclum NO, quod sic ostendo. *Figur.* 118.

Sit A centrum Mundi, in quo sita sit Terra, & circa illud ducatur Centrocyclus BN. quem centrum Orbis CCC, suâ gyratione describit. Posteà in Orbe CCC, in quibuscumque locis Epicyclus EDO superponatur. Pronuncio idem esse Centrocyclum sine Epicyclo, ac Epicyclum sine Centrocyclo delineare. Et hoc persuadebo tribus modis, quibus tres Scholæ, & tria Mundi Systemata, de quibus jam dico, succollantur. *Primò* enim, si Terra sit immobilis, & ponatur in A, & tamen B centrum Orbis, describat circulum FBN, omnia circumferentiæ puncta similem circulum conformare debebunt: semper enim habere debent equalem distantiam à B, adeoque, quo modo B moveatur, moveri. *Secundò*, si Terram ponamus in B, & illam moveri fingamus, omnia circumferentiæ puncta simili, & æquali circello videbuntur circumagi, & apparenter movebuntur. *Tertiò*, si Terra immobilis hæreat in B. & tamen ponatur Epicyclus OED, in eumdem Planetam locum ponet, in quem Centrocyclus eum posuerat. Vt hanc veritatem intelligas, pone ab F in B. per grad. 45. centrum Sphœræ processisse: & ab A Terrâ duc lineas AC, & AC, in peripheriæ puncta, quæ volueris. Tunc super eisdem punctis describe Epicyclum ADO. & ab A numera gr. 45. ut anteà, & ibi (nempe in D) Planetam colloca. Posito igitur oculo in B, erit Planeta in eisdem locis, ac anteà, nam lineæ AC, & BD. semper sunt Parallelæ, & æquales, & eosdem angulos constituunt cum perpendicularibus CBE, & RFN.

Ex tribus his modis addendi Orbi circellum ortæ sunt, ut innuebamus, tres diversæ de motu Planetarum sententiæ; & ex eis tria Systemata Ptolemaïcum, Copernicæum, Tychonicum.

Ptolemæo adrisit modus tertius: ponit enim Tellurem quiescentem in B: & singulis Planetis proprium Orbem, & proprium Epicyclum adsignat.

Frustra per plura fieri, quæ per pauciora possent, judicavit Copernicus, & Ptolemæi Systema multis inutilibus Orbibus onerari percipiens, annuos Saturni, Iovis, & Martis Epicyclos, & annuos Solis, Veneris, & Mercurii Orbes abstulit, jubendo, ut Sol immobilis esset in A, & annuo motu Terra per circulum FBN convolveretur: ex quo obtinuit, ut Sol in puncto opposito semper observaretur. Nam, si terra sit in F, Sol esse videbitur in N, &, si illa sit in B, iste apparebit in Q. Non fuit primus Copernicus, qui Terræ motum annuum adsinxit: nam olim Aristarchus, & communiter Pythagoræi illam circa Solem rotarunt. Eorum meminit Aristoteles *libr.* 2. *de Cælo*, *cap.* 13. *text.* 72. si ejus hic liber est, inquit enim. *De situ ipsius Terræ non eandem omnes opinionem habent: sed plurimi quidem in medio jacêre dicunt, qui totum Cælum finitum inquiunt esse. Ii verò, qui Italiæ partem habitant* (Pythagorici *vocantur*) *contrarium asserunt: namque in medio quidem ignem esse ajunt; Terram autem unam esse Stellarum, ferriq; circa medium; noctemq; atque diem efficere*. Per ignem illi Solem intelligebant: unde Plutarchus, *Ignem in medio* (Philolaus) *collocabat, asserens ipsum esse Vniversi focum.* Et iterum. *Philolaus Pythagoricus Terram in orbem circumvolvi existimabat circa ignem, per circulum obliquum, consimili modo, qui est Solis & Lunæ*. Plato verò, & post eum Aristoteles adhærentes Ægyptiis, Terram in centro collocarunt; unde ab Academicis, & Peripateticis Pythagoricorum oppugnata sententia occœpit paulatìm obsolescere, obliterari, & antiquari, ita, ut Copernici ævo ita fuerit lethæis undis submersa, ut ipse se inventorem crediderit Tellurem convolventis Systematis. Et, quia illam tot, ac tantis vertiginibus cieri Lectoribus videbatur absurdum, *libr.* 1. *cap.* 10. occurrit dicens, *Faciliùs hoc*, (nempe, quod vocatis absurdum) *concedendum puto, quàm in infinitam penè Orbium multitudinem distrahi intellectum: quod coacti sunt facere, qui Terram in medio Mundi detinuerunt*.

Sed, cur coacti? Sanè felici circino juxta modum primũ Systema delineavit Brahæus, in quo obtinemus, quidquid Copernicus desiderabat, & tamen quiescere Tellurem permittimus. Est illi Terra in A. centro Mundi, prorsus immobilis. Circa illam opportuno intervallo Sol circulum FBNQ annuo motu describit. Circa B Solem Mercurius, Ve-

Venusque epicyclis volvuntur, & sic Orbes illorum annui auferuntur. Sol est centrum superiorum Orbium, & circulus annuus FBNQ. respectu illorum est Centrocyclus, ipsoque admisso omnes annui Epicycli, ut superflui tolluntur.

Systema Æthereum multis circulis, quibus illud aggravaverant Veteres, exoneravit Tycho: videamus nihilominus in particulari, An ipse Tycho, aut etiam sui Discipuli singulas Planetarum Sphœras circulis inutilibus implicent?

Num. CLXXVI. *Figur.3.*

OCcurrit primò Solis Theorica à Longomontano descripta; quæ in Astronomiâ Danicâ *libr.1.Theoric. pag.231.* reperitur. Centro A. & radio AB jubet duci circulum BDC, per quem centrum Epicycli Solaris deferatur. Est autem epicyclus Solis, circulus EFG circa centrum D. descriptus. Radius AB se habet ad radium DF. ut 100, 000. ad 3, 571. hoc est, ut 28. ad 1. Aux epicycli est E punctum à terrâ, quæ est in A, distantissimum: & ibi est Sol, quando dicitur esse in auge: & tunc centrum D per circulum DCHB movetur ſſſ. (hoc est, secundum signorum successionem) & corpus ipsum Solare ab auge E per F gyratur in epicyclo EFG. ɔſſ. (hoc est, contra Signorum successionem.) Motus centri epicycli per deferentem, & motus corporis Solaris per peripheriam epicycli sunt æquales, singulis enim diebus peragunt gr. 0. min. 59. secund. 8. Et hic obiter nota angulum EDF (quem format Aux, Centrum Epicycli, & Sol) semper esse æqualem angulo DAI. (qui à Centro epicycli, Tellure, & puncto I. formatur: unde lineæ FD. & IA. semper sunt parallelæ.

Pronuncio non esse necessarios duos circulos, adeoque posse epicyclum expungi, & solum deferentem retineri.

Figur. 103.

Et primò, si influxum magneticum in Syderibus reperiri dicamus. Considera præsentem hypothesim. In horizontali (jacente ad libellam) tabulâ centro K circulum RLO describe: jubeque, ut magnetica vis influat ex Q in M. Tunc sume Sagittam, seu Acum nauticam, & illam constitue in L. (ubi dicitur Sol habere Augem) & posteà defer per circulum LOSR, & semper erit parallela lineæ QL. Quid, si Solem in acumine sagittæ collocemus? habebimus Theoricam æquipollentem Longomontanæ: nam KR & AB inter se: nec-non DF & TN inter se sunt æquales: & sicut DF & AI, sic etiam TN & KL semper sunt parallelæ. Ergo nulla est inter has duas Theoricas differentia, quæ in Sole percipiatur. Nam, dum centrum Sagittæ peragit circulum LTSR: Sol ipse circulum MNOPQR describet, cujus centrum est V. distans à centro K (nempe, Tellure) vigesimâ-octavâ Radii parte.

Hæc Theorica est magis simplex præcedente; nam pro epicyclo, & omnibus lineis, quæ in illo debent considerari, unicam lineolam (quam appellat Acum, seu Sagittam) assumit. Maxima æquatio est in X. cùm enim locus Solis medius sit in X, verus est in O. & æquationem angulus OKX metitur. Circa octantem ab Auge æquationem dat angulus TKN: quoniam locus medius est in T verus in N. In Auge nulla datur æquatio, nam lineæ KL, & LM coïncidunt.

Figur. 104.

Secundò in muro circa centrum Y circulus *abcd*, describatur. Figatur clavus in *b*, & per filum pendeat ab illo globus *e*. Tunc clavus circumagatur per circulum *bcda*. & quando clavus sit in *c*, globus erit in *g*. & quando clavus sit in *d*, globus erit in *i*. Ergo, dum clavus perficit circulum *bcda*, globus circulum *e g i m*, describet, cujus centrum fit Z.

Et quid, si Y esse Terram dicamus, globum *e* Solem? Tunc Y*a*, erit æqualis ipsi AB: tunc *be*, aut YZ erunt æquales ipsi DF. Perpendiculum & linea Y*b* (sicut DF & AI: nec-non Acus nautica & linea KL) semper erunt parallela. Ἀπόγειον erit in *i*, περίγειον in *e*: & maxima æquatio *c* Y*g*. Ergo hæc æquipollet Theoricæ Longomontani. At est magis simplex, quia loco epicycli assumit unum perpendiculum. Ergo est præstantior.

Figur. 105.

Tertiò, ut Longomontani Theoricam dilucidemus præsens Schema describamus. Sit Terra in A. & radius AM. sit 100,000. & circulus MCEG sit, quem centro suo Solaris epicyclus delineat. Sit SNO. epicyclus: cujus lineæ SC, HD, IE, KF, LG, semper sint lineæ AO parallelæ. Ergo, dum centrum Epicycli Solis circa A Terram peragit circulum CDEFGM, Sol circa centrum B circulum

SHIKLM describet. Ergo auferamus circulum MCEG, & epicyclum SNO, & solum SHIKLM, circulum simplicem relinquamus, ut in Figura hac videre licet.

Figur. 102.

In ipsâ sit Terra in A. & assumpto puncto B extra A, ducatur circulus EDCF, qui, nam non ducitur circa Terram A. vocabitur *Eccentricus*. Et quidem Eccentricitas erit AB. part. 3, 571. quarum radius BE sit 100, 000. 'ΑΠΟΓΕΙΟΝ erit in D, ΠΕΡΙΓΕΙΟΝ in F. eademque Solis loca quoad longitudinem, latitudinem, & distantiam hæc Theorica eodem modo, ac præcedentes, exhibebit.

Figur. 107.

ADdamus Lunæ Theoricam, quam Philippus Lansbergius circulis inutilibus oneravit, cùm potuerit eadem præstare per unicum.

Movetur centrum epicycli Lunaris D. per circulum BCDE. & conficit singulis diebus à Sole grad. 12. 11′ 27″. Eccentricitas maxima est AP. part. 13, 340. minima AN. part. 8, 600. quarum MD, radius eccentrici habet 100, 000. & OP. radius circelli habet 2, 370. Hunc circellum motu suo describit centrum Orbis M. ſſſ. incipiendo ab N. Et motus est duplò velocior: nam in ☌. & ☍. centrum orbis est in N. & in □ est in P.

Lunam in epicyclo suo plerique omnes circumferunt, jubentque, ut suo ipsa corpore circellum FGHIF describat. Illam Wendelinus non circumagit, sed oscillare præcipit motu reciproco, ita, ut lineam GFI progrediendo, & IFG resiliendo describat. Lansbergius autem Lunam librat; nempe per lineam IDG. ab I in G, & à G in I. numeratque ab H versus G ɔſſ. (cur non ab F in G ſſſ?) Radius DI. est part. 7, 000. quarum radius est 100,000. vel grad. 4. 1′ 10″: quorum totus orbis Lunaris est 360. His positis, quem effectum faciat circellus N Q P consideremus.

Figur. 108.

Quando linea apogeii orbis Lunæ (nempe, BF.) incidit in Solem: quod contingit, quando apogeium est in loco Solis, aut in opposito Solis, tunc Orbis movetur hoc modo. Quando ☽ est in apogeio, centrum orbis est in H, & epicyclus in B: in gr. 45. centrum orbis est in Q. & epicyclus in C: in grad. 90. seu primâ quadraturâ, centrum orbis erit in P. & epicyclus in D: in grad. 135. centrum orbis erit in S. & epicyclus in E: in grad. 180. seu perigeio centrum orbis est in N. & Epicyclus in F: in grad. 225. centrum orbis est in Q, & epicyclus in G: in grad. 270. hoc est, in secundâ quadraturâ, centrum orbis erit in P. & epicyclus in H: & tandem in 'ΑΠΟΓΕΙΩι centrum orbis erit in N. & epicyclus in B. Modo centro N. ducatur circulus BDFHB: hunc suo motu epicyclus describet, sed æqualibus temporibus inæqualia spatia peragens: nam arcus BC, CD, DE, EF, &c. non tendunt angulos æquales in N. sed in P. quod punctum est centrum orbis imaginarii KBI. qui *Æquans* dicitur, quia in ipso tempora, arcus, & anguli æquantur.

Figur. 109.

Ergo auferendo circellum, & lineas superfluas, sit A Terra: N centrum orbis; P punctum æquans, in quo tempora exæquant angulos. Manet igitur unicus circulus.

Quia motus epicycli ab 'ΑΠΟΓΕΙΩι, & cētri orbis per circellum NQP in Fig. CVII. & CVIII. sunt inæquales, turbantur multa, & coacti sumus Terram, jam in A, jam in L. collocare. Si essent æquales isti motus, omnia meliùs succederent. Nam tres Superiores, & Venus moventur per circulum CDE, ut in Figurâ CVII. Et centrum hujus circuli describit circellum NQPS. duplâ velocitate. Quam ob rem, motus illorum verus lineam BDFH. Figuræ CIX. describit: centrum orbis est N: eccentricitas NA: & punctum Æquans est P.

Figur. 110.

Alius circulus (nempe FGHI) per quem Lunam ab I in G. & à G in I. librat Lansbergius esse simplex non potest, non enim uno circulo, sed duobus formari potest linea recta. Nam centro A, & radio AB. ducatur circulus BHIK. Et circa punctum C. ducatur alius circulus, qui sit duplò velocior. Secundus circulus suo centro describet primum. Et, si Luna per circulum ACGE moveatur, motu suo vero non formabit circulum, sed ab I. in G. & à G in I. librabitur per lineam rectam, quod sic demonstro.

Moveatur centrum B per circulum BIL. & duplò velociùs in contrarias partes ☽ per circulum secundum agatur. Punctum secundi circuli à centro primi remotissimum vocetur

cetur O. Quando centrum ſecundi epicycli eſt in B. Luna ſit in G. dum illud conficit 45 à B in H: illa peraget 90 ab O in M: illo (centro) tranſlato ad I. gradu 90. hæc erit in A gradu 180 ab O: illo promoto ad K, hæc erit in R, diſtans 270 gradibus ab O: & tandem illo conſtituto in L. illa erit in I. Ergo acta duobus circulis ☽ peregit lineam rectam à G in I: & eâdem arte poterit ab I. redire in G. Ergo facilius fuerit ponere ſimplicem lineam, quàm motus, & circulos multiplicare.

Figur. 14.

VBerioris etiam doctrinæ gratiâ Lunarem Theoricam à Tychone, & Longomontano deſcriptam contemplemur: eamdemque aliquibus circulis exoneremus.

Radiorum menſuræ ſunt hæ. MI. 100, 000. AE. 2, 174. IC. 5, 800. CN. 2, 900. & IL. 1, 178.

Ex quibus conſtat: Semidiametrorum Tabulam, quam *in Progymnaſm. pag.* 135. Tycho exhibet, totam erroneam eſſe: nam ☽ in apogeio jubetur habere in Semidiametro 16′: & in perigeio 18′. cùm Geometria poſtulet, ut, ſi ibi habeat 16′, hîc vix 17′ habere poſſit. Conſidera ſequentes numeros.

	Logarithmi.
Sinus totus	10.00000.A
Tangens 16′ 0″	7.66784.B
102,900.	5.01242.C
Semid. ☽.	2.68026.D
97100.	4.98722.E
Tangens 16′ 57″	7.69304.F

Si enim A dat B: tunc C (diſtantia Lunæ in apogeio) dabit 2.68026. ut in D. Vnde, ſi E (diſtantia Lunæ in perigeio) dat D: tunc A dabit F. Tota ergo illa Tabula Semidiametrorum exorbitat. Eam nihil aliud eſſe quam errorem continuum obſervarunt nonnulli: & inter ipſos Ioannes Phocylides *in Panſeleno, part.* 1. *pag.* 12. paucis verbis. *Diametri Solis, Lunæ, & Vmbræ,* ait, *apud Tychonem vitioſi planè ſunt, neque Geometricæ ſecundum proprias hypotheſes proportioni ullo modo reſpondentes.* Quod ipſum candidè fatetur Longomontanus, qui *lib.* 1. *Theoric. cap.* 9. *pag.* 297. ſic inquit. *Heic apud Tychonem, neſcio, quo, ex halitu meo ex Bohemiâ, errore, ſolidum minutum in Lunæ perigeæ ſemidiametro redundat.*

Motus diurnus centri I. ab apogeio eſt gr. 13.3′ 54″. ſſſ. Motus epicycli IC eſt æqualis, ſed ɔſſ. unde linea IC, radius primi epicycli, & linea AM, quæ ex perigeio ad apogeiũ protenditur, ſemper ſunt parallelæ. Et tandem ultimus epicyclus motu duplò velociori agitur ſſſ.

In eclipſibus adeoq; in noviluniis, & pleniluniis non eſt opus circulum LS. aut AM conſiderare: tunc enim Lunæ orbis eſt telluri concentricus, & centrum epicycli majoris eſt in I. circelli libratorii centro. Nam epicycli, YCX & RNK anomaliam ſequuntur, & circelli AM, & LS. diſtantiam Lunæ à Sole. Porrò centrum deferentis Lunaris deſcribit circellum AE duplo motu Lunæ à Sole, ita, ut in ☌ & ☍ ſit in A: & in omni □ in M.

Figur. 111.

Sicut Lansbergius ponebat librationem à G in I. & ab I in G. ſic etiam Tycho librationem ponit non jam 4. gr. & 1. min. quantam ille; ſed 40. min. Centrum igitur I. in ☌ eſt in I. in primo octante in S: in □ in I: in ſecundo octante in L. in ☍ in I. &c. [Octantes, quos poſuerat Tycho, hîc Longomontanus *in Aſtron. Danic. pag.* 243. §. *Vltimam,* cum △ & ✶ confundit.]

Figur. 112.

Epicyclum primum (nempe YCX) tanquam ſuperfluum, rejicit Longomontanus *loc. cit. pag.* 256. concentricum, & epicyclum in eccentricum vertens: nam, ſi primi epicycli centrum circa A concentricum BITVD deſcribit: centrum epicycli ſecundi deſcribet eccentricum ECTSD. Ergo ſublato epicyclo majori, & concentrico eccentricum, & epicyclum minorem retineamus, & Theoricam aliam delineemus.

Figur. 112.

Menſuræ ſunt, ut anteà. AC. 100, 000. CN. 2, 900. AE. 2, 174. Eccentricitas AB (nam Terra conſtituitur in B) 5, 800. Hanc eſſe faciliorem, & expeditionem meritò aſſerit dictus Longomontanus, eſt enim ſimplicior, & intellectui accommodatior.

Figur. 115.

Ex duobus Epicyclis, quos habebat Figura CXI. alterum in Eccentricitatem commutavimus: an-ne, & alterum auferre etiam poterimus.

Philippus Lansbergius ſic Orbes Planetarios

rios delineat. Esto in Figurâ CXII. Terra apud B: & Orbis Planetarius sit FCD. cujus centrum sit A. Eccentricitas media sit BE. Centro ergo E, & radio EM. describit circulum MA, quem jubet centro Orbis delineari: ita, ut quando centrum Orbis sit in M. maxima Eccentricitas sit BM; & quando illud sit in A, minima Eccentricitas sit BA.

Hic Hypocyclus converti in Epicyclum, & è centro traduci in circumferentiam poterit, quin alterentur Planetæ phænomena. Vnde scitè Brahæus, postquam Hypothesim Lunarem descripserat, *pag.*0.5. ait. *Hæc est motuum Lunarium Circularis ex ipsis apparentiis deprehensa compositio, quæ tamen variè transformari potest, ita, ut omnes illi circelli; vel suprà, juxta circumferentiam Orbitæ Lunaris; vel infra, juxta centrum; vel partìm supra, partìm infra; quod ultimum hìc elegimus, disponantur.*

An-ne, & in Fig. CXII. poterimus adhuc neutrum Circellum admittere, sed epicyclo NC. Hypocyclo MA expunctis, Planetam per Orbitam FCD ducere, illumque nihilominùs in eisdem locis, in quibus per Epicyclum NC. aut per Hypocyclum MA, constitueretur, collocare? Poterimus, si punctum Æquatoriū addamus. Totam igitur Lansbergianam Hypothesim, quam Fig. CXII. exhibuit, iterum, sed lineis secretis, in Fig. CXV. rescribamus. Literæ B.A.E.MA.FCD.CN. habeant significationem, quam anteà. Circulum FCD. centrum Epicycli describat. Et Planetæ corpus per circellum HNZ (aut centrum Orbis per circellum MA) duplò velociùs circumferatur. Ergo, quando Epicycli centrum sit in C. Planeta erit in G: quando illud sit in Y, ille erit in I: quādo illud sit in D. ille erit in K: &, quando illud sit in Q, ille erit in P: & tandem, quando illud sit in R, ille erit in S. Planeta igitur motu suo ferè describet Circulum GIKPSXG. [Consultò *ferè* dixi: quia apud L tria centra ponuntur, ut Orbita GKSX, Sphœricæ similior evadat: & potest differentia intercedere, quæ verè contemptibilis sit.] Pronuncio Planetam, cujus epicycli centrum describit circulum CDQRFC. si duplâ velocitate, ut supponitur ipse circa Epicyclum circumferatur, circa punctum A, quod est suum centrum, æqualibus temporibus æquales arcus non percurrere: at verò supra punctum M, æqualibus temporibus angulos equales metiri. Et ostenditur. Nam, quando centrum Epicycli est in Y. & distat à C grad. 45. Planeta est in I: &, quia lineæ AY, & EI. sunt parallelæ, angulus GEI, est etiam grad. 45. Præterea, quando Epicycli centrum est in D. arcus CYD est grad. 90. tunc Planeta est in K: &, quia lineæ AD & EK sunt parallelæ, etiam angulus GEK est gr. 90. seu rectus. Tandem, quando Epicycli centrum est in Q. & distat à C, arcu CYKQ. seu gradibus 135. tunc Planeta est in P: &, quia lineæ AQ. & EP. sunt parallelæ, angulus CEP. est similiter grad. 135. Ergo, ita supra centrum L. Planeta circulum GIKPSXG motu suo vero, & reali describit, ut supra centrum E, æqualibus temporibus æquales angulos metiatur. Ergo punctum E vocabitur *Æquans*, & ablatis circellis (Epicyclo videlicet, & Hypocyclo) manebit simplicissimus Circulus.

Hanc viam ingressus fuit Ptolemæus, qui in Almagesto suo passim ad Æquantia recurrit, & sic unico Eccentrico præstat, quæ aliis multis circulis solent.

Arzachel Hispanus, ut à Longomontano *Theoric. libr.* 1. *in præfat. pag.* 146. & *cap.* 2. *pag.* 165. monemur, absurdum esse existimans motus supra alienum centrum æquales fieri, punctum æquans rejecit, & Eccentricum Epicyclo oneratum, ut Figura 112. præ se ferebat, introduxit: quem *libr.* 4. *Revol. cap.* 2. & *libr.* 5. *cap.* 2. Nicolaus Copernicus sequutus est. At ipsi, & quotquot eos sequuntur, illud esse absurdum non probant, & tamen simplicitati Cœlestium Theoricarum, fingendo Epicyclos, officiunt.

Figur. 120.

Si ille Epicyclus, quem Figura 112. exhibebat, duplâ sui Deferentis velocitate, sed contra signorum ordinem, juberetur recurrere; non Circulum suo vero motu Planeta, sed iter ΚΑΡΔΙΟΜΟΡΦΟΝ describeret, quale in Figurâ 120. est LIGDC. quo nullus, quem sciam, uti voluit Astronomus. At aliquem motum similem in Lunâ videntur sentiscere, qui Solaria deliquia citiùs, quàm exspectant, observasse se existimant, Lunaria tardiùs: & intermedias æquationes communi Theoricæ non cohærere percipiunt. Schema igitur bene considera.

Figur. 114.

Ioannes Keplerus Planetarum Orbitas non esse

esse perfectè sphœricas observavit, sed in figuram ellipticam, aut ovalem abire. Et quidem posset hæc elliptica figura nasci ex circulis. Nam, si FCDE sit Deferens, quem centro suo Solaris Epicyclus describit: &, si Sol in apogeio sit in G, & in perigeio sit in K: loco à centro H remotissimo: &, si in mediis longitudinibus sit in H & I. locis propinquissimis, motu suo lineam GHKIG oviformem describet, & observationibus satisfaciet exactiùs. Sequuntur in hoc Keplerum Ioannes Hevelius, Ismaël Bulialdus, & alii multi recentiores.

An Orbes Cœlestes sint solidi?

Num. CLXXVII. *Figur.* 113.

SIm digressus, aut non: saltem viam communiorem deserui, ut exponerem, *An Circuli, qui in Planetarum Theoricis ab Astronomis describuntur, sint lineæ, superficies, an corpora?* Egimus de Circulis quà lineis; etiam de ipsis quà superficiebus: superest, ut de eisdem quà solidis etiam disseramus. Quod est inquirere, *An Sphæræ Cœlestes sint solidæ? An illas esse liquidas Geometricè demonstrari possit?* Consultò dixi *Geometricè*. quoniam Geometriam impræsentiarùm tracto, & non me juvant argumenta, quæ ex aliis fundamentis sumuntur. Qui autem illa videre velit, legat nostra Astronomica, in quibus hæc Quæstio stylo uberiori tractatur.

Sphœram cujuscumque Planetæ Figura CXIII. repræsentat. Vt omnes Planetæ motus exhibeat, debuit orbibus variis crustari. Considera singulas lineas. Est Terra in L. cui concava superficies D. & convexa A sunt concentricæ. Orbes AB, BC, HG, GF, ut conspicis, in uno sunt latere crassi, in altero verò subtiles. Exteriores sunt interiorum complementa: nam Orbem FG complet BA; & Orbem GH complet BC. Orbis & suum complementum uno, & eodem motu circumvolvuntur. Orbis FG & BA, sunt eccentrici secundum quid: nam secundum alteram superficiem sunt concentrici Terræ. Orbis GH & BC sunt simpliciter eccentrici.

Miror à tot annis floruisse Astronomiam, & tamen nondum imposuisse singulis orbibus propria vocabula: nam Orbis FG dicitur *Deferens augem*: Orbis autem B, *Deferentis augem complementum*: Orbis DC vocatur *Deferens epicyclum*, qui est globulus IHK: at Orbes BC & GH per circumloquia significamus.

Hæc est Cœli solidi facies, sic crustantur sphœræ: & sic Planetæ deferuntur. At contra sic solent succlamare Tychonici.

Figur. 116.

Primò. Venus, Mercuriusque moventur circa Solem: ergo illa in inferiori sui epicycli parte currit ab A in D. & hic à B in C. At, si Solis Cœlum esset solidum transire non possent. Ergo est liquidum.

Secundò. Mars acronychus est Terræ propinquior, quàm Sol. Ergo interdum Sphœræ Solaris est incola, & ab E in F, ingreditur in Cœlum Solis. At id non posset facere, si illud esset durum & solidum. Ergo est liquidum.

Respondeo ad primum. Venerem & Mercurium circa Solem moveri nunquam probavisse Tychonem: non ergo potuit hinc esse liquidos Cœlos inferre.

Respondeo ad secundum ex Ioanne Keplero Martem acronychum reddi Telluri propinquiorem ex Tychonis Theoricâ, & ex conformatis ad eamdem Theoricam Tabulis, non autem ex observationibus: quoties enim se id observasse asserit Tycho, toties fallitur: nam Solis parallaxis, quidquid ipse somniet, est inobservabilis, adeoque orbium radii determinantur, non ex parallaxi, sed ex motu. Vt autem Martis motum conservemus, non est necessarium, ut per orbem Solarem transmittatur: nam, si in Figurâ 117. Orbis Solis sit ☉HK, & Orbis Martis ♂NHIK, si maneat eadem linearum proportio, manebunt semper eædem apparentiæ, quæ observationibus satisfaciant.

Sanè radius Orbis Solaris B☉, ut vult Philippus Lansbergius continet $1498\frac{1}{2}$ semid. Terræ: ergo erit tota diametrus ☉S. 2997. At radius Orbis Martis ☉M, aut ☉I. 2275. ergo secat diametrum Orbis Solaris in I. & ex I ad S relinquit 722. Profectò centrum Orbis Martis esse debet in lineâ BG. at nulla demonstratio postulat ut in ☉, & non altiùs ponatur. Ergo augeri possunt illæ lineæ.

Duco igitur lineam BN. (à Terrâ B. per N mediam longitudinem Orbis Martis) in infinitum, & sic statuo. *A quocunque lineæ*

BNP

BNP *puncto dimittatur perpendiculum in lineam* BG, *illud erit parallelum lineæ* N ☉,*& poterit esse radius Orbis Martis: &, si ut radius sumatur, dabit circulum, qui eadem loca repræsentet, ac circulus* RNHK.Ergo in lineâ BNP. notetur punctum M. ex illo dimittatur perpendiculum MD in lineam BG. tangens illam in D.Ergo centro D.& radio DM ducatur circulus GML. Hic non secabit sphœram Solis, & tamen in eumdem locum semper reponet Martem, in quem circulus RNI. Ergo nobis habitantibus in Terrâ B. movere Martem per circulum RNI, aut per GML, perinde est. Hoc demonstratur evidentissimè. Nam, si ♂ distet à Sole gradibus 30.v.g.si moveatur per circulum ♂NH, erit in R: si per circulum GML,erit in Q. At linea, quæ à B Terrâ ducatur per R.cadet in Q. Ergo alteruter circulus eadem Martis phænomena exhibebit.

Interim, quia Veneris, Mercuriique falcatæ facies, & Martis gibbosa facies, similis Lunæ 9.dierum,quas Tycho non vidit,(quoniam ante Opticorum Tuborum inventionem devixit) Solem esse in centro, aut valde prope centrum Orbium Mercurii, Veneris, & Martis demonstrare videntur, concedo præmissas utriusque Objectionis Tychonicis; nego tamen inde inferri legitimè,Cœlos liquidos esse. Possunt Venus, Mercuriusque circa Solem moveri, etiamsi Cœlos esse duros dicamus.

Lamina VI.

Nam, si in Mundi Systemate, quod ad Tychonis mentem describimus, A sit Terra: BC erit Sphœra Lunæ; FG Orbis Veneris; EF Orbis Mercurii: & in spatio clauditur Epicyclus Solis. Sicut circa Solem Orbibus, extra quos est Sphera Lunaris:aguntur Mercurius & Venus: sic etiam circa Solem, sed amplioribus Orbibus Mars, Iuppiter, & Saturnus, qui etiam circumdant Terram: & quidem Martis Sphœra est KL, Iovis LM, Saturni MN.

Orbis NQPR volvitur circa Terram A, & secum importat omnes Planetas (etiam Lunam, nam hæc numerat viam suam à Sole) motu annuo; & hoc motu vectus Sol(qui est Orbium centrum) circulum ISTE describit, qui à Sphœrâ Martis scinditur in V & in X. ut acronychus Mars fiat Terræ proximior quàm Sol. Luna, Mercuriusque moventur secundum signorum successionem; Mars verò, Iuppiter, & Saturnus contrariam viam ineunt, & motui Solari in orbibus suis obnituntur. Moventur ergo diebus singulis

	G.	′	″
Sol	0	59	8
Luna à Sole	12	11	27
Mercurius	3	6	24
Venus	3	36	59
Mars contra Solem	0	27	41
Iuppiter contra Solem	0	54	9
Saturnus contra Solem	0	57	8

Hinc est, quod Saturnus, Iuppiter, & Mars, si hodie in meridie celebrent synodum in grad. 0.0′ 0″ ♈. Cras in meridie futuri sint Mars in grad. 0. 31′. 27″. ♈. Iuppiter in gr. 0. 4′ 59″ ♈. & Saturnus in gr.0.2′ 0″. quoniam 24 horarum spatio ab Orbe annuo RNQP.

	♂		♃		♄	
	′	″	′	″	′	″
Propelluntur per	59	8	59	8	59	8
Contranituntur per	27	41	54	9	57	8
Ergo manent	31	27	4	59	2	0

Stat igitur non obstantibus Tychonis suspicionibus, quæ post Galilæum in Demonstrationes transiverunt, Cœlos solidos plausibiliter defendi posse.

Interim Cometæ, qui si Orbes habent, Cœlorum soliditati non officiunt, videntur per rectam lineam explodi, & Orbes Planetarios trajicere, & Cœlos esse liquidos manifestè probare.

Sed quidquid de Cometis sit, demonstrat Optica refringi radios, quoties in eccentricas superficies incidant: & ideò Sydera omnia circa horizontem refractionem patiuntur, quia atmosphœræ profluvio circumdamur. Ergo, si tot essent in cœlo Orbes, & plerique omnes respectu nostrorum oculorum eccentrici; & præcipuè, si essent epicycli; distantiæ, & apparentiæ Stellarum fixarum mutarentur quotidie, & singulæ viderentur tripudiare. At experientia docet Stellas fixas, antiquas inter se conservare distantias, ergo præter Atmosphœræ, & Auræ Æthereæ divisionem, nullam aliam esse in Cœlesti regione, sed ad usque Empyreum Cœlum

lum auram esse continuam, per quam Planetarum corpora circumvolvuntur. Subscribo omnibus Veteribus Ecclesiæ Patribus, antiquis Philosophis, & Astronomis, imò etiam Principi istorum Ptolemæo, qui *in Magnæ Syntaxeos libr. 13. cap. 2.* tametsi Orbes solidos admisisse videatur, vetat nihilominùs, nequis in machinâ Cœlesti rem ita se habere existimet, ut Mathematici fingunt; & rationem subjungit, quòd temerarium sit ΠΑΡΑΒΑΛΛΕΙΝ ΤΑ ΑΝΘΡΩΠΙΝΑ ΤΟΙϹ ΘΕΙΟΙϹ. *Humana cum Divinis conferre.*

Et sit, hæc de Cælestibus Circulis, (lineis, superficiebus, & corporibus) dixisse, satis.

De Figura Ovali.

Num. CLXXVIII. *Figur.* 41.

NOn est circulus, at ex arcubus diversorum circulorũ componitur, & apud Pictores est in pretio, nam à Mathematicis non solet describi, aut admitti. Conformatur hoc modo.

Centro A ducitur circulus FCGBF, & ductâ diametro CB, & perpendiculari FG. centro B ducitur circulus EAI, & centro C, circulus DAH, priori æqualis: & posteà centro G, & radio GD, ducitur arcus DE; & centro F, & radio FH, arcus HI, & habetur figura, quæ quæritur.

Num. CLXXIX. *Figur.* 41.

Gratia & pulchritudo additur, si circuli non sint æquales, & Figura ovo similior pingitur.

Centro L. & radio LK. duco circulum KRQ: quem divido linea KO. Et retinendo in eâdem aperturâ circinum, centro Æ, duco circulum SPL. Posteà centro N. duco alium circulum minorem, (poterit esse duplò minor) nempe SMT. Tandem centro Q. duco arcum RS: & centro P. arcum VT. & exhibeo figuram ovalem, quam desideras.

Supra pyramides ad majorem ornatum solent globi locari, pulchriùs insistunt ova; quæ postulant, ut O cœlum respiciat, & K pyramidis insistat apici.

De Ellipsi.

Num. CLXXX. *Figur.* 42.

TAm est Figuræ Ovali similis, ut à plurimis confundi soleat, sed est Figura nobilis, mereturque, ut curiosè explicetur. Habet duas diametros, majorem & minorem: illa est AE, ista FG; & peripheria elliptica est AGEFA. Solet, & potest, vel intellectu concipi, vel manu describi.

Porrò, ut mente ellipsim perfectam concipias, juxta Figuram XLII. considera circulum, CDBG, cujus centrum sit A. &, quia vis describere ellipsim CEBFC. cujus major diameter sit CB. & minor EF. cujus proportio sit ut 10. ad 8. Duc ergo aliquas parallelas ipsi lineæ DG, quæ, si eâdem proportione dividantur, quâ AG, erit ellipsis accuratè descripta. Quam ob rem, si AF est 8. & FG. 2. omnes illas parallelas in 10. partes divide, & arcum duc ita, ut relinquat hinc 8, & inde 2. & ellipticus erit.

Mechanicè etiam poterit Ellipsis multis modis formari: & quidem *Primò ope fili.* Supra planum igitur duc lineam AE, & in illâ infige acus, seu claviculos B & D: posteà sume filum aliquantò majorem linea BD: cujus alteram extremitatem infige in B. alteram in D. Et tandem sume graphium, & à filo conductus peripheriam AFEGA. describes. [Loco graphii poteris acum sumere filo per oculum inducto; &, si oculo arcum delinees, rem citò expedies.

Hic modus, si semel de centrorum distantiâ constet, est facillimus: at illa poni potest pro libitu, & ex hypothesi figura formari. Filum igitur convertamus in circinum, eamdemque ellipsim iterum conformemus. Contempleris *Figur.* XLIV.

Triangulum DFE considero. Basis BD semper est eadem: aggregatum ex utroque crure semper idem; quantùm enim alterum crus augetur, alterum tantùm imminuitur. Ergo, si latera simul sumpta sint 10. quando alterum est 5. alterum erit 5: quando alterum est 6. alterum erit 4: quando alterum est 7. alterum erit 3. &c. Hac igitur meditatione, & cognitione instructi stylum, & circinum sumamus.

Sit igitur minor Ellipseos semidiameter

BF,

BF, part. 4. alterum centrum sit in D. & alterum in E, eorumque distantia DE sit partium 6. Ergo in rectangulo FBE, cùm FB sit partium 4. & BE partium 3. erit EF part. 5. [quod ipsum etiam probat circinus ; si enim centro E & radio EI, partium 5, arcum duxeris, venies in F.] Sed quanta erit semidiametrus major? Erit semiaggregatum crurum. Ergo æqualis cruri EF, aut DF (& nota id bene.) Ergo part. 5. [ab E enim in A, est semiaggregatum omnium laterum, nam filum, quod illa constituit, duplicatur in majori diametro. Ergo idem erit auferre BE fili duplicati; ac DE fili simplicis. Aufero ergo basin: manent latera: illorum aggregatum est 10, ergo semiaggregatum 5.] Alia peripheriæ puncta sic invenio. Centro E & radio EI part. 5. duco arcum IF: Centro E & radio ED part. 6. arcum DG: & centro E & radio EN part. 7. arcum NH. Et transiens ad alterum centrum alterum crus dimetior, nam centro D, & radio DK part. 5. duco arcum KF: centro D & radio DL part. 4. arcum LG: & centro D & radio DB part. 3. arcum BH. Conjungo puncta AHGF, & habeo quadrantem ellipseos, cui quadranti alii tres sunt similes.

Num. CLXXXI. *Figur. 43. & 42.*

Secundò ope simplicis regulæ. Sumatur tabula, qualis in Figura describitur; & in ipsâ ad angulos rectos ducantur ED diameter ellipseos major, FG minor: deinde accipiatur regula, & in ipsâ notentur duæ lineæ: nempe IC semidiameter major; IB semidiameter minor. Si igitur ita applicetur regula, ut punctum B ita diametrum majorem percurrat, ut punctum C semper in diametrum minorem incidat, punctum I ellipticam peripheriam EFDGE summâ præcisione describet, & alterum centrum in L, & alterum constituet in K.

Modus iste videtur præcedenti facilior, & in praxi expeditior, & potest instrumentis juvari.

Tertiò ope Geometriæ. Nam, si convertamus oculos ad *Figuram* XLII. & centro A ducamus circulum BGCDB. & supra diametrum CB dimittamus quæcumque perpendicula, (vel sinus rectos) omniaque eâdem ratione dividamus, & per divisionum puncta CPQFRSD arcum ducamus, habebimus ellipsim, quam quærimus. Nam, si diametrus major ad minorem sit dupla, omnes sinus erunt bisecandi: si autem diametrus major se habeat ad minorem, ut 10 ad 9. omnes sinus erunt decimâ parte diminuendi: & sic perfecta ellipsis delineabitur.

Hac hodie utuntur, aut fortè abutuntur delineatione ingeniosi Astronomi, qui post Ioannem Keplerum, & Ismaëlem Bulialdum nolunt Planetarum vias esse sphœricas, sed contrahi in latera & ovalem affectare Figuram. Vnde deberent probare Ptolemæus, Rex Alphonsus, Copernicus, Tycho Brahęus Lansbergius, &c. Planetodromos esse sphœricos.

De Figuris Monogoniis.

Num. CLXXXII. *Figur.* 44.

HVcusque de Figuris Agoniis, quæ una lineâ, seu peripheriâ ducuntur, & nullum habent angulum, disseruimus: sequuntur Monogoniæ, quæ unum angulum habent. Possem plures adducere, Pyralem pono, à pyri similitudine dictam: eam sic describo.

Linea A C normaliter dividatur lineâ M E: centro autem B ducatur semicirculus AMC: & eâdem aperturâ manente centro M ducantur arcus F & G. Demum centro F & radio FC, ducatur arcus CE; & centro G. & radio GA, arcus AE. & formabitur figura pyri, qualem conspicis.

De Figuris Digoniis.

Num. CLXXXIII. *Fig.* 44.

LIneis rectis ΔΙΓΩΝΙΟΝ formari non potest, solet curvis, aut curvâ, & rectâ, ut conspicis. Ex duabus lineis circularibus componitur Figura O. ex circulari, & rectâ Figura N.

De Figuris Trigoniis.

Num. CLXXXIV. *Fig.* 44.

T*Riangulus*, vel *Triangulum* (nam utroq; genere effertur) à Græcis nominatur

ΤΡΙΓΩΝΟΣ, & est figura nobilissima, quam ea Geometriæ pars meditatur, quæ dicitur ΤΡΙΓΩΝΟΜΕΤΡΙΑ. Est figura maximè necessaria; sine quâ, nec terras, nec cœlos metimur. Formatur in plano, & in globo. De ejus quà plani, & quà sphœrici passionibus, & proprietatibus plura dicturus sum, cùm Trigonometriam tradidero, pauca hîc de planis, omnia scitu digna, tanquam fundamenta, præmitto.

Potest formari Triangulus digrammus, cujus alterum latus sit integer circulus: cujus alterum latus sit semicirculus, aut quælibet circuli portio. Schemata attentè S P. & Y Z considera.

De Figuris rectilineis.

Num. CLXXXV.

IN Triangulo, & omni Figurâ rectilineâ multa notari solent, quæ etiam ad sphœricas transferuntur, analogiâ, aut etiam identitate conservatâ.

Primò enim Figuræ Centrum est punctum medium. *Secundò*, Diameter est linea ab uno latere in alterum per centrum transiens. *Tertiò*, Radius est linea à centro in latus externum proveniens. *Quartò*, Semidiameter est idem, ac radius. [Hinc patet, nisi logomachiis indulgere velimus, semidiametrum non semper dividere diametrum arithmeticè in duas partes æquales, sed dividere in centro.] *Quintò*, Perimeter est figuræ extimum, seu comprehensio: videlicet omnium laterum summa. [Vnde in Triangulo Pythagorico, in quo latera sunt 3. 4. 5. Perimeter erit 12.] *Sextò*, Area est ipsa clausa superficies.] Et hæc in ipso rectangulo invenitur unum crus per semissem alterius cruris multiplicando; quoniam hypotenusa, aut latus maximum in supputationem non venit. Latera erant 3. & 4. Multiplico ergo 3 per 2: vel 4 per $1\frac{1}{2}$, & habeo 6: & tantam esse dico aream Pythagoræi Trianguli.] *Septimò*, altitudo mensuratur à perpendiculo à vertice figuræ demisso. *Octavò*, Basis est linea, in quam cadit perpendiculum; &, si bene figuræ pingantur, ad libellam describitur. *Nonò*, Figuræ ordinatæ dicuntur, quæ æqualibus lineis, & æqualibus angulis constant: inordinatæ, quæ inæqualibus. [Ordinatæ sunt in Triangulis æquilaterum; in Quadrangulis Quadrum; &c. Huc reduci possunt Platonica corpora, quæ in dissimilitudine ordinem, & similitudinem habent.] *Decimò*, Isometræ dicuntur, quæ sunt ejusdem ambitûs. *Vndecimò*, Æquialtæ, quæ ejusdem altitudinis: nempe, in quibus perpendicula maxima sunt æqualia. *Duodecimò*, Similes, quæ habent æquales angulos.

De Triangulo rectilineo.

Num. CLXXXVI. *Figur.* 45.

OMnis figura rectilinea, aut est Triangulus, aut triangulata, hoc est, composita ex triangulis. Ostenditur: quoniam Pentagonus ABCDE, verbi gratiâ, componitur ex tribus triangulis, A B C A, A C D A, & AEDA.

Ratione linearum dividitur in Isopleurum, Isoscelen, & Scalenum. In primo sunt omnes anguli, & latera æqualia: Euclides 24. *lib.* 1. in secundo duo anguli, & duo latera sunt æqualia: Euclides 25. *libr.* 1. in tertio omnia sunt inæqualia: Euclides 26. *libr.* 1.

Ratione angulorum dividitur in Orthogonium, Oxygonium, & Amblygonium. Orthogonius (Rectangulus) dicitur, cujus unus angulus est rectus: & tunc lineæ angulum comprehendentes vocantur *Crura*, &, quæ angulo recto opponitur, dicitur *Hypotenusa*. Oxygonius (Acutangulus) cujus omnes anguli acuti sunt. Amblygonius (Obtusangulus) cujus unus angulus obtusus est.

Iuvamur circulis, ut triangulos quoscumq; describamus, aut etiam descriptos metiamur: sicut etiam juvamur triangulis, ut definiamus magnitudines arcuum.

Num. CLXXXVII. *Figur.* 46.

Quomodo Isopleurus, seu Æquiangulus describetur? Ponens ob oculos Figuram XLI. duco lineam quantamcumque AB: & centro A, & radio AB duco arcum BC: & centro B & radio BA, arcum AC: à puncto C, in quo se arcus intersecant, duco lineas CA & CB. & habeo ęquilaterũ Triãgulum, quem postulas.

Quomodo autem Isosceles? Positâ lineâ AB. seu basi, sumam radium majorem illâ, & hinc inde notabo punctum O: aut minorem illâ, & hinc inde notabo punctum S, & habebo isoscelem: qui duos angulos ad basin, & duo supra basim latera æqualia habeat.

Num. CLXXXVIII. *Figur.* 46.

Quomodo alteruter (Isopleurus, & Isosceles) in-

inſcribetur circulo? Centro D. duco circulum G E H F: illum divido perpendiculo G H: deinde manente eâdem circini aperturâ, pono alterum pedem in H, & alterum in I, & in K: tandem duco lineam ab I ad K; à K ad G; & à G ad I: & habeo triangulum æquiangulum, & æquilaterum.

Sanè, ſi baſis ſit infra, vel ſupra lineam IK, (tales ſunt QR, & NP) & extremitates conjungantur in G: triangulus erit iſoſceles.

Si detur priùs triangulus (qualiſcunq; ille ſit) & circumſcribendus ſit circulus, quo modo procedemus? Iam docuimus ſuperiùs circulum per tria puncta ducere: hæc tria puncta nunc ſunt extremitates angulorum; & eadem omninò operatio.

Num. CLXXXIX. *Figur.* 47.

Cujuſcumque trianguli omnes tres anguli ſimul ſumpti ſunt æquales duobus rectis. Demonſtratur certiſſimè. Nam, ſi ad Figuram XLVII. oculos cõvertamus, & in memoriam revocemus, quæ de Parallelis ſtatuimus, cùm lineæ AD & BE, ſint parallelæ; anguli internus, & externus D A B & E B C erunt æquales: & alterni ADB & DBE etiam. Ergo trianguli DBA, DBE, & EBC æquabunt omnes angulos Scaleni ABDA: At illi ſunt æquales duobus rectis. Stat igitur omnes trianguli angulos ſimul ſumptos æquales eſſe duobus rectis.

Hæc demonſtratio eſt certiſſima, demus aliam clariorem, & evidentiorem. Omnis triangulus, cujuſcumque generis ille ſit, clauditur circulo, & habet angulos ad cirnumferentiam. Sed anguli, qui ad circumferentiam, important ſemiſſem graduum, quos ſubtendunt. Ergo etiam anguli trianguli circulo inſcripti. At circulus habet grad. 360. Ergo omnes anguli trianguli grad. 180. Sed hi ſunt duo anguli recti. (nam recti ſinguli habent grad. 90.) Ergo omnes anguli cujuſcumque trianguli, ſimul ſumpti, æquant duos rectos: quod erat demonſtrandum.

Num. CXC.

Hinc patet Æquilateri angulos eſſe grad. 60: nam 180, ſi dividãtur in 3 partes, dant 60.

Hinc etiam patet, quomodo determinandi ſunt anguli Trianguli Iſoſcelii. Primò enim examinandus eſt angulus verticis, qui opponitur baſi. Hic eſt ſubtrahendus à gradibus 180. & reſiduum eſt biſecandum, ut anguli, qui ad baſim cognoſcantur.

Hinc tandem patet in Scaleno inſcripto circulo, ſingulos angulos ſpecialiter conſiderandos, & ſumptâ ſemiſſe arcûs, quem ſubtendunt, eſſe determinandos.

Rectanguli hypotenuſa, ſeu latus maximum eſt diameter circuli. Acutangulus neceſſariò ſecat diametrum circuli. Obtuſangulus formari poteſt, quin circuli diametrum tangat: imò, ſi latus maximum ſit parallelum diametro, formari neceſſariò debebit, quin ſecet illam. Singula demonſtremus.

Num. CXCI. *Figur.* 46.

Supra diametrum EF formetur triangulus EFGE: & ajo angulum EGF eſſe rectum. *Primò*, quia in quadrato EHFGE, omnes anguli ſunt recti: ergo etiam ille, qui eſt ad G. *Secundò*, quia ille angulus eſt in circumferentiâ, & ſubtendit ſemicirculum FHE. Ergo, quia anguli, qui in circumferentiâ, important ſemiſſem arcûs, quem ſubtendunt, ipſe importabit ſemiſſem ſemicirculi. Ergo 90. grad. Ergo eſt rectus.

Non ſolùm Triangulus ſupra diametrum circuli formatus, quando eſt Iſoſceles, & habet duo latera æqualia, ſed etiam, quando eſt Scalenicus (qualis eſt EZFE.) eſt rectangulus; quia angulus EZF. eſt in circumferentiâ, & etiam ſubtendit ſemicirculum. Vnde angulus E Z F importat ſemiſſem arcûs FHE, quem ſubtendit. Ergo grad. 90.

Num. CXCII. *Figur.* 46.

Dixi Acutangulum inſcriptum circulo neceſſariò ſecare diametrum, quia omnis in illo angulus ſubtendit arcum minorem ſemicirculo: quod non contingit in obtuſangulo, nam angulus obtuſus ſubtendit arcum majorem ſemicirculo. Conſidera Figuram XLVI. Nam in circulo EHFG, triangulus acutangulus IKGI. aut quicumque alius debet neceſſariò ſecare diametrum BF: at verò obtuſangulus NPGN. quia angulus NGP. ſubtendit arcum majorem ſemicirculo, non poteſt diametrum, quæ lateri majori ſit parallela, ſecare.

In omni triangulo duo latera ſimul ſumpta, ſunt majora latere tertio. Patet; quia, ſi eſſent æqualia, non formarent angulum, ſed lineam rectam. Vide *num.* 22. quid contra hanc Propoſitionem Epicuræi ſint cavillati.

In omni triangulo latus majus opponitur majori angulo: & minor minori. Patet; quia creſcentibus lineis, creſcunt anguli: & contrà.

De

De Triangulorum areis.

❁Num. CXCIII. *Figur.* 47.

DImenſi ſumus lineas & angulos, areas conſideremus, ut agrorum menſoribus & Reipublicæ ſub eorumdem ignorantia laboranti proſimus.

Fruſtra de valore, & magnitudine areæ triangularis diſſeritur, ſi perpendiculum ignoretur trianguli.

Baſis trianguli eſt linea, in quam orthogonaliter incidit perpendiculum. Vnde perpendiculum eſt linea ab angulo, qui baſi opponitur, incidens ſupra baſim.

Hujus doctrinæ ignorantia multos homines injuſtè ditavit, multos depauperavit: & ideò illa, ut fundamentum ſciri debet.

In rectangulo, ſi angulus rectus ad baſin ſit, perpendiculum coïncidet cum altero latere: ſi autem hypotenuſa baſis ſit, illud iſtam ſecabit. Illud prius videtur ad oculum in triangulo A❁CA, in quo perpendiculum cadit ſupra latus AB: & hoc poſterius in eodem triangulo, in quo perpendiculum ❁D. ſecat baſim, ſeu hypotenuſam in D.

In acutangulo ſemper perpendiculum ſecat baſim. Conſtat ex triangulo HKL, in quo perpendiculum LI, ſecat baſim HK: & perpendiculum HQ. baſim KL: & perpendiculum KP. baſim HL.

In obtuſangulo, ſi latus maximum, quod angulum obtuſum ſubtendit, baſis ſit, ſecabitur à perpendiculo: aliàs illud cadet extra baſim. Demonſtrat hoc triangulus NOTN. in quo perpendiculum TN ſecat latus maximum: at verò perpendiculum MS. cadit in S. quod eſt punctum extra baſim TO: & perpendiculum OR. cadit in R, quod eſt punctum extra baſim MT.

❁Num. CXCIV.

Multiplica baſim per ſemiſſem perpendiculi, vel perpendiculum per ſemiſſem baſis, & habebis magnitudinem areæ. Aliter. *Multiplica baſim per perpendiculum; numerum reſultantem biſeca, & habebis magnitudinem areæ.* Regulam exemplo dilucido. Erat campus figuræ MTOM. Menſuravi lineam MT pedum 100. Veni ab M per T in R. ita, ut oculo poſito in R. baculus T tegat baculum M, & baculus O. (nam baculi in angulis infigi debent) videatur ab R, angulo MRO, graduum 90. Menſuravi lineam RO. pedum 130. Multiplico ergo baſim MT. 100. per 65. ſemiſſem perpendiculi, & reſultabit numerus 6500. Et ajo totidem pedes quadratos cõtinere illum campum. Vel ſumo totum perpendiculum 130. & multiplico per 50. ſemiſſem baſis, & reſultat iterum numerus 6500. Aut tandem multiplico totum perpendiculum 130. per totam baſim 100. & habeo 13000. & dividens hunc numerum iterum adquiro 6500. ut anteà.

100	130	130
65	50	100
500	000	000
600	650	000
6500	6500	130
		13000
		6500

Vt vidiſti, baſis & perpendiculum in ſupputationem veniunt, non baſis & latus; vidi interdum latus cum perpendiculo à nonnullis confundi, & conſequentias exorbitantes extrahi.

In quadratis rectangulis latus per latus poteſt multiplicari. Patet: quia latus & perpendiculum coïncidunt.

In parallelogrammis latus per perpendiculum debet multiplicari.

❁Num. CXCV.

In Rectangulo, ſi tria quadrata formentur ſupra tres lineas, illud, quod ſupra majus latus, aliis duobus ſimul ſumptis æquale eſt. Demõſtrat hoc Triangulus Pythagoricus, quod eſt triangulorum prodigium, cujus latera ſunt 3. 4, & 5: nam primus numerus, ſi quadretur, dat 9: ſecundus, 16: & 9 & 16. ſimul ſumpta ſunt 25. Et 5. ſi quadretur, dat 25.

Rectanguli doctrina eſt maximè neceſſaria, & in terrâ & cœlo, multas & varias conſequentias parturit; &, quia eſt digna, ut uberiore calamo pertractetur, de illâ agemus inferiùs in libello ſpeciali.

Diverſi Trianguli quoad areas inter ſe comparantur.

❁Num. CXCVI. *Figur.* 49.

EGimus de Triangulis ſeorſim ſumptis, nunc plures inter ſe conferamus. Et primò ductis duabus parallelis AE & FK, & diviſis

visis in quatuor partes æquales, Axiomata sequentia pronuntiemus.

Trianguli, si sint supra eamdem, aut æqualem basim, & habeant eamdem altitudinem, sunt æquales. Ita trianguli FGBF, FGCF, FGDF, FGEF, nam supra eamdem basim FG formantur, & habent eamdem altitudinem, hoc est, parallelarum distantiam.

Sunt ejusdem altitudinis, quorum perpendicula sunt æqualia. Nam altitudo ex perpendiculi quantitate colligitur.

Habent perpendicula æqualia, quæ inter duas parallelas formantur. Cùm enim ipsæ æquè distantes sint, perpendicula ab unâ ad alteram demissa, semper erunt æqualia.

Figur.49.

Duo posteriora patent; primum demonstro. Parallelogramma illa quatuor(FGBAF, GHCBG, HIDCH, IKEDI,) sunt æqualia: sunt enim rectangula æquè lata, & æquè alta. Triangulus FGBA, est semissis parallelogrammi FGBAF. & triangulus BGCB, est semissis parallelogrammi BGHCB. Ergo parallelogrammum FBCGF, est æquale parallelogrammo ABGFA, & duplum trianguli FGBF. Hoc parallelogrammum FGCBF, ductâ lineâ CF divido in duas partes æquales. Ergo, si totum parallelogrammum FGCBF, est æquale toti parallelogrammo FGBAF; unius semissis erit æqualis semissi alterius. Ergo triangulus FGCF, erit æqualis triangulo FGBF. *Progredior*. A puncto G duco lineam GD. & ajo FC & GD esse parallelas: & parallelogrãma FGCBF & FGDCF esse æqualia. Hujus posterioris semissis est triangulus FGDF. Ergo est æqualis aliis triangulis, qui sunt æqualium inter se parallelogrammorum semisses. Et sic, si volueris, pergo & pergo. Stat igitur omnes triangulos inter duas parallelas formatos, si eamdem aut æqualem basim habeant, esse æquales, quod erat demonstrandum. COROLLARIUM. *Ergo in Triangulis, ut superficies innotescat, præter basim non aliæ lineæ, sed altitudines sunt mensurandæ*. Constat ex dictis.

Num. CXCVII. *Figur*. 49.

Trianguli, (idem dicito de quadrangulis parallelogrammis) qui ejusdem altitudinis sunt, se habent ut bases. Demonstratur. Triangulus FGBF, & FHCF, sunt ejusdem altitudinis, (nam inter duas parallelas formati) habent bases in proportione 1. ad 2. (talis est proportio FG ad FH) & tamen ipsi in eâdem proportione sunt: nam triangulus FHCF, linea CG dividitur in duas partes æquales, quarum quælibet (ut constat ex demonstratis superiùs) est æqualis priori triangulo.

Hoc ipsum in parallelogrammis conspicitur. nam FGBAF & FHCAF sunt ejusdem altitudinis, & inter easdem parallelas, & quia habent bases, ut 1. ad 2, habent areas, ut 1. ad 2.

Trianguli, (& idem de parallelogrammis dicito) qui æquales bases habent, sunt in proportione altitudinum. Patet, quia quadrangulus FGBAF, & ABML sunt æquales; Ergo quadrangulus FGBAF, ad quadrangulum FGMLF, se habet ut 1. ad 2: & sunt supra eamdem basim, & duplò altior secundus est. Triangulus FGBF, primi quadranguli est semissis: FGMF est semissis secundi: ergo etiam se habent ut 1. ad 2. Ergo quando basis est eadem vel æqualis, ab altitudine desumenda est proportio.

Trianguli, qui habent binas lineas, & unum angulum, aut binos angulos, & unam lineam æquales, sunt quoad omnia æquales. Patet, quia à lineis anguli, & ab angulis ita lineæ determinantur, ut habeant magnitudinem determinatam, quæ variari non possit.

Num. CXCVIII. *Figur*. 50.

Hanc doctrinam ad Angelos transferunt nonnulli ingeniosi Theologi, apud P. Marinum Mersennum *in Gen. cap. 1. vers. 1. col. 60*. nam tametsi Angelus habere locum definitivum, tantum videlicet determinatè, ita, ut in majori nequeat esse, dicatur: nihilominùs se potest ex Empyreo ad usq; tellurem protendere, quin majus spatium permeet, quam postulat ejusdem capacitas. Nam, si in Fig. L. sit A cœlum, & F sit terra; & Angelus in cœlo in spatio ABDC definiatur: poterit ad terram è cœlo se extendere, quin permeet majus spatium. Nam, si duæ parallelæ AF, & CG. ducantur, & intra has duas parallelas, servatâ basi CD. Angelus extendatur, semper definietur spatio, quod sit æquale quadro ABDC. nam hęc duo parallelogramma CDBA, & CDFEC. sunt æqualia. Angelus ergo, qui in cœlo spatio 100. ulnarum definitur, poterit usque ad terras diffundi, quin per majus spatium extendatur. Dœmon igitur, qui hominem obsidet, quin ab ipso discedat, potest operari in quâcumq; distantiâ.

De

De Triangulo Pythagoræ.

Num.CXCIX. *Figur.* 55. *&* 56.

INgeniosissimè descriptus est, & magnos usus habet in Geometriâ. Ut illum invenit, hostias Musis Vitrurio *libr.* 9. afferente immolavit: hecatomben videlicet, secundum aliquos: at parciùs, & bovem tantummodo, si auditur Proclus. Pythagorica Propositio est hæc.

In omni triangulo rectangulo, quadratum (BCKH) *quod à latere* (BC) *rectum angulum* (F) *subtendente describitur æquale est, quadratis,* (BFGA, *&* CFED) *quæ à lateribus* (BF, *&* CF) *rectum angulum* (F) *comprehendentibus describuntur.* Et multas Euclidæas dilucidat: & præcipuè 31. & 47. libri 1. item 31. libri 6. etiam 116. libri 10. nec-non 2. libri 12. & potest Arithmeticè, Geometricèque demonstrari.

Arithmeticè quidem, manifestè, & quoad oculum. Nam, si in Figurâ LV. Triangulus sit BCFB. ita, ut BF sit 3. & FC. 4. & CB. 5. Tunc quadrum BFGA. erit 9. & quadrum CFED. erit 16. & simul uterque erit 25. At quadrum BCKH. est 25. Ergo hoc unicum duobus aliis simul sumptis æquale est.

Geometricè etiam ex lineis, quas altera Figura præ se fert. Nam Quadrum B F G A est æquale parallelogrammo BPIH: & quadrum CFED. parallelogrammo CPIK. Ergo quadra BFGA, & CFED. simul sumpta sunt æqualia toti quadro BCKH.

Num. CC. *Figur.* 55. *&* 56.

Majorem demonstro clarissimè. Triangulus BHPB est media pars parallelogrammi BHIPB. At est æqualis triangulo BHFB. quia sũt supra eamdem basim BH, & inter easdem parallelas BH, & FI. At triangulus BHFB. est media pars quadri BFGA. Ergo parallelogrāmi BHIPB. & quadri BFGA semisses sunt æquales: ergo totum illud parallelogrāmum, & totum hoc quadrum sunt æqualia. Probatur minor. Triangulus ABFA, & ABCA sunt æquales: quia erigũtur supra eamdē basim AB. & inter easdem parallelas AB. & GC. procurrunt. At triangulus ABFA. est media pars quadri A B F G A. ergo etiam triangulus ABCA. est media pars quadri ABFGA. Tunc sic. Iste triangulus ABCA, qui est media pars quadri ABFG: & ille triangulus BHFB, qui erat media pars parallelogrammi B H I P B. sunt æquales. Ergo semiquadrum, & semiparallelogrammum sunt æqualia. Ergo totum quadrum, & totum parallelogrammum sunt æqualia. Si demonstretur, antecedens clauditur demōstratio. Sic progredior. Triangulus ABCA. & FBHF sunt per omnia æquales, quoniam linea AB est æqualis lineæ FB. nam ejusdem quadri sunt latera. Et linea BC est æqualis lineæ BH. ob eamdem rationem. Angulus ABC & FBH. sunt æquales: nam præter rectum, habent angulum FBC utrisq; communem. Ergo in omnibus stat æqualitas.

Num.CCI. *Figur.* 55. *&* 56.

Minorem eodem modo demonstro: Quia quadrum F C D F. & parallelogrammum PCKI. sunt æqualia. Quia trianguli KCPK. KCFK. DCFD. DCBD. sunt æquales inter se; & mediam partem, tam parallelogrammi PCKI. quàm quadri FCDE. exæquant.

Si in hypotenusâ (BC) *cognoscere volueris punctum* (P) *in quod labitur perpendiculum* (FP) *ab angulo recto* (F) *in basim, seu hypotenusam demissum: crus multiplica per seipsum, & per totam hypotenusam divide.* Nam quadrum BFGA, quia est æquale parallelogrammo BPIH. ideò, si per lineam BH dividatur, dabit lineam BP.

30	4	40	1
30	5 90 0	40	5 160 0
00	18.R	00	32.T
90		160	18
900.Q		1600.S	50.V

Demonstratur clarissimè. Nam, si linea BF, sit 30: CF, 40: & BC, 50. *Tunc* 30. per 30. dabunt 900. ut in Q. & divisa per 50. dabunt 18. ut in R. Ergo, si BF est 30. PB erit 18. *Tunc* iterum 40. per 40. multiplico, & habeo 1600. ut in S. quæ divisa per 50. dabunt 32. ut in T. Ergo, si linea CF est 40. linea CP. est 32. Et illæ duæ partes BP. 18. & PC. 32. simul erunt tota linea BC. 50. ut in V.

Num.CCII. *Figur.* 55. *&* 56.

Sectâ basi, hoc modo habetur perpendiculum. *Lineæ* PC *quadrum aufer à quadro lineæ* CF; vel aliter, *Lineæ* PB *quadrum aufer à quadro lineæ* BF. *&* *residui radix quadrata erit perpendiculum.*

Lineæ

32	18	24. Y
32	18	24
64	144	96
96	18	48
1024.M	324. X	576.N
1600.S	900.Q	
576.N	576.N	

Lineæ PC quadrum eſt 1024. ut in M. quæ ſublata à quadro lineæ CF, quod continet 1600. ut in S. relinquunt 576. ut in N. *Aut aliter*. Lineæ PB quadrum eſt 324. ut in X. quæ exciſa à quadro lineæ BF, quod continet 900. ut in Q. relinquunt ſimiliter 576. Radix autem numeri 576. ſunt 24. ut in Y. Ergo perpendiculum FP. habet 24.

COROLLARIUM I. Si in Rectangulo dentur Crura, & quæratur Hypotenuſa. *Singula Crura quadra, hæc quadrata in unam ſummam redige. Et radix quadrata dabit hypotenuſam*. Oſtenditur. Alterum crus ſit 30. cujus quadrum eſt 900. Alterum crus eſt 40. cujus quadrum eſt 1600. Et hæc duo quadra ſimul 2500. cujus radix eſt 50. Tanta ergo eſt in Rectangulo BFCB. hypotenuſa BC.

COROLLARIUM II. Si dentur Crus, & Hypotenuſa. *Aufer quadratum Cruris à quadrato hypotenuſæ, & habebis quadratum alterius Cruris*. Oſtenditur in caſu noſtro. Nam, ſi detur Crus BF. 30. & Hypotenuſa BC. 50. quadra erunt 900. & 2500. & differentia 1600. cujus radix eſt 40. quæ quæſiti Cruris CF. quantitatem metitur. Nec aliter, ſi detur Crus CF. 40. & Hypotenuſa BC. 50. quadrata erunt 1600. 2500. & different. 900: cujus radix 30. ob oculos ponit crus BF. quæſitum. Et hac doctrinâ uſi ſumus, cùm paulò ante perpendiculum FP. metiebamur.

DE POLYGONIIS.

Num. CCIII. *Fig*. 45. 52. 53. & 58.

ORdinata dicuntur, quæ lineas, & angulos æquales habent, & hæc inſcribuntur circulo: *inordinata*, quæ habent angulos, aut lineas inæquales.

Omne Polygonium triangulis conſtat, (& ideò triangulatum *dicitur) & in triangulos reſolvi poteſt*. Hanc aſſertionem paulò antè demonſtravi, nunc repono. Nam in *Figurâ* LII. quadrum A B E F, reſolvitur in duos triangulos; videlicet ABFA, & BEFB. Pentagonus ABEIFA, in tres triangulos; (nempe A B F, B E F, E F I.) ut *Figura* LII. præ ſe fert: aut in quinque, (videlicet, ASB, BSC, CSD, DSE, ESA) ut *Figur*. LIII. oſtendit. Hexagonus in quatuor triangulos; ſcilicet in CAB, CAFC, CFEC, CED. ut in *Fig*. LVIII. videtur. Et ſic in aliis Polygoniis KOSK, KONK, KNLK, LMNL. & ſic in cæteris.

De Quadrangulo.

Num. CCIV. *Figur*. 51.

ANalogia poſtulavit, ut aliqua de Quadrangulis diceremus, cùm diſſeruimus de Triangulis; nunc uberiùs, & clariùs, quæ ſciri debebunt, addemus.

Quadri nomine intelligi ſolet figura æquilatera, & normalis. Talis eſt Figura A. num. 48.

Quadratum oblongum, conſtat lineis parallelis ad rectos angulos incidentes: ſed duo latera habet longiora duobus aliis. Vide Figuram B.

Quadratum obliquangulum, quod parallelis formatur, ſed tamen angulos rectos non habet. Et in Rhombum, & Rhomboïdem dividitur.

Rhombus habet latera æqualia; & angulos oppoſitos æquales, ut in Figurâ C.

Rhomboïdes habet duo latera æqualia inter ſe, & alia duo etiam æqualia inter ſe, at bina binis inæqualia. Ejus anguli recti non ſunt: & oppoſiti ſunt omninò æquales. Converte oculos ad Figuram D.

Trapezium eſt quadrangulum non parallelogrammum. Interim poteſt, & ſolet habere duas lineas parallelas, ut E; aut etiam nullam, parallelam, ut F.

Num. CCV. *Figur*. 52.

Ex his Figuris ſolùm duæ priores (A & B) inſcribi poſſunt circulo: poterit aliquando Trapezium, ſed non omne. Porrò in circulo, quem exhibet numerus LII. inſcribitur Quadrum A B E F A; Quadratum oblongum, HCDGH; & Trapezium BFIEB.

In omni Quadrangulo omnes anguli ſimul ſumpti ſunt æquales quatuor rectis. Demonſtratur, quia nullum eſt, quod lineâ ab angulo ad angulum oppoſitum ductâ in duos triangulos non dividatur. At Trianguli omnes

nes anguli simul sunt æquales duobus rectis: Ergo Quadranguli omnes anguli simul sumpti sunt æquales quatuor rectis.

Sed quomodo Quadranguli metiemur areã? Si omnes angulos normales habet, æquilaterum, aut oblongum sit, sumam latera, & multiplicabo unum per alterum. Vnde ex.gr. si alterum anguli latus habeat 100, & alterum etiam 100. dicam aream habere 10000. Et, si alterum habeat 100, & alterum 125. asseram aream habere 12500.

Num. CCVI.

Si scire velis quamnam proportionem in Quadro crus, & diameter habeant? Respondebo, si exacta inquiratur proportio has lineas esse asymmetras. Si approximatione contenti simus, hos numeros exhibere poterimus.

Diameter.	Sinus Totus	100000
Crus.	Sinus 45.gr.	70711

vel aliter.

Diameter.	Secans 45.gr.	141421
Crus.	Sinus Totus.	100000

At potentiâ, scimus esse Diametrum duplam Cruris: hoc est, Quadratum, quod fiat supra diametrum se habere ad illud, quod fit supra crus, ut 2. ad 1. Vide *nu.* 75. quomodo de hac proportione Iuniores Zenonistæ nugentur.

De Quinquangulo.

Num. CCVII. *Figur.* 53.

A Græcis ΠΕΝΤΑΓΩΝΟΣ dicitur, & est figura nobilis, utilisque, qua in Meteorum demonstrationibus interdum utimur. Inscribitur circulo; &, si æquilaterum sit, unumquodque ejus latus, est chorda gr. 72.

In omni Pentagono (habeat latera æqualia, aut non habeat) omnes anguli simul sunt æquales sex rectis. Ostenditur, quia dividitur in tres triangulos.

Sed quomodo aream illius metiemur? Vtar Figurâ circulo superscriptâ, & latus multiplicabo per 5. & aggregatum per semiradium circuli, & habebo aream Pentagoni quæsitam. Pono exemplum. Datur forum figuræ pentagonicæ, cujus semidiameter minor ST (ex plano ad centrum) est 1000. pedum: & semidiameter major SC, aut SD (ex angulo ad centrum) pedum $1236\frac{06}{100}$: semilatus DT, aut TC esse debuit ped. $726\frac{54}{100}$: adeoq; latus integrum DC $1453\frac{8}{100}$. Multiplico igitur latus per semiradium, vel radium per semilatus, & quintam partem areæ habebo.

Latus	1453 ⩵ 08.	F
Semirad.	5	
1 △	726540.	G
	5	
5 △	3632700.	H

In Pentagono ergo ABCE, latus DC, est 1453 ⩵ 08. ut in F. & multiplicatum per semiradium VT. 500. dabit 726540. ut in G. & tantus erit totus triangulus D S C D. Ergo quinque trianguli erunt 3632700. ut in H. Tanta est igitur area totîus Pentagoni.

Porrò, si semilatus per totum radium multiplicetur, idem prodibit numerus. Erat

Semilatus	726 ⩵ 54
Radius	1,000
1 △	726,540
5 △	3632,700. *ut anteà.*

De Sexangulo.

Num. CCVIII. *Figur.* 54.

Hanc figuram natura in multis lapidibus affectat, & in meteoris aliquando reponit. Scripsit Ioannes Keplerus, Cæs. Mathematicus, libellum de nive Sexangulâ: riserunt multi Hispani, & Itali, qui grana nivis congelata non viderant: nam in climate temperantiore illa rigescere rariùs evenit: at in Germaniâ frequentissimè vidimus has stellas. Sunt pulchræ: & post Keplerum à Cartesio, & aliis Viris doctis descriptæ.

Ε'ΞΑΓΩΝΟΣ, si inscribatur circulo, & æquilaterum sit, habebit latera, quæ sint chordæ arcuum grad. 60.

In omni Hexagonio (æqualia, aut inæqualia habeat latera) omnes anguli simul sunt æquales octo rectis. Ostenditur, quia resolvitur in quatuor triangulos.

Sed quomodo mensurabimus aream? Si jubeas, illum Circulo superscribi, in Fig. LIV. Radius circuli AB. erit semidiameter minor: AC secans graduum 30. erit semidiameter major: & BC tangens grad. 30. Semilatus. Hoc semilatus multiplica per AB radium,

&

& habebis sextam partem Hexagoni : quæ multiplicata per sex, dabit totam aream .

De aliis Figuris .

SIcut hucusque processimus, poterimus quorumcumq;angulorum Figuras æquilateras conformare. Sit Regula. Circulus habet 360. gradus : ergo illi divisi per 3. dant 120. chordam Trianguli : divisi per 4. dant 90.chordam Quadranguli : divisi per 5. dant 72.chordam Quinquanguli:divisi per 6.dant 60. chordam Sexanguli : divisi per 7. dant grad. $51\frac{3}{7}$ chordam Septanguli : divisi per 8. dant gr.45. chordam Octanguli: divisi per 9. dant 40. chordam Nonanguli: divisi per 10. dant 36.chordam Decanguli:& divisi per 11. dant gr.$32\frac{8}{11}$ chordam Vndecanguli : & tandem divisi per 12.dant 30.chordam Duodecanguli, &c.

De egredientium Angulorum Figuris.

Num. CCIX. *Figur.* 57.

TAles sunt, in quibus ab angulo ad angulum non percurritur per lineam rectam. Possunt in classes varias dividi. Vel enim ex primo angulo per rectam ad secundum transitur, & tunc ad censum Egredientium non pertinent : Vel ex primo transitur ad tertium,& tunc ad primam classem Egredientium spectant, & prima Figura est Pentagonus. Vel ex primo transitur ad quartum, & tunc ad secundam Egredientium classem pertinent, & prima figura est Heptagonus : Vel ex primo transitur ad quintum, & tunc ad tertiam classem pertinent, & prima Figura est Vndecangulus.Considera Tabellam sequentem:

Classis	Transit à primo	Et prima Figura est
Prima	ad tert.	V. ang.
Secunda	ad quart.	VII. ang.
Tertia	ad quint.	IX. ang.
Quarta	ad sext.	XI. ang.
Quinta	ad sept.	XIII.ang.
Sexta	ad oct.	XV. ang.
Septima	ad non.	XVII.ang.
Octava	ad decem.	XIX.ang. &c.

quam promovere poteris in primâ & secundâ columnâ per unitates ; & in tertiâ per binarios augendo. Considera schemata, quæ numero LI. ponuntur.

Henricus Gellibrandus *in Trigonometriâ Britannicâ cap.* 11. *pag.* 35. Figuram 20. angulorum delineat, & à primo ad nonum, semper transiens Stellam describit, quæ suâ pulchritudine nos recreet, & chordarum æqualitate erudiat.

Num. CCX. *Figur.* 57.

INter angulorum emergētium figuras Superstitio & Vanitas Pentagonum celeberrimum, & notissimum reddidit, ut est in Figurâ. Aliqui in angulis linearum cursum sequuti scribunt IESVS : & per circumferentiam literas colligendo, voces *Iuess. Vessi. Essiu, Ssive, Sives,* & motu retrogrado *Ssevi, Isseu, Visse, Eviss, Sevis,* &c. quas putant esse eximiæ virtutis, suspiciunt. Sanè antiquissima est hæc superstitio, nam Ethnici hunc Quinquangulum vocarunt *Sanitatem Pythagoræ*, & puncta emergentium angulorum lineis rectis unientes, has quinque literas ϒ̔ ΓΕΙΑ, reponebant in angulis. Est autem ϒ̔ ΓΙΕΙΑ,& per syncopen ϒ̔ ΓΕΙΑ *Sanitas*. Et sic apud Pausaniam *in Att.* & Plutarchum *in Per.* dicta fuit Minerva, quod sanitatis tutela communis censeretur. Hanc Druydes vanitatem propagarunt in Galliis : & in Boream, Austrumque transmiserunt ; nam, & hodie Pentagonus hujusmodi *Trudensfûs*, hoc est, *Druydarum pes*, à Germanis ; *Pie de bruxa*, hoc est, *Pes strigis*, ab Hispanis vocatur. [Clarissimus Doctor Ioannes Marcus in suo ingenioso libro *de proportione motûs* in frontispitio hunc Pentagonum exhibet, ejusque radios literis ϒ̔ ΓΙΕΙΑ adornat,ut in ipsâ libri epigraphe Lectoribus hieroglyphicè salutem dicat.]

De Figuris Irregularibus .

Figur. 79.

NEcessarium est Geometrę areas Irregularium Figurarum cognoscere, & scire difformes superficies metiri. Exhibetur campus, qualem Figura LXXIX. repræsentat.Irregularis est. Quo modo illum ad numeros, aut Quadrum exactum reducam.

Primò illum resolvo in Triangulos;postcà ab angulis in bases perpendicula convenientia

tia dimitto. Deinde singula perpendicula per suam basim multiplico. Demum omnes numeros factos ad summam reduco. Et tandem hujus summæ semissem æquare aream propositæ Figuræ definio. Et, si dimidiatæ hujus summæ radicem quadratam accipiam, exhibebo Quadratum, quod irregularem superficiem exæquet.

De Æqualitate Figurarum.

Num. CCXI.

DVplex est Æqualitas, alia discretæ, alia continuæ Quantitatis: illa versatur inter numeros, hæc inter lineas, superficies, & solida. De Discretâ in Arithmeticâ, nunc de Continuâ disputamus.

Et quidem Figuræ quatuor modis possunt æquales dici: vel, quia eamdem diametrum habent: vel, quia æqualia protendunt latera: vel, quia eodem ambitu comprehenduntur: vel, quia eamdem habent capacitatem. Vt has quatuor Æqualitatis differentias distinguant Geometræ, alias *Isodiametras*, alias *Isopleuras*, alias *Isoperimetras*, & alias *Isoëpipolaias* appellant.

Isodiametræ sunt, quæ licèt angulorum numero, & capacitate differant, eamdem diametrum habent.

Isopleuræ, quæ habent æqualia latera, non numero, sed longitudine, unde erunt Isopleuri Triangulus, & Quadrangulus, si non differant longitudine laterum: & hoc contingit, quando omnia latera unius Pentagoni v.g. simul sumpta sunt æqualia omnibus lateribus alius cujuscumq; figuræ simul sumptis.

Isoperimetræ, quæ licèt diversam habeant diametrum figuram & capacitatem, eodem filo circumcirca clauduntur.

Isoëpipolaiæ, quæ licèt diversas habeant diametros, diversas figuras, & inæquales peripherias, nihilominus eamdem comprehendunt areã, & ideò æquè capaces appellantur.

De singulis ergo in particulari breviter, & clarè disseramus.

De Isodiametris.

Num. CCXII. *Figur.* 58.

ABsit hinc inutilis speculatio illorum, qui figuras parium, à figuris imparium angulorum distinguunt: quia in illis semidiameter est æqualis radio, non in istis. Nam sic discurrunt. In Fig. LVIII. centrum est G: &, si Circulo inscribatur Triangulus ACEA: radius erit CG: diametrus autem CI: Non ergo dupla radio. Si autem inscribatur Sexangulus ABCDEFA, tunc diametrus erit CD. & radius CG, vel GF. adeoque illa dupla radio. Ergo-ne logomachiis implicemur, Isodiametrarum nomine intelligamus illas, quæ habent æquales radios: aut etiam, ne dicamur mutare significationes vocum, illas, quæ in eodẽ Circulo inscribuntur, ita, ut diameter non ad Fig. sed ad Circulum referatur.

Si velis dato radio cognoscere magnitudinem lateris cujuscumque regularis figuræ sic procede. Divide totum Circulum, seu gr. 360. in numerum laterum, & habebis arcum, cujus latus est chorda. Nam, si dato radio CG. 10,000. quæratur linea AE. latus Trianguli, 360. per 3. divido, & habeo 120. & assero chordam arcûs gr. 120. esse latus Trianguli. Simili modo, si quæratur latus Quinquanguli: nã 360. per 5. divisa, dant 72. Ergo chorda arcûs gr. 72. erit latus Quinquanguli.

Nec patiar, ut me practicè dicas, potiùs, quàm speculativè procedere, cùm te ad Tabulam Sinuum remitto. Contra illam conqueri Viros illustres non ignoro. Multa, quæ non sunt demonstrata; multa, quæ demonstrari nequeunt; exhibet: quæ à Mathematicorum vulgo, ut Oracula recipiuntur: unde, quæ deberet dirigere, frequentissimorum errorum occasiones, vel oculatissimis Mathematicis præbet. Firmat Querelas has Ioannis Camilli Gloriosi, & Scipionis Claramontii dissertatio: in quâ dissidium inter duos Viros Magnos, non à methodo, quæ Canonem infidelem præscripserit; non à calamo, qui methodum non fuerit sequutus; sed oritur à Tabulâ Sinuum: unde in eodem Triangulo, si longitudo lineæ (distantia Stellæ à centro Terræ) ex uno angulo petatur, erit tanta: si ex alio verò erit major, vel minor. Vide *Gloriosi Castigationem adversus Claramontium, ab eodem Claramontio castigatam. cap. 16. pag.* 29. Et tamen hujusmodi querelis non obstantibus, ajo eam ipsam Sinuum Tabulam esse jam plurimorum labore ad summam perfectionem promotam, & per logarithmos dilucidatam, & præcipuè in his numeris, quæ latera regularium Figurarum constituunt. Quos siquando præcisè determinare nescit, aut reverà non potest, adhæret propè, ut vix possit de integrâ unitate damnari. Interim,

multæ ſunt in illâ Sinuum Tabulâ determinationes præciſæ, quas demonſtratio tradidit: ubi autem abeſt demonſtratio, non eſt magni erroris periculum, quoniam, ut in hac ipsâ Tabellâ, quæ ſequitur, & latera Regularium figurarum metitur, videre poteris, ego per Sinuum Tabulam latus Decanguli inveni 61805.40. Alſtedius verò 61803. 39. nec tamen puto ſtrepitu dignum diſſidium de unâ aut alterâ centies milleſimâ Sinûs integri parte. Et hęc eſt ſecuritas, quam à Sinuum Tabulâ ſperare poterimus; nec majorem nos fore habituros confidimus, nec exactiorem pollicemur. Vt igitur à calculandi labore libereris, promiſſam Tabellam adjungimus.

FIGVRARVM REGVLARIVM LATERA.

Supponitur Diameter eſſe 20;000,000. *adeoq;* *Semidiameter part.* 10;000,000. *Et à* 3gulo *ad* 80gulum *pervenitur.*

Ang.	Long. Lat.	Ang.	Long. Lat.
3	17320508	43	1459906
4	14142135	44	1426783
5	11755705	45	1395129
6	10000000	46	1364848
7	8677674	47	1335852
8	7653668	48	1308062
9	6840402	49	1281404
10	6180540	50	1255810
11	5634651	51	1231218
12	5176380	52	1207569
13	4786313	53	1184812
14	4450418	54	1162896
15	4158233	55	1141776
16	3901806	56	1121408
17	3674990	57	1101755
18	3472963	58	1082778
19	3291891	59	1064443
20	3128689	60	1046719
21	2980845	61	1029575
22	2846296	62	1012983
23	2723332	63	996917
24	2610523	64	981353
25	2506664	65	966275
26	2410733	66	951638
27	2321858	67	937445
28	2239289	68	923669
29	2162380	69	910291
30	2090569	70	897296
31	2023366	71	884666
32	1960341	72	872387
33	1901120	73	860444
34	1845367	74	848824
35	1792786	75	837513
36	1743114	76	826499
37	1696118	77	815771
38	1651586	78	805318
39	1609331	79	795130
40	1569181	80	785196
41	1530985		
42	1494601		

Non videtur major eſſe neceſſaria præciſio: ſed, quia ingenium non quieſcit, ſed ſemper deſiderat ad Veritatem, cui ſæpè adhærere non poteſt, accedere propiùs & propiùs, adhuc majoribus numeris Figuras in uſu communiores dimetiar. Tabellam ſequentem adjungo.

Diameter	2,000:000,000;000,000.
Semidiameter	1,000:000,000;000,000.
Latus	
Trianguli	1,732:050,807;568,877.
Quadranguli	1,414:213,562;373,095.
Quinquanguli	1,175:570,504;584,946.
Sexanguli	1,000:000,000;000,000.
Decanguli	0,618:033,988;749,895.

Ex his, cui otium ſuppetat, alias Figuras poterit, ad diametros majores reducere, & numeroſiore calculo determinare.

De Arcubus, quos latera Iſodiametrarum Figurarum ſubtendunt.

Continebimus nos intra 80. latera: graduumq; per denariam diviſionem in 1,00000. minutias partiemur. Et à toto Circulo incipiendo, ut ſecuritati, & facilitati conſulamus, progrediemur ſic.

	*	360.	*per* 2.
2	A	180.	
4	B	90.	
8	C	45.	
16	D	22.5	
32	E	11.25	
64	F	5.625	
128	*	2.8125	
	*	360.	*per* 3.
3	G	120.	
9	H	40.	
27	I	13.33333—	
81	K	4.4444—	
	*	360.	*per* 5.
5	L	72.	
25	M	14.4	
125	*	2.88	
	*	360.	*per* 7.
7	N	51.42857—	
49	O	7.34693—	

2	A	180.	*per* 3.
6	P	60.	
18	Q	20.	
54	R	6.66666–	
2	A	180.	*per* 5.
10	S	36.	
50	T	07.2	
2	A	180.	*per* 7.
14	V	25.71428–	
4	B	90.	*per* 3.
12	X	30.	
36	Y	10.	
4	B	90.	*per* 5.
20	Z	18.	
4	B	90.	*per* 7.
28	a	12.85714.–	
8	C	45.	*per* 3.
24	b	15.	
72	c	5.	
8	C	45.	*per* 5.
40	d	9.	
8	C	45.	*per* 7.
56	e	6.42857–	
16	D	22.5	*per* 3.
48	f	7.5	
16	D	22.5	*per* 5.
80	g	4.5	
16	D	22.5	*per* 7.
112	*	3.21428–	
3	G	120.	*per* 2.
6	h	60.	
12	i	30.	
24	k	15.	
48	l	7.5	
96	[illegible]	3.75	
3	G	120.	*per* 5.
15	n	24.	
75	o	4.8	
3	G	120.	*per* 7.
21	p	17.14285–	
9	H	40.	*per* 2.
18	q	20.	
36	r	10.	
72	s	5.	
9	H	40.	*per* 5.
45	t	8.	

9	H	40.	*per* 7.
63	v	5.71428–	
27	I	13.33333–	*per* 2.
54	x	6.66666–	
5	L	72.	*per* 2.
10	y	36.	
20	z	18.	
40	*a*	9.	
80	*b*	4.5	
5	L	72.	*per* 3.
15	*c*	24.	
45	*d*	8.	
5	L	72.	*per* 7.
35	*e*	10.28571–	
25	M	14.4	*per* 2.
50	*f*	7.2	
25	M	14.4	*per* 3.
75	*g*	4.8	
7	N	51.42857–	*per* 2.
14	*h*	25.71428–	
28	*i*	12.85714	
56	*k*	6.42857–	
7	N	51.42857–	*per* 3.
21	*l*	17.14285–	
63	*m*	5.71428–	
7	N	51.42857–	*per* 5.
35	*n*	10.28571–	
6	P	60.	*per* 2.
12	*o*	30.	
24	*p*	15.	
48	*q*	7.5	
96	*r*	3.75	
6	P	60.	*per* 5.
30	*s*	12.	
6	P	60.	*per* 7.
42	*t*	8.57142–	
18	Q	20.	*per* 2.
36	*u*	10.	
72	*x*	5.	
18	Q	20.	*per* 5.
90	*y*	4.	
10	S	36.	*per* 2.
20	*z*	18.	
40	*â*	9.	
80	*ê*	4.5	

10	S	36.	*per 3.*
30	ĭ	12.	
90	ô	4.	
10	S	36.	*per 7.*
70	ů	5.14285—	
14	V	25.71428—	*per 2.*
28	ă	12.85714—	
56	ĕ	6.42857—	
14	V	25.71428—	*per 5.*
70	ĭ	5.14285—	
12	X	30.	*per 2.*
24	ŏ	15.	
48	ŭ	7.5	
96	*	3.75	

Ex his fundamentis oritur Tabula, quæ sequitur.

Lat.	Arcus.	Lat.	Arcus.
3	120.	43	8.37209-
4	90.	44	8.18181-
5	72.	45	8.
6	60.	46	7.82608-
7	51.42857-	47	7.65957-
8	45.	48	7.5
9	40.	49	7.34693-
10	36.	50	7.2
11	32.72727-	51	7.05882-
12	30.	52	6.92307-
13	27.69230-	53	6.79245-
14	25.71428-	54	6.66666-
15	24.	55	6.54545-
16	22.5	56	6.42857-
17	21.23077†	57	6.31579†
18	20.	58	6.20689-
19	18.94737†	59	6.10169-
20	18.	60	6.
21	17.14285-	61	5.90164†
22	16.36363-	62	5.80695-
23	15.65217-	63	5.71428-
24	15.	64	5.625
25	14.4	65	5.53846-
26	13.84615-	66	5.45454-
27	13.33333-	67	5.31313-
28	12.85714-	68	5.30769-
29	12.41379-	69	5.21739-
30	12.	70	5.14285-
31	11.61290-	71	5.07042-
32	11.25	72	5.
33	10.90909-	73	4.93151†
34	10.61538-	74	4.86486-
35	10.28571-	75	4.8
36	10.	76	4.73684-
37	9.72973-	77	4.67532-
38	9.47368-	78	4.61538-
39	9.23077†	79	4.55696-
40	9.	80	4.5
41	8.78049†		
42	8.57142-		

Vbi minutiæ habent 5. characteres, aliqua unitatis particula deficit, aut abundat, ut notæ — & † significant. Cæteri alii numeri perfecti sunt.

Vt autem omnis vitetur confusio adnotato signa hæc — & †, ita in hac Tabulâ accepta esse, ut numerum ipsum significent, ita, ut defectus, aut excessus in numero, & non in objecto sit. Nam, si esset, in objecto signa ponerentur contraria.

Placuit gradum in partes 100000. dividere: sicui adhuc divisio sexagenaria adridet, utatur Tabellâ subsequenti.

Ang.	G.	′	″	Ang.	G.	′	″
III.	120	0	0	XII.	30	0	0
IV.	90	0	0	XIII.	27	41	32
V.	72	0	0	XIV.	25	42	51
VI.	60	0	0	XV.	24	0	0
VII.	51	25	43	XVI.	22	30	0
VIII.	45	0	0	XVII.	21	10	35
IX.	40	0	0	XVIII.	20	0	0
X.	36	0	0	XIX.	18	56	50
XI.	32	43	38	XX.	18	0	0

Vix potest computus rotundè in secundis finiri. Omnes anguli simul præter gradus 360. in 7gulo dant † 1″: in 11gulo — 2″: in 14gulo — 4″: in 16gulo — 6″. Qui ergo in his, aut aliis Polygoniis majorem præcisionem voluerit gradum dividat in 100,000. aut plures partes.

De Isopleuris.

Num. CCXIII. *Figur. 59.*

SI duæ Figuræ, quarum altera plura latera, & altera habeat pauciora, & tamen longitudine laterum conveniant inter se, in judicium vocentur, habebunt radios inæquales, *Sed quomodo eos metiemur?* Si singula latera 200,000. habere dicantur; arcum, quem subtendunt, bipertiar, & assumam complementi secantem.

Nam angulus ABE est rectus. Ergo, si AB sit semilatus, AO erit latus integrum. Et AC radius Trianguli: AD radius Quadranguli, & AE radius Sexanguli. Angulus ACO erit graduum 120: Angulus ADO grad. 90. Angulus AEO grad. 60. &c. Tabulam præsentem contemplare.

Quinque columnas illa habet, quæ indigent expositione.

PRIMA numerat Figurarum angulos: quam

quam ob rem,in illa 3. significat Trigonum; 4.Tetragonum; 10.Decagonum, &c.

SECUNDA exhibet arcum, quem latus quodcumque subtendit. Nam, si Triangulus inscribatur Circulo, latus erit chorda grad. 120. Et, si Quadrangulus inscribatur circulo, latus erit chorda grad. 90. & sic deinceps.

Ang.	*Arcus laterum.*		*Rad.*	Rad.	*Perpendiculum.*
3	120	0	577	180	288.68
4	90	0	707	221	500.00
5	72	0	850	266	688.19
6	60	0	1000	313	866.03
7	51	$25\frac{5}{7}$	1152	360	1038.29
8	45	0	1307	409	1207.11
9	40	0	1462	457	1373.73
10	36	0	1618	506	1538.83
11	32	$43\frac{7}{11}$	1779	555	1702.85
12	30	0	1932	604	1866.02
13	27	42	2089	654	2028.62
14	25	43	2247	703	2190.66
15	24	0	2405	753	2352.34
16	22	30	2563	802	2513.68
17	21	11	2721	851	2674.75
18	20	0	2879	901	2835.61
19	18	57	3038	950	2996.41
20	18	0	3196	1000	3156.98

TERTIA supponit omnia latera esse partium 1000. & designat radios illis correspondentes. Columnam hanc producit hæc analogia.

Vt chorda arcûs reperti in secundâ columnâ ad Sinum totum, sic latus 1000. *ad radium Circuli expressum in tertiâ columnâ. Ergo, Numerum* 100; 000,000. *divide per chordam arcûs reperti in secundâ columnâ, & habebis numerum tertiæ columnæ.*

Pono exemplum. Si Radius sit 100, 000. Sinus rectus grad. 60. erit 86,602 = 5. Ergo chorda grad. 120. erit 173,205. Et analogia erit hæc.

Vt 173, 205. *ad* 100,000. *ita* 1000. *ad quem?*

Multiplico secundum per tertium, & facio 100; 000,000. hunc divido per 173, 205. & adquiro 577. Secundus, & tertius numerus semper est idem: nam differentia in numero characterum consistit. Ergo, & factus semper erit idem, & solus Divisor mutabitur.

Abacus.

1	0173205
2	0346410
3	0519615
4	0692820
5	0866025
6	1039230
7	1212435
8	1385640
9	1558845
10	1732050

100; 000, 000	
086 602 5	5
13 397 500	
12 124 35	7
1 273 150	
1 212 435	7
60 715	

Ergo $577\frac{60715}{173205}$

Num.CCXIV.

QUARTA statuit omnia latera esse part. 313. ut inde eruat Radium Figuræ 20gulæ part. 1000. Nam posito Sinu toto part. 1000. tunc Sinus rectus 9. grad. erit 156 = 43. & ideò chorda 18. grad. part. 312 = 87. vel breviùs 313. Numeros quartæ Columnæ deducit ex secundâ hæc analogia.

Vt chorda gradûs reperti in secundâ columnâ ad Sinum totum, sic latus 312 = 87. *ad Radium Circuli expressum in quartâ columnâ. Ergo, Numerum* 31;287,000. *divide per chordam arcûs reperti in secundâ columnâ, & habebis numerum quartæ columnæ.*

Verbi gratiâ. Posito latere 313: quantus erit Radius Figuræ 16. angulorum?

Latus hujus Figuræ, ut constat ex secundâ columnâ, subtendit arcum grad. 22.30′. cujus semissis grad. 11.15′. habet sinum rectum 19509. Ergo chorda graduum 22.30′. erit 39018. Vnde hæc oritur analogia.

Vt 39018. *ad Sinum totum* 100, 000. *Sic* 312 = 87 *ad Radium quæsitum.*

Abacus.

1	039018
2	078036
4	156072
8	312144

3128700000	
312144	8
007260	
0 00000	0
039018	1
33582	

Est igitur Radius quæsitus $801\frac{33582}{39018}$. Bene igitur 802. in Tabulâ ponebatur.

Eosdem quartæ Columnæ numeros poterimus inferre ex tertiâ Columnâ dicendo.

Sicut se habet in tertiâ Columnâ numerus ultimus, nempe, 3196. qui lateri Figuræ 20gulæ correspondet, ad Radium Quadranguli, v.gr. 707. Sic numerus 1000. ad Radium Quadranguli, (221) qui ponitur in quartâ Columnâ.

Sanè 707. per 1000. dant 707000. quæ per 3196. sunt dividenda.

Abacus.

1	3196	707000	
2	6392	6392	2
3	9588	678	
		6392	2
		388	
		3196	1
		684	

Radius ergo quæsitus est $221\frac{684}{3196}$: Tabula igitur fidelis est.

QUINTA metitur Perpendicula. Sanè in Polygonio qualicumque linea, quæ à centro in angulum ducitur, vocatur Radius: & quæ ab eodem centro in latus orthogonaliter incidit, vocatur Perpendiculum. Supponit igitur Columna quinta, latus habere part. 1000=00. & longitudinem perpendiculorum mensurat.

Num. CCXV. *Figur. 60.*

Vt Tabulæ fabricam intelligas, illam uno, aut altero exemplo illustrabo. Ergo de Triangulo, & Quadrangulo differam: quorum Perpendicula Bernaggerus omisit. Itaque centro A. & radio AB. 1000.00. ducatur Circulus BDEFGB. cui inscribatur Triangulus BEGB. cujus singula latera tendant arcum 120. graduum. Ergo, si EFG est arcus 120. grad. tunc FG est arcus 60. grad. & GH 866.03. est sinus rectus grad. 60. & HA. 500. 00. est sinus rectus complementi, hoc est, gr. 30. Ergo erunt hæ cognitæ lineæ.

Sinus totus, seu Rad.	AB.	1000.00
Sinus grad. 60.	GH.	866.03
Chorda grad. 120.	GE.	1732.06
Perpendiculum	AH. *à centro* A.	500.00
Perpendiculum	BH. *à cuspide* B.	1500.00

Ergo se habet HA ad AB. ut 1. ad 2. Ergo, si AB est 577. ut tertia columna Tabulæ præcedentis supponit, tunc AH. perpendiculum à centro circuli erit $288\frac{1}{2}$.

Vel aliter. Supponebat Tabula singula latera esse 1000. 00. Ergo, si Radius AG. 1000. 00. dat sinum GH. 866.03. tunc latus Trianguli BE. 1000. 00. dabit lineam BH. 866.03. quia AGHA. & EBHE. sunt similia Triangula. Sed, quia AB est dupla AH, lineam BH. 866.03. dividam in tres partes, & retinebo 288.68. ferè, cujus duplum sit 577.35. Ergo posito latere BE. 1000.00. Radius Circuli AB. erit 577. 35. & perpendiculum AH. à centro Circuli demissum erit 288.68.

Num. CCXVI.

Transeo ad Quadrangulum BDFCB. cujus Radius AB. sit 1000. 00. Ergo latus BC erit chorda 90. grad. Sinus CI. 45. grad. est 707. 11. ergo tota chorda BC. erit 1414.21. Si autem in Quadrato latus sit AC. Sinus totus 1000.00. alterum latus erit CL. 1000.00. Tangens grad. 45. Ergo diameter AL. erit æqualis lineæ BD. 1414. 21. tanta enim est Secans grad. 45. Ergo Semidiametrus, seu Radius AI. erit 707.11. Ergo, si AC est 1000. 00. tunc IM. perpendiculum à centro I. in latus CL. erit 500.00.

De Isoepipolaiis.

Num. CCXVII.

Figuræ æquè capaces dicuntur, quæ habent æquales areas, tametsi angulorum numero, & radiorum magnitudine differant. Considera præsentem Tabulam.

Habet hæc Tabula quatuor Columnas; quas breviter dilucidabo.

PRIMA proponit Polygonia, & illa secundùm numerum angulorum distinguit.

SECUNDA ob oculos ponit Aream 10000000000. cujus Radix Quadrata est 100000. & supponit Quadratum, quod habeat in superficie 10000000000. habiturum in latere 100,000. Et inquirit, quanta habitura sint latera cæteræ Figuræ æquè capaces. Latera usque ad Figuram vigintangularem metitur; & addit æquè capacis Circuli radium fore 56427. Et ex hac Columnâ poterimus quamcumque Figuram in aliam quamcumque transformare.

Sed, quia in aliquibus operationibus latus Trianguli ponitur 100000. & tunc latus

Qua-

Quadranguli erit 65804. & dabit aream 4330166416. addi columna TERTIA debuit, quæ naſcitur ex Secundâ: ſi enim 151967. dant 100000. Tunc 100000. dabunt 65804.

Angul.	Latera.	*Latera.*	Areæ ad Latus 100.000.
3	1519.67	1000.00	4330;100000
4	1000.00	658.04	10000;000000
5	762.39	501.68	17204;750000
6	620.40	408.25	25980;900000
7	524.57	345.19	36340;150000
8	455.09	299.47	48284;400000
9	402.20	264.66	61817;850000
10	360.51	233.23	76941;500000
11	326.76	215.02	93656;750000
12	298.86	196.66	111961;200000
13	275.39	181.22	131860;300000
14	255.37	168.04	153346;200000
15	238.08	156.66	176425;500000
16	222.99	146.74	201094;400000
17	209.72	138.00	227353;750000
18	197.95	130.26	255204;900000
19	187.43	123.34	284658;950000
20	177.98	117.12	315698;000000
Cir.	564.27	371.31	

Abacus.

1	0151967	100000.00000	
2	0303934	091180.2	6
3	0455901	008819.8	
4	0607868	07598.35	5
5	0759835	1221.45	
6	0911802	1215.736	8
7	1063769		
8	1215736	005.714	
9	1367703	000.0000	0
10	1519670	04.55901	3
		1.15499	

Ac propterea $65803\frac{115499}{151967}$, vel breviùs 65804. ut in Tabellâ ponebatur.

❧Num. CCXVIII.

Quarta Columna continet Figuras Iſopleuras, quæ in quolibet latere habent part. 100,000. & determinat earum capacitatem. Naſcitur hæc ex Columnâ ultimâ Tabulæ præcedentis, in quâ menſurantur Perpendicula. Pono exemplum, in ſeptemdecangulo, cujus aream apud Bernaggerum maculavit Typographus.

Perpendic.	267475
Semiſſ.	1337375
Ducta in rad.	13373750000
Et multiplicata per 17.	17
	9361625
	1337375
dabit	227353750000

Si nolueris uti tam magnis numeris, illos poteris hac lege imminuere, ut quotieſcumque auferas unam notam à latere, auferas binas ab areâ: unde, ſi ſeptemdecanguli aſſumatur.

Latus erit	Area.
100.000	227353750000
100.00	2273537500
100.0	22735375
100.	227354
10.	2274

Si numerus, qui in fine aufertur, ſit major quàm 5. additur ultimo remanenti unitas, ut in penultimo, & ultimo videri poteſt.

De Iſoperimetris.

❧Num. CCXIX. *Figur.* 57.

DIcuntur Figuræ Iſoperimetræ, quæ habent æqualem ambitum; ut, ſi darentur Circulus, Triangulus, & Quadrangulus, æquali ambitu clauſi. Nam, ſi Circuli ABC. diameter ſit 7. tota circumferentia erit 22. Hanc longitudinem divido in tres partes, & adquiro $7\frac{1}{3}$: & formo triangulum EFD. cujus ſingulæ lineæ ſunt $7\frac{1}{3}$: & omnes ſimul 22. & poſteà hanc eamdem longitudinem 22. divido in 4. partes, & habeo $5\frac{1}{2}$ in ſingulis: & conformo quadratum GHIK. cujus lineæ ſingulæ habent partes $5\frac{1}{2}$ & omnes ſimul 22.

Num. CCXX.

Figuræ Isoperimetra non semper sunt æquè capaces. Et demonstratur. *Primò*. Nam, si diameter Circuli ABCA est 28. tota area erit 616. Ergo, si diameter sit 7. & circumferentia 22. area erit 38= 5. ut *num.* 236. probatur. *Secundò*. Si in Triangulo latus DF est 7= 33. linea MF erit 3= 66.

Radices.		*Quadrata.*	
DF.	7 =33	537289	635.DM
FM.	3 =66	133956	366.FM
DM.	6 =355	403333	3810
			3810
			1905
			232410

Ergo, si DM. 6= 35. per FM. 3= 66. multiplicetur, dabit 23= 2410. aream Trianguli DEF. Alstedius, ut facilitati calculi consuleret, jussit Trianguli latera habere part. 8. Vnde manet FM. 4. Quadrum lineæ DF est 64. quadrum lineæ FM est 16. differentia est 48. cujus radix 6= 928. est perpendiculum DM. Ergo multiplico DM 6= 928. per FM. 4. & adquiro 27= 712. Alstedius ponit $27\frac{39}{55}$: hoc est 27= 727. paucis unius partis millesimis majorem, nam in radicis fractione excesserat 4. millesimis. Nec hinc alicujus negligentiæ argui potest, nam radicum fractiones irrationales, & etiam disputabiles sunt. *Tertiò*. In quadrato GHIK. latera habent 5= 5. Ergo factâ multiplicatione, area continet 30= 25. Ergo Circulus, Triangulus, & Quadrangulus, si sint Isoperimetri, inæquales superficies comprehendunt, habet enim in areâ

Circulus	*part.*	38= 50.
Triangulus	*part.*	23= 2410.
Quadrangulus	*part.*	30= 25.

Ergo Figuræ ejusdem ambitûs solent esse capacitatis, & amplitudinis diversæ. Ergo inter Isoperimetras Figura capacissima est Circulus.

Num. CCXXI.

Exempla ab Alstedio posita etiam hanc doctrinam evidenter demonstrant: nam

□	*latera*	180.	&	180.			*area*	32400
	latera	120.	&	240.			*area*	28800
□	*latera*	5.	&	15.			*area*	75
	latera	1.	&	19.			*area*	19
△	*latera*	8.	&	8.	&	8.	*area*	$27\frac{39}{55}$
	latera	9.	&	6.	&	9.	*area*	$25\frac{22}{51}$
	latera	8.	&	6.	&	10.	*area*	24

Sanè in Quadrato latera quatuor, si singula sint 180. facient 720. Eamdem summam dant in Parallelogrammo latera 120. 120. 240. 240. & tamen sunt areæ inæquales.

Idem dicendum de aliis duobus Parallelogrammis: nam 5.5.15.15. sunt 40. & 1.1. 19.19. etiam 40. sunt, & areæ sunt valde diversæ.

Etiam idem percipitur in sequentibus triangulis: nam 8.8.8. sunt 24. Et 9.6.9. sunt 24. & 8. 6. 10. sunt 24. æqualis est in ipsis ambitus, sed summè inæqualis capacitas.

Num. CCXXII.

Hæc est Veritas, cujus valdè est necessaria notitia, & tamen est à multis ignorata: &, ut provide nos monet Alstedius. [Ex hujus rei ignoratione nascitur infinitorum errorum seges: hinc enim in dimensione agrorum pseudographia fraudolenta: hinc Topographia, & Chorographia fallax. Nimirùm existimant imperiti Agrimensores, agros esse æquales, qui eisdem passibus clauduntur.] Hinc etiam profluxerunt in Historiam, & Cosmographiam errores graves, de quibus Quintilianus *libr.* 1. *cap.* 10. sic ait. *Quis non ita proponenti credat? Quorum locorum extrema linea eamdem mensuram colligunt, eorum spatium quoque, quod in his lineis continetur, par sit, necesse est? At id falsum est. Nam plurimum refert, cujus forma sit ille circuitus, reprehensique à Geometris sunt Historici, qui magnitudines Insularum satis significari navigationis*

tionis ambitu crediderunt. Nam, ut quæque forma perfectissima, ita capacissima est: Ideòq; illa circumcurrens linea, si efficiet orbem, quæ forma est in planis maximè perfecta, ampliùs spatium complectetur, quàm si quadratum paribus oris efficiat. Rursus quadrata triangulis. Triangula ipsa plus æquis lateribus quàm inæqualibus. Sed alia forsitan obscuriora: nos facillimum etiam imperitis sequamur experimentum. Iugeri mensuram, ducentos, & quadraginta longitudinis pedes esse; dimidioque in latitudinem patêre, non ferè quisquam est, qui ignoret: &, qui sit circuitus, & quantum campi claudat colligere expeditum. At centeni, & octogeni in quamque partem pedes, idem spatium extremitatis, sed multò ampliùs clausa quatuor lineis areæ faciunt. Id, si computare quem piget, brevioribus numeris idem discat. Nam deni in quadram pedes quadraginta per oram, centum erunt. At, si quindeni per latera, quini in fronte sint; ex illo, quod amplectuntur, quartam deducent eodem circumductu. Si verò porrecti utrinque undeviceni singulis distent non plures intus quadratos habebunt, quàm per quot longitudo ducetur: quæ circumibit autem linea, ejusdem spatii erit, cujus ea, quæ centum continet. Ita quidquid formæ quadrati detraxeris, amplitudini quoq; peribit. Ergo etiam id fieri potest, ut majore circuitu minor loci amplitudo claudatur. Hoc in planis, nam in collibus vallibusque etiam imperito patet plus soli esse, quàm cæli.

De inscriptione, & superscriptione Figurarum.

Figuræ Figuris ingeniosè inscribuntur, & superscribuntur: quibus verbis relationem aliquam significamus; Figura enim inclusa est, quæ vocatur *inscripta*, includens verò *superscripta*. Sed, quâ lege Inscriptio, aut Superscriptio expediuntur? *Hæc est lex, ut omnes inscriptæ angulos attingere debeat superscripta*. Quam ob rem, si aliquem angulum secet, aut non attingat, neque interior *inscripta*, neque exterior *superscripta* dici poterit. Hæc lex non semper strictè observatur; unde aliquando Figuræ nominantur *inscriptæ*, quæ *semiscriptæ* deberent nominari. Addamus aliquas Resolutiones.

Triangulo Circulum superscribo. Suppono dari Triangulum, qui includi debeat, & quæri centrum, & radium Circuli, qui illum includat. Non sum de specie Trianguli sollicitus, nam modò, sive sit perfectus, aut imperfectus, rectangulus, aut obliquangulus, perinde est. Sane Anguli in puncta desinunt: &, qui ducere Circulum per tria puncta didici: illum ducere per trium angulorum extremitates ignorare non potero.

Num. CCXXIII. *Figur.* 139.

Triangulum similem dato Circulo inscribo. Exhibes Triangulum AEC, & præcipis, ut illum Circulo FILK inscribam. Obedio. Et super Circulum duco Tangentem GH. & angulum GFI. æqualem ipsi CAE: & angulum HIK æqualem ipsi CEA. Iungo puncta I. & K. Et assero Triangulum FIKF, esse similem Triangulo AECA. Sanè lineæ GH, & IK sunt parallelæ. Ergo ánguli GFI. & FIK sunt æquales. Similiter anguli HFK, & FKI. etiam æquales sunt. Ergo angulus F etiam erit æqualis angulo C: repugnat enim, ut Trianguli, qui in duobus angulis sunt similes, in tertio differant. Omnia hæc Propositioni XXXII. libri I. Euclidis innituntur.

Figur. 140.

Circulo æquilaterum Triangulum superscribo. Circulo CFD. subduco Tangentem EG. Et posteà centro B. & radio BA. duco arcum CAD. Deinde centro F & radio FC. duco semicirculum ECDG. Tandem ab E per C, & à G per D duas duco lineas, quæ concurrent in H. & manebit Triangulus EGHE, qui perfectus est, Circulo superscriptus. Esse perfectum constat, quia est divisus in quatuor æquales, & perfectos: videlicet, ECFE, CFDC, FDGF, CDHC.

Figur. 141.

Triangulo à te designato similem, Circulo superscribo.

Prostabant Triangulus ABCA. & Circulus PLK: & præcipitur, ut super hunc Circulum alius Triangulus dato similis scribatur. Considero Angulos EAD. & FBG; &, ut profundè rem capiam, Trianguli centrum S. divisis bifariam angulis, & ductis lineis investigo. Ergo centrum est S: ibi enim omnes lineæ se intersecant. Modò Quadrangulum ATSEA. consideremus. Omnes ejus anguli, simul sumpti, sunt æquales 4. rectis: Angulus ad T est rectus: angulus ad E etiam est rectus. Ergo anguli ad A & ad S simul sunt æquales duobus rectis. Sed etiam anguli

EAT.

EAT. & EAD sunt æquales duobus rectis. Igitur angulus EST, & EAD. sunt æquales. Eadem ratio probat angulos FST. & FBG æquales esse.

Hac meditatione præmissâ, transeo ad Circulum,& à centro I.demitto perpendiculum in Tangentem M N. quam delineaveram. Tunc ab L. describo angulum L I P. æqualem angulo TSE, vel DAE: & ex alio latere angulum LIK æqualem angulo TSF, GBF. Duco Tangentes OM,& ON.per puncta PK, in quas normaliter cadant perpendicula I P. & I K. & pronuncio Triangulum OMNO, quem Circulo superscripsi, esse similem Triangulo ABC. qualem superscribi jubebas.

Figur. 142.

Dato Triangulo, inscribo Circulum. Non fecero, si concentricum Triangulo scribam. Centrum Trianguli I. dant mihi lineæ FB, GH, CE, quæ ab angulis veniunt, & latera bifariam dividunt. At I non est Circuli centrum. Ergo lineæ, quæ se secent in centro Circuli inscribendi, non oppositas lineas, sed ipsos Triangulos debent dividere. Ergo interjectâ lineâ KB angulum CBA bifariam divido:& interjectâ lineâ PC angulum ACB. Hæ lineæ se secant in O.Et hoc punctum est centrum Circuli, qui tanget lineas datas in punctis QDE.

Figur. 143.& 144.

Dato Triangulo, Quadratum inscribo. Si sit obtusangulus,supra latus majus: si rectangulus, aut acutangulus supra quodcumque Quadratum erige, & hoc exterius Quadratum te in interioris delineatione manducet.

Sit igitur ABC datus Triangulus,aut acutangulus, ut Figura CXLIII. exprimit, aut rectangulus, ut CXLIV. repræsentat. Super lineam AB formo Quadrangulum exterius AFGB. Hinc, inde protraho lineam FG, ut sit DE.& formo Triangulum CDEC.A punctis F & E duco lineas in C. A puncto H erigo normaliter lineam HK:hinc ad angulos rectos venio in L. & hinc ad perpendiculum labor in I.& dico me Quadratum H K L I Triangulo dato inscripsisse.

Figur. 148.

In dato Triangulo Pentagonum, Hexagonum, & quamcumque Figuram, regularem, aut irregularem delineo.

Triangulus datus sit A B C A. Supra lineam A B. Pentagonum, qualem desideras, describo. Ab angulis DEF. traho lineas secretas in C. Facio angulum CGI. æqualem angulo C E F: & angulum C G S. æqualem angulo CED. Angulus I. erit æqualis angulo F. & angulus S angulo D. Tunc incident lineæ in puncta T R: quæ, si conjungantur, dabunt Pentagonum TRIGST. per omnia similem ipsi ABFEDA.

Sicut Quadrangulum, & Quinquangulum,sic etiam Sexangulum, & quamcumque aliam figuram regularem, aut irregularem poterimus Triangulo inscribere. Sed hic non observatur rigor,non enim tanguntur omnes anguli.

Figur. 145.

Supra datum Quadratum Triangulum similem dato describo.

Dabantur Triangulus ABC, & Quadratum DEGF. & petebatur, ut supra Quadratum Triangulus dato similis conformaretur. Sic debet fieri. Supra lineam DE describe Triangulum D E H D. cujus angulus D sit æqualis angulo B: cujus angulus E sit æqualis angulo C. Ergo Triangulus DEHD.est similis Triangulo BCAB. Hinc, inde protraho lineam FG in D & in E:protraho etiam deorsum lineas HD. & HK.& resultat Triangulus IKHI. per omnia similis Triangulis DEHD, & BCAB.

Figur. 146.

Quadro æquilaterum, Triangulum inscribo. Est facile. Sit Quadrum ABCD. cui Triangulus æquiangulus est inscribendus. Duco itaq; diametros BD & AC, ut ejus centrum inveniam in V. Iam sumo Circinum, & centro C.& radio CV. describo arcum FVE.& à punctis F & E rectas in A promitto. Hæ lineas BC. & DC. secabunt. Vnde puncta sectionum I & S conjungens, habebo in Quadrangulo Triangulum postulatum.

Num. CCXXIV. *Figur.* 147.

Triangulo perfecto (æquilatero, & æquiangulo) Quadratum superscribo.

Triangulus includendus est ABCA. Demitto diametrum perpendicularem A I. In hujus diametri quocumq; puncto(esto in D) pono alterum Circini pedem, & radio DA duco Circulum AEBC.cujus diameter ad libellam sit EF. Ab A per E & F duco lineas indefinitas. In illas demitto perpendicula à punctis B & C. Ergo A H & A G erunt latera

tera quæsiti Quadranguli. Et lineæ, quæ ab H per B. &, quæ à G per C. protrahentur, concurrent in I, & perficient Quadratum.

Figur. 149.

Pentagono regulari (æquilatero, & æquiangulo) Triangulum perfectum inscribo.

Primò debeo invenire centrum: &, quia figura perfecta Pentagonus propositus est, illud habebo, vel duos angulos, vel duas lineas bifariam dividendo. Ergo centrum notatur in I. Ergo centro K & radio KI. describo arcum FIG. Puncta F & G connecto cum A, lineis FA & GA. Hæ lineæ secant Pentagonum in T & S. Hæc duo puncta connecto; & inscripsi Triangulum ATSA.

Sic Heptagono, Enneagono, &c. potero similiter Triangulum inscribere: nam circumscribam Circulum, & centro K ducam arcum FIG. & inde Trigonum perficiam.

Figur. 149.

Inverto modum operandi, & super Triangulum Pentagonum efformo.

Erat Triangulus datus ATS. ut superscribam Pentagonum ab A. dimitto perpendiculum AK. Facio angulum IAB æqualem semissis anguli, quem debet habere Pentagonum. Ergo à puncto A. & angulo IAN. duco lineam indefinitam AN: & à puncto S. & angulo TSM (videlicet, Pentagonali, hoc est, graduum 72) emitto lineam indefinitam, quę secet alteram in B. Ergo habeo mensuram lateris, nempe BA. Extendo BS, ut sit æqualis ipsi AB. & perveniet ad C. Posteà describam C D parallelam ipsi T S. Et remanebit mihi tertius angulus, quem reperiam, ut primum ab A, versus E, operationem instituendo.

Figur. 150.

Pentagono regulari Quadratum inscribo. Sit Pentagonus ABCDEGA. Duco indefinitè perpendicularem, quæ basim bifariam, & ad rectos dividat. Protraho latus GE, quousque perpendicularem secet in O. Per sectionis punctum duco lineam NO. ipsi basi DE parallelam. Et per apicem A duco aliam parallelam MA. Linea MA sit semissis lineæ AO. & linea NO, sit priori æqualis. Ex M & N duco rectas in G: quæ perpendicularem AO scindent in I. & in L. Per hæc sectionum puncta traho ad libellam lineas HK, & CF. basi D E parallelas. Iungo puncta H C. & KF. & Quadratum postulatum perficio.

Figur. 151.

Pentagonum Quadrato superscribo. Vtar angulis: & rem citò expediam.

Esto Quadratum ABCD. super quod est delineandus Pentagonus. Vt me dirigam ad latus Pentagonum NLQPKN describo. Duco lineam KL: à punctis P. & Q. normales erigo: videlicet PM, & QO. Et sic procedo. Facio angulum BAE, & EBA. æquales angulo NLK. Concursus fiet in E. Lineas EB. & E A protraho indefinitè. Facio, ut anguli ADF, & BCI. sint æquales angulo OQL. Et, quia linearum concursus est in I. & F. habeo duo latera Pentagoni EI, & EF. Promoveo lineas IC. & FD. ut habeant longitudinem debitam, & sint æquales ipsi EI. vel EF, eruntq; IH. & FG. Iungo puncta H & G. & clausi postulatum Pentagonum.

Addunt aliqui aliarum inscriptiones, & superscriptiones Figurarũ, sed, quia nimis liberè vagantur, vel dicta repetunt, nos finem ponimus: & progredimur ad Solida dilucidanda.

LIBER SEXTVS.

De Solidis.

EGimus de Lineis, Angulis, & Superficiebus, superest, ut de Corporibus, quæ spectant ad ultimã Quantitatis speciem, disseramus. Magnitudo solida vocatur à Græcis CTEPEOC, unde Stereometria dicitur illa Geometriæ pars, quæ solidas extensiones metitur. Admiramur omnia, quæ à libro undecimo adducit, & demonstrat Euclides: at multa videntur ita clara, ut luce non egeant: multa parum utilia, & ideò Fundamentalia seligentes, citò nos expediemus.

Num. CCXXV.

Corpus (aut, ut alii loquuntur, Solidum) est, quod longitudinem, latitudinem, & profunditatem simul habet.

Corpus planum clauditur superficiebus: non secus, ac superficies lineis; & linea punctis. Consultò posui illam vocem *planum*; nam corpus sphœricum clauditur unicâ superficie; & superficies sphœrica unica linea; & linea sphœrica unico puncto, quodcumque enim sit initium circuli, finis ejusdem est.

Angulus solidus est angulus corporis. Potest constare unicâ superficie, aut etiam duabus, si sphœricus sit: si autem planus, ut minimum tres requirit. In apice pyramidis sphœricæ una sola superficies concurrit: &, quando duo muri pavimento insistunt, (placet exemplum à Michaële Havemanno *pag.* 44. productum) angulus fit solidus, & trium superficierum concursu.

Variæ sunt corporum figuræ, præcipuas dabimus, & dilucidabimus.

De Globo.

Num. CCXXVI. *Figur.* 61.

SIcut inter lineas Circulus, & inter superficies Sphœrica, sic inter corpora Globus sibi vendicat locum primum, & nobilissimum. Vide Figuram LII.

Est Globus corpus sphæricum: in quo lineæ omnes à centro ad circumferentiam sunt aquales.

Globus planum tangens, non tangit in parte, sed in puncto. Et hoc eâdem demonstratione probatur, quâ superiùs ostendimus Circulum à lineâ rectâ nonnisi puncto tangi.

Linea à centro globi in punctum contactûs ducta plano, quod à globo tangitur, est perpendicularis. Patet: quia F E G est angulus rectus: nam, si esset acutus, linea EG non esset tangens, sed secans.

Diameter est linea, quæ à circumferentiâ per centrum transit in circumferentiam. Talis est EH. Si Globus moveatur, diametrus supra quam movetur, vocatur *Axis*, & puncta extrema ejusdem *Poli*. Semissis autem Diametri dicitur *Radius* seu *Semidiameter*.

Si planum ABDCA *ponatur ad libellam, & superponatur Globus* F; *hic illud tanget in ipsomet centro.* Demonstratur. Quia globus quiescet in puncto centro telluris proximo: & in plano nullum est centro telluris proximius, quàm plani centrum. Et hoc ipsum evidenter ostenditur: nam, si O est centrum terræ; MN terræ superficies; PL planum ad libellam positum, de quo agebamus: K globus plano insistens; plus distabit globus K à centro terræ O, positus in L, aut P, quàm in I. non ergo quiescet quousque veniat ad I, plani centrum.

Sicut Circuli in Concentricos, & Eccentricos dividebantur, sic & sphœræ debent. Fracastorii opinione omnes sunt Cõcentricæ: at Ptolemæus singulos Planetarum Cœlos voluit esse Concentricos, & tamen componi diversis orbibus, quorum alii secundum quid, & alii simpliciter Eccentrici sunt. Vide, quæ diximus *num.* 113.

Supra Globi superficiem suas Lineas considerat, & disponit Astronomus, suos Triangulos

gulos describit Trigonómetra: illas expendam cum de Sphœræ circulis: hos cùm tradidero Trigonometriam.

Figur. 121.

A superficie Ovali, & Ellipticâ nascitur Sphœroïdes, quæ est Solidum unicâ superficie contentum Ovo simile, ut Lamina VIII. Fig. 121. delineat.

De Triangulo solido.

Num. CCXXVII.

INter rectilineas superficies, prima est Triãgulus, & inter corpora primum est Pyramis, quæ quodammodò triangulus solidus est. A basi sumit denominationem: hæc enim circularis, ovalis, elliptica; aut etiam triangularis, quadrangularis, &c. esse potest; & tunc tota Pyramis Sphœrica. Ovalis, Elliptica, Trigonica, Tetragonica, &c. vocabitur. Si basis sit figuræ rectilineæ omnes collaterales superficies, erunt triangulares, omnes enim in puncto ultimo coïncident.

De Pyramide.

Figur. 122.

PYramis ab igne nomen habet; quòd sicut flamma, sic etiam ipsa in punctum desinat. Habet pro basi figuram aliquam regularem, aut irregularem, quorumcumque angulorum, & ejus lineis triangularibus superficiebus assurgit, ut in Lamin. VII. conspicitur.

Pyramidis invenitur soliditas, si basis per tertiam altitudinis partem multiplicetur. Pono exemplum. Sit Pyramis ABCD mensuranda. Est formata supra Triangulum æquilaterum, quem circulo HFIG inscribo. Sinus totus EI. sit 100, 000. Ergo MF sinus grad. 30. & EK erit 50, 000. Vnde totum perpendiculum IK 150, 000. Sinus rectus FK 86, 603. unde tota chorda FG. erit 173206. Et altitudo SD 900, 000. Et nota hîc non metiri altitudinem lineam CD. sed SD. quæ ad angulos rectos supra basim erigitur. Nunc ad computum.

Vt quantum valeat tota Pyramidis basis, sciam: vel sinum FK in totam altitudinem KI: vel chordam FG in KL mediam altitudinem duco, vel per prosthaphæresim: Sinum FK scribo, & postscribo: chordam FG sinui postscripto bis subscribo; & Summa dabit mihi superficiem, quam quæro. Addo numeros, ut regula, & prostaphæresis intelligatur.

FK	86603	FG	173206
IK	15.0000	KL	75.000
	433015		866030
	86603		1212442
	1299045.0000		12990450.000

FK	86603
FK	86603
IK	173206
IK	173206
	1299045.0000

Habet igitur area trianguli A B C, vel IFG, 12990450000. quæ ducta in tertiam partem altitudinis, hoc est, in 300, 000. dabunt 3, 897: 135, 000; 000, 000. ut conspicis,

1299045.0000
3.00000
3897135.0000.00000.

Volui majoribus numeris uti, ut exactius procederem. Aliud exemplum subiungamus.

Sit ACB. basis datæ pyramidis rectangula in C. Tunc CA sit 10. part. & CB. 8. & altitudo SD. 60. Quia in rectangulo crus coïncidit cum perpendiculo alterum crus per semissem alterius multiplicabo: & factum ducam in tertiam partem altitudinis.

Crus	CB	8	*Crus*	CA	10
Semicrus	CA	5	*Semicrus*	CB	4
Factum		40	*Factum*		40
Triens alt.	SD	20	*Triens alt.*	SB	20
Factum		800	*Factum*		800

Figur. 123.

VT hanc Positionem demonstrent, laborant Geometræ, & nos sine causâ fatigant: nam ad oculum suaderi potest. Sit enim in Figurâ VII. Cubus ABCD. ex sex Pyramidibus æqualibus compositis, quarum omnium apices in centro concurrant. Latus

AB. seu √√ sit 6. Totus ergo Cubus erit 216. Ergo basis Pyramidum erunt quadratæ, & in latere habebunt 6. & in altitudine 3. Divido igitur tantitatem Cubi (nempe, 216) in 6. partes æquales, & retineo 36. Tantum valent Pyramides singulæ. Modò videamus, utrùm Regula præmissa has reddat majores, aut minores Pyramides.

Latus erat 6. per se multiplicatum dat 36. Erat altitudo 3. Ejus tertia pars est 1. Et 36. multiplicata per 1. sunt 36. Ergo Regula stat.

Eamdem demonstrationem dilucido utendo majoribus numeris. Latus AB. seu √√ sit 60. Totus ergo Cubus erit 216000. Cùm igitur Pyramides sint 6. & inter se æquales, & omnes simul Cubum compleant, si 216000. in 6. partes æquales dividamus, singulis Pyramidibus partes 36000. accensebimus. Videamus modò. An-non has ipsas Pyramidibus præscribat Regula.

Latus 60. per 60. dat 3600. Altitudo Pyramidum erat 30. Tertia pars altitudinis est 10. Et 3600. per 10. multiplicata sunt 36000. Est ergo securissima Regula.

De Cylindro, & Prismate.

Num. CCXXVIII. *Figur. 63.*

SI à basi cujuscumque figuræ lineæ parallelæ, & perpendiculares adscendant *Columna* dicitur, quæ in *Cylindrum*, & *Prisma* dividitur.

Cylindrus est columna, cujus basis est circularis, ovalis, elliptica.

Prisma est Columna, cujus basis est triangularis, quadrangularis, &c. cujus basis aliquod polygonium rectilineum exprimit.

Ejusmodi columnas conformavit antiquitas, antequam Architecti Græci, & Itali jussissent parallelas exesse, & curvas illarum loco substituissent. Illas retinuerunt Gothi, unde etiamnum ædificia Gothica hoc columnarum genere exornantur.

Ad Prisma, cujus basis quadrata, aut parallelogramma sit, reduci potest Parallelepipedum, & tot Parallelepipedorum sunt genera, quot parallelogrammorum; quæ, cùm nimis sint nota, non debent uberiùs explicari.

Omnia hæc corpora facili negotio mensurantur, sumitur enim valor areæ, & iste per altitudinem multiplicatur: [per altitudinem dico, non per longitudinem; nam in parallelogrammo Prismate AC. non debet in computum venire latus AC, sed perpendiculum AB.] & habetur totius corporis moles.

De Dolio.

Num. CCXXIX. *Figur. 64.*

FIgura est ex circulo, & cylindro composita. Si sumatur altitudo interior SI. (nam superficies concava quæritur, non convexa,) & altitudo interior FE, & inter istas duas altitudines medium Geometricum sumatur, invenietur diameter circuli multiplicandi. Inventa diametro valor circuli scitur; & iste multiplicatur per lineam SO, longitudinem dolii, & cognoscitur dolii capacitas. Pono exemplum.

Sit SI pollicum 90. & FE poll. $111\frac{1}{9}$.

Medium Geometr. 100. & tandem SO. sit pollicum 150. [Area circuli, cujus semidiameter erat pollicum 100. habebat pollices quadratos 31, 400. Ergo area circuli, cujus semidiameter est 50. habebit pollices quadratos (nempe, cubicos) 7,850.] Duco igitur 7, 850. aream, in longitudinem 150. & adquiro numerum capacitatis, quam inquiro.

Area circuli	7,850
Longitudo Dolii	150
	0,000
	392,50
	785,0
Dolii capacitas	1;177,500

Ajo igitur in hoc dolio unum millionem, 177. millia, & 500. pollices cubicos contineri. Examino igitur, quot pollices cubici capiantur in poculo, & quot pocula in amphorâ, & per divisionem ad poculorum, & amphorarum numerum pervenio.

Qui latus SI. sumunt, ut diametrum, ut inde judicium ferant, aream diametri SI per longitudinem SO. multiplicando, nimis ignoranter exorbitant. At vidi non paucos, qui sic facerent. Cæterùm, qui loco medii Geometrici sumunt Arithmeticum, non ita decipiunt: at dant semper numerum majorem verò. Nam posito exemplo constando minor diameter erat SI, pollicum 90: major pollicum

cum $111\frac{2}{18}$: & medium Geometricum 100: medium autem Arithmeticum est $100\frac{10}{18}$: Ergo, qui medio Arithmetico utuntur, exhibent numeros majores veris.

Pocula, & Amphoræ regionum diversarum sunt varia, & idcò hæc doctrina se debuit intra speculationis terminos continere: unusquisque illam mensuris patriis poterit attemperare.

De Solidis Platonicis Sphœræ inscriptis.

Num. CCXXX. *Figur.* 65. *&* 124.

Dicuntur *Platonica*, non quòd illa Plato primus excogitarit, sed quòd audaci, & ingenioso discursu illorum naturas & passiones quinque Elementis (Terræ, Aquæ, Aëri, Igni, & Ætheri) adaptaverit. Et hìc obiter nota, hanc Figurarum per Elementa Physica distributionem, metaphoricam esse: non enim illa realiter convenit, nec unquam, etsi plurimi diu noctuque adlaborent Kepleri, Elementis conveniet: tametsi Sigefridus Hirschius *in Amussi Ferdinandeâ propos.* 100. applaudat dicens, *quòd annis præteritis Astronomorum solertia eò pertigerit, ut videret Cælestium Orbium proportionem eandem esse, quæ est Corporum Platonicorum inscriptorum, aut circumscriptorum datæ Sphæræ.* Dicuntur *Regularia*, quod omnes hedræ, quibus componuntur, æquales sint, & æquiangulæ.

Est autem ἝΔΡΑ, *Sella, sedes*: unde apud Xenophontem *de re equestri* ἝΔΡΑ ἹΠΠΟΥ, *sella equi*, seu *ephippium* dicitur: & apud Sophoclem ἝΔΡΑΙ ΝΑΥΛΟΧΟΙ, *navales stationes* vocantur: & ἙΔΡΑΙΩΜΑ dicitur *Fundamentum*, & *basis*.

Hinc Geometræ, Corporum Regularium superficies, *hedras* vocarunt; quòd super singulis illa velut super firmâ basi stare securissimè possint. Definitiones subjungamus.

Tetrahedrum *est corpus quatuor Triangulis perfectis* (æquiangulis & æquilateris) *contentum*. Est perfecta Pyramis.

Hexahedrum (Cubus) *est corpus sex Quadratis perfectis* (æqualibus) *contentum*. [Porrò Linea in Cubo transit in Superficiem, si tot sumatur vicibus, quot unitates habet. Et Superficies in Corpus, si toties & ipsa sumatur. Vnde, si linea sit 12. pedum: habebit 12. duodenas (nempe, pedes 144.) Superficies: & Cubus (pedes 2128.) 12. duodenarum duodenas. Continet ergo illa linea solida, solidam unitatem duodecies. Et Superficies solida solidam lineam duodecies, & Corpus solidum solidam Superficiem duodecies.]

Octahedrum *est corpus octo Triangulis perfectis contentum.*

Dedecahedrum *est corpus* 12. *Pentagonis perfectis* (æquiangulis & æquilateris) *contentum.*

Icosahedrum *est corpus* 20. *Triangulis perfectis contentum*. Vide Alstedium *tom.* 2. *pag.* 334.

Hæc Corpora inscribuntur, & superscribuntur Sphœræ, ita, ut omnes anguli, si inscribantur; omnia hedrarum centra, si superscribantur, Sphœræ superficiem attingant: habentque inter se proportionem, quam jam trado.

Sanè, ut Tetrahedri latus metiar, notabo ex Euclide *libr.* 13. *prop.* 13. Sphœræ diametrum esse potentiâ sesquialteram ad latus Pyramidis, seu Tetrahedri. Est autem hæc proportio, ut 3. ad 2. Ergo fiet operatio hoc modo.

Diameter	200000.A
Quadratum	400000.00000.B
Quadr. triens	$133333.33333\frac{1}{3}$.C
Quadr. bes	$266666.66666\frac{2}{3}$.D
Radix quadr.	163299.E

Diameter Sphœræ est A. Quadratum Diametri est B. Hujus Quadrati tertia pars est C. Ergo, si vel auferam C à B. vel duplicavero C. habebo D. Quadrati B. bessem: cujus Radix quadrata E. est latus quæsitum Pyramidis, quæ, quia quatuor planis componitur, dicitur Tetrahedrum.

Sphœræ Diametrus ad Octahedri latus est virtualiter, & extrinsecè dupla, ut habet Euclides *libr.* 13. *prop.* 14. Ergo fiat computus.

Diameter	200000.A
Quadratum	400000.00000.B
Semiss. Quadr.	200000.00000.C
Radix quadr.	141421.D

 Er-

Ergo Diametri A. Quadratum B. divido in duas partes, & habeo C. cujus Radix quadrata est D. & hæc est latus Octahedri.

Num. CCXXXI.

Cubi latus sic determino, Euclidi consonans, qui *ibid. propos.* 15. affirmat Diametrum ad Cubi inscripti latus triplam esse. Sic ergo putationem instituo.

Diameter	200000.A
Quadratum	40000000000.B
Quadr. triens	133333.33333 $\frac{1}{3}$ C
Radix quadr.	115470.D

Quadro Diametrum A. & habeo B. cujus triens est C. & hujus radix quadrata D. est latus Cubi sphœræ inscripti.

Num. CCXXXII.

Sic ad Icosahedri lateris dimensionem perveniam. Ex Corollario I. *prop.* 18. *libr.* Euclidis, mihi prodest Linea G, quæ potentiâ sit ad Diametrum ut 1. ad 5. Hæc debet per medium, & extrema dividi, juxta doctrinam *num.* . Et tunc per 5. & 9. libri 13. & majus segmentum erit latus Decanguli, cujus radius sit linea G. Lineæ G & majoris segmenti conjungantur Quadrata, & aggregati Radix *per propos.* 10. *libr.* 13. dat latus Quinquanguli inscripti in eodem circulo: quæ per 11. & 16. ejusdem libri est latus Icosahedri, quod debebamus invenire. Modò hanc doctrinam reducamus ad praxim.

Diameter	200000.A
Quadratum	400000.00000.B
Quinta ejus pars	80000.00000.F
Radix partis	89443.G
Vt se habet	100000.*ad* 61803
Sic se habet	89443.*ad* 55268.H
℞ 89443.*Quadr.*	79998.71364.I
℞ 55268.*Quadr.*	30556.57284.K
I *&* K *simul*	110555.28648.L
Ipsius L *Radix*	105141.

Fundamentum est Circuli Diametrus A. quam quadro in B. Hoc quadratum divido in 5, ut in F. cujus radix quadrata est G. Tunc per analogiam G dat mihi H. Eorum Quadrata sunt I & K. & eorum Summa est L. & Summæ radix quad. est latus Icosahedri quęsitum.

Dodecahedri latus ex Cubi latere jam invento summâ facilitate deducitur. Nam, si Cubi latus per mediam & extremam proportionem diviseris, segmentum majus erit latus quæsitum.

Cubi latus	115470.
Vt se habet	100000. *ad* 61803.
Sic etiam	115470. *ad* 71364.

Vide *Propos.* 16. *libr.* 13. Euclidis.

Vt igitur omnia colligamus, in unâ & eâdem Sphœrâ hæc quinque Corpora Regularia inscribantur, hanc habebunt inter se proportionem.

		Logarithmi.
Sphæræ Diamet.	200,000	5.34242,26808
Sphæræ Radius	100,000	5.00000,00000
Tetrahedri latus	163,299	5.21298,35251 ✝
Octahedri Latus	141,421	5.15051,39038 ✝
Hex. (Cubi) Lat.	115,470	5.06246,91658 ✝
Icosahed. Latus	105,145	5.02178,86248 ✝
Dedecah. Latus	71,364	4.85348,52[illegible]36
Differentia		0.14651,47764 −

Vide Matthiam Bernaggerum *in Notis ad Circinum Galilæi art.* 9. *lit.* I. Rarò aut nunquam opus erit uti tot characteribus in Logarithmis, & ideò poterimus quinque ultimas notas omittere. Sed veniamus ad praxim.

Si dato Sphœræ radio habere volueris latus Solidi eidem Sphœræ inscripti, sic procede.

Dati Radii logarithmo, adde logarithmum 0.21298. *& habebis logarithmum lateris Tetrahedri.*

Adde, 0.15051. *& habebis logarithmum lateris Octahedri.*

Adde, 0.06247. *& habebis logarithmum lateris Hexahedri, seu Cubi.*

Adde, 0.02179. *& habebis logarithmum lateris Icosahedri.*

Et tandem à dicti Radii logarithmo aufer 0.14651. *& habebis logarithmum lateris Dedecahedri quæsitum.*

Sed non semper datur Sphœræ radius, sed latus alterius figuræ. Quomodo ex latere radium invenies? Si è contrario opereris. Nam designatos numeros in Dedecahedro adde, & in aliis Solidis aufer à logarithmo lateris, &

& habebis logarithmum radii quæsiti. Pono exemplum. Diameter & Tetrahedri latus se habent ex Euclide *loc. cit.* ut 3. ad 2. Ergo, si diameter Sphœrę sit 24. Tetrahedri latus erit 36. Nunc numeros sequentes considera.

		Logarithm.
Diameter Sphœra	24	1.38021.A
Latus Tetrahedri	36	1.55630.B
Differentia		0.17609.C

Ergo, si detur A, & quæratur B. *adde* C *ipsi* A, *& habebis* B. Si autem detur B, & quæratur A. *aufer à* B *ipsum* C. *& habebis* A.

Num. CCXXXIII.

PLatonica Corpora in eâdem Sphœrâ clausimus, eorumque latera dimensi sumus: nunc pondus & magnitudinem consideremus: nam, si materia homogenea sit, erunt ejusdem magnitudinis, quæ eiusdem ponderis: eruntque eiusdem ponderis, quæ eiusdem magnitudinis.

Sanè, si eadem linea sit Sphœræ diameter, & Cubi latus, se habebit pondus Sphœræ ad pondus Cubi, (vel magnitudo Sphœræ ad magnitudinem Cubi) ut 11. *ad* 21. Ita Clavius *in Geometr. Pract. libr.* 5. *pag.* 253.

		Logarithm.
Diameter Sphœra	11	1.04139,26852.
Cubi latus	21	1.32221,92947.
Differentia		0.28082,66095.

Ergo, si dato Sphœræ diametro volueris habere latus Cubi, diametri logarithmo adde 0. 28083. & habebis latus quæsitum.

Cæterùm, si latus Cubi habeas, & diametrum Sphœræ quæras, inverte operationem, & à lateris dati logarithmo 0.28083. excinde, & habebis Diametri logarithmum. Pono exemplum. Si diameter Sphœræ sit 33. Cubi latus erit 63.

		Logarithm.
Sphœræ Diameter	33	1.51851.D
Cubi Latus	63	1.79934.E
Differentia		0. 28083.F

Quæ differentia ablata ex majori, dat minorem: & addita minori, majorem. Ergo, si detur D, & quæratur E, *adde* F *ipsi* D. *& habebis* E. Si autem detur E, & quæratur D, *aufer ab* E *ipsum* F, *& habebis* D.

Interìm, respectu Pyramidis perfectæ (Tetrahedri) hæc Corpora, si idem pondus, eamdemque magnitudinem, seu capacitatem habere dicantur, hanc linearum proportionem observant.

		Logarith.
Tetrahedri latus	100,000	5.00000.00000
Octohedri latus	66,992	4.82602.29423
Sphæra diameter	60,822	4.78406.06959
Hex.(Cubi)latus	49,029	4.69045.30342
Icosahedri latus	37,190	4.57042.61784
Dedecah.latus	24,465	4.40594.36721

Vberiùs *num.* 255. sed practicè, & ex Circini motu de horum solidorum Transfiguratione differemus.

De Solidis egredientium angulorum.

Figur. 125.

DEdimus aliquas angulorum egredientium Figuras, cùm de Superficiebus differebamus: illam doctrinam ad Solida aliquando transtulimus, & aliqua valde pulchra elimavimus. Architectis, aut etiam Aurifabris proderit illa cognoscere, ut aliquando utantur, si velint laborare accuratiùs. Modum edissero.

In hedrâ relinquitur margo, vel limbus, ut sit (dicam Hisp. *como un cayrel, o passamano*) & delineata basi, quæ, ut opto, sit hedrâ minor, super illam, Pyramis erigatur. Habebam Viennæ, dum Monasteriorum Monserratensium essem Abbas, argenteam lampadem, quam admirabantur Artifices, & delineatam sæpius miserunt in Hispaniam, & Galliam. Erat Icosahedrum: & posteà excisis angulis ex hedris hexagonis & pentagonis componebatur. Singulis hedris, relictâ margine aliquali, insistebat Pyramis, quam globus auratus terminabat.

Possunt aliter & aliter ornari hedræ, pendet enim à voluntate singulorum ornatus.

NOTA.

De Figuris implentibus locum.

Num. CCXXXIV.

COmplere locum dicuntur Figuræ, quæ nullum spatium relinquunt. Tales sunt Triangulæ, Quadratæ, & Sexangulæ, ut patet. Aliqui demonstrationes magno verborum, & numerorum apparatu contexunt, sed res, quæ nudis oculis percipiuntur, ulteriori probatione non indigent. Circuli, & Ellipses

non

non implent locum: Sed neq;illum implent Pentagoni, Heptagoni, & cæteræ plurium angulorum figuræ.

At,quia locus, propriè non intelligitur de superficie, sed de solido: examinare oportet, quænam figuræ impleant locum? Sanè Globi non implent: non implent Ova, non Cylindri, non Coni, &c. Implent autem Cubi, Parallelipipedi, & aliqua Solida irregularia.

Perpendant hanc doctrinam bene, qui cōponunt continuam Quantitatem corpusculis: quam enim illa figuram, in Aëre, v.g. habere poterunt, ut fluere possint, & vacua motu suo nulla spatia relinquere? nec patiar eos de vacuo non esse sollicitos; quoniam, si bene rem examines, *corpus carens corpore*, aut *quantitatem continuam carentem quantitate continuâ*, Vacuum esse reperies. Illud igitur duo contradictoria implicat in suo quiditativo conceptu.

Alstedius *in Encyclopæd. libr.* 15. *Geometr. part.* 1. *cap.* 9. §. 2. ingeniosè discurrit, & ait. *Parallelipeda rectangula octo complent locum. Aristoteles docet octo solidos angulos Cubi complere locum: Sed hæc Geometria non est proba.* &c. *Emendetur hæc Aristotelis Geometria.* &c. & posteà §. 4. subjungit. *Tria Corpora complent locum solidum. Vt in planis, sic in solidis triplex figura complet locum. Et in planis quidem triangulum parallelogrammum (id est, quadratum, & oblongum) & sexangulum sunt completiva loci superficiarii: in solidis autem pyramis, cubus, & octaëdrum sunt completiva loci solidi. Nimirùm, si figuræ conjunctis angulis efficiant in plano rectos 4, vel in solido 8. complent locum. Itaque Aristoteles non rectè docuit, pyramidem duntaxat, & cubum in solidis complere locum 3. Diagonius octaëdri potest duplum lateris 4. Si quadratum de latere octaëdri duplicetur, duplicati latus erit diagonius. Vt latus octaëdri sit 6. quadratum 36. duplicatum 72. cujus latus* $8\frac{8}{17}$ *est diagonius.*

LIBER SEPTIMVS.

De Figurarum Geometricarum Metamorphosi.

Figurarū Metamorphosis est unius in alteram conversio: &, quia prima omnium Circulus, Ellipsin in Circulum, & Circulum in Ellipsin convertamus.

Num. CCXXXV.

Vt ellipsim transfigures in Circulum, sume mediam proportionalem inter majorem, & minorem Ellipseos diametrum, & habebis diametrum quæsiti circuli. Proponitur ellipsis, cujus altera diametrus est 4. altera 9: duco igitur 9. in 4. & adquiro 36. cujus radix quadrata dat 6. pro diametro circuli aream ellipseos exhaurientis: nam inter 4. & 9. medium proportionale est 6.

Vt ex Circulo facias Ellipsim, sume duas diametros alteram minorem diametro circuli, alteram majorem: ita distantes inter se, ut sicut minor se habet ad diametrum circuli, ita hæc ad majorem se habeat. Vnde, si Circuli diameter sit 6. & minor Ellipseos diameter sit 4. major debebit esse 9: ut enim 4. ad 6, ita 6. ad 9. se habent.

De Quadraturâ Circuli.

Num. CCXXXVI. *Figur.* 66.

Antequam ad areæ transfigurationem venias, debebis circularem ad rectam reducere lineam.

Omitto Veterum opinionem asserentium se habere diametrum ad circumferentiam, ut 1. ad 3: vel veriùs semidiametrum ad circumferentiam, ut 1. ad 6: quia Hexagonus Circulo multò est minor.

Proximius accedit Archimedes, diametrum dividens in 7. partes, & ex his 21. circum-

cumferentiæ accenſens. At etiam 21. angulorum figura inſcripta Circulo, eo minor eſt.

Michaël Havemannus in Geometriâ compendiosè adornatâ *pag.* 23. *Si diametro triplicatæ addas ſeptimam ejuſdem diametri partem, linea inde nata paululùm minor erit circumferentia. Rurſus, ſi diametro ter aſſumptæ addas decem ſeptuageſimas-primas* ($\frac{10}{71}$) *diametri partes, linea hinc nata paululùm major erit circumferentia. In parvis circulis illa differentia exigua eſt, nec admodum notabilis: at in magnis notari poterit.* Sed hallucinatur evidentiſſimè: nam iſta linea $\frac{10}{70}$ eſt major iſta $\frac{10}{71}$ (quis enim dubitet ſeptuageſimas partes ſeptuageſimis-primis majores eſſe?) Ergo, ſi illa tametſi major, addita triplæ diametro eſt minor circulo, hæc erit multò minor. Ergo hæc doctrina aliter erat temperanda. Porrò videtur Havemannus legiſſe, & non bene intellexiſſe Archimedem hujus proportionis authorem. Ipſe enim *in libr. de Quadraturâ Circuli. Theor.* III. ſic inquit. *Omnis Circuli perimeter eſt tripla diametrus, & adhuc excedit minori, quàm ſeptimâ parte diametri, majori autem, quàm decem ſeptuageſimis primis.* Ergo Circuli perimetrum conſtituit Archimedes inter duos terminos, nimirùm, inter $3\frac{10}{71}$: & $3\frac{10}{70}$: ita, ut ſit major illo, & minor iſto. Et, quia differentia videtur inſenſibilis, nomine Archimedis circumfertur Concluſio, quæ ſtatuit in Circulo contineri tres diametros, & adhuc unam ſeptimam partem.

Hæc profectò inventa ab Archimede Diametri ad Circulum proportio (videlicet, ut 7. ad 22.) eſt in praxi ſufficiens; nec enim in Aſtronomiâ, Muſicâ, Architecturâ, &c. requiritur major præciſio. Omnia enim, quæ apud Aſtronomos de tertiis, quartis, quintis, &c. leguntur, viſûs potentiam ſuperant, &, aut ſuperſtitiosè traduntur; aut fortè, ne minutiæ multiplicatæ in aliquod ſcrupulum primum adſcendant. Quando chordam Muſicus in millenas partes vult dividere, & diviſionum loca circulis contendit demonſtrare, non cantat, non audit, ſed intelligit, cùm tamen in aure, & ſono Muſica, non autem conſiſtat in mente. Architecti in ſuis Circulis non ſunt de minutiis ſolliciti, & inter pulveres, & rudera, ſive munimenta militaria erigant, ſive palatia Regia ædificent, figuram 22. angulorum jubent, ſumi pro Circulo, nec ex hac ſuppoſitione, aliàs falsâ, quidpiam oritur, ob quod ſenſibilem reprehenſionem incurrant.

His tamen non obſtantibus figura 22. laterum, non habet latera, quæ præcisè diametri ſeptimam partem exæquent. Circulus habeat grad. 360.00′000″. ergo per 22. dividatur.

```
 1|022    360.00.000|
 2|044   022        |1
 3|066   ----------- |-
 4|088    140.      |
 5|110    132.      |6
 6|132   ----------- |-
 7|154     08.0     |
 8|176     06.6     |3
 9|198   ----------- |-
10|220      1.40.   |
            1.32.   |6
         ----------- |-
              08.   |
              6.6   |3
         ----------- |-
              1.4   |
             1.32   |6
         ----------- |-
              .08   |
               66   |3 14/22
         ----------- |-
               14   |
```

Circulum divido hic cum Recentioribus in grad. 360. gradum in 100. minuta: & minutum in 1000 ſecunda.

Ergo latera Figuræ 22gulæ, ſubtendunt angulum grad. 16. 36. $363\frac{14}{22}$. Media pars eſt grad. 8. 18. $181\frac{18}{22}$, cujus ſinus eſt 14231, ejuſque duplum 28,462. & tantum eſt latus figuræ 22gulæ. Ioannes Alſtedius *Encyclopædiæ libr.* 15. *part.* 2. *cap.* 4. *pag.* 368. progreditur ad fractiones, ſeu majorem radium, & jubet hoc latus eſſe 28,462 ≕ *96.*

Videamus modo, quantum importet ſeptima pars Diametri.

```
   64513    2(6
 7|2.00.000 ≕0 0
   ------------
   028.571 ≕4 2
```

Latus igitur Figuræ 22gulæ: tametſi ſenſibiliter à ſeptimâ Diametri parte non differat, ſi ad calculum reducatur, minor eſt. Ergo Archimedis Regula dabit ſemper Circulum majorem vero. Pono exemplum.

Si 7. *dant* 22. *tunc* 100. *quot datura ſunt?*

Mul-

```
   1 32   64(5
 7|22.00 ⁐00 0.A
  3.14 ⁐28 5.B
  3.14 ⁐15 9.C
       ⁐12 6.D
```

Multiplico igitur 22. per 100. & habeo A. divido per 7.& habeo B. At debueram habere C. ut inferiùs videbimus. Ergo numerus, quem mihi dedit methodus Archimedæa, est $\frac{126}{1000}$ major vero.

NOstrorum avorum ævo multò subtiliùs fuit hæc proportio examinata; erat enim

Diam.	10;000,000	vel 20;000,000.
Circūferētia	31;415,926	vel 62;831,852.*min.*
	31;415,927$\frac{1}{2}$	vel 62;831,855.*mai.*

Scripsit Christianus Hugenius *de Circuli magnitudine Inventa*, & Lugduni Batavorum anno 1654.edidit, & ex sexagintangulo proportionem intra terminos istos continuit.

Diameter	10,000;000,000.
Circumferentia	31,415;926,533.*min.*
	31,415;926,538.*mai.*

Sed ex aliis figuris, quæ pluribus protuberant angulis, ad terminos istos pervenit.

Diam.	1,000:000,000;000,000.
Circūferētia	3,141:592,653;589,792.*min.*
	3,141:592,653;589,794$\frac{1}{2}$ *mai.*

At miror Hugenium non vidisse Ludolphum à Côllen, qui ante ipsum scripserat de Quadraturâ Circuli; & proportionem hanc multò longiùs promoverat: videlicet ad istas lineas.

Diam.	100!000,000:000,000;000,000
Circūferētia	314!159,265:358,979;323,845 mi.
	314!159,265:358,979;323,846 ma.

Num. CCXXXVII.

Hanc proportionem, ut meliùs examinatam Christophorus Griembergius, & alii post Ludolphum admiserunt: Ergo pro Geodæsiâ rebusque practicis, ita se habere diametrum ad circumferentiam, ut 100.ad 314. vel ut 1.ad 3$\frac{14}{100}$ supponamus. Aut, quia vulgò diameter ponitur partium 200. ut 200.ad 628. hanc esse proportionem dicamus. Habemus nihilominùs, unde gratias rependamus Hugenio: quia cùm contemplatio communis huic inniteretur Theoremati, *Omnis Circulus est major quâcumque figurâ inscriptâ, & minor circumscriptâ*, ipse inter figuram inscriptam, & circumscriptam duas medias proportionales sumens ad Veritatem propiùs accessit, demonstrando, *Quòd duobus sumptis polygonis proportione mediis inter inscriptum circumscriptumque, ipsis simile, minoris eorum perimeter circumferentiâ Circuli major existit: reliquum verò polygonum eâdem proportione Circuli aream exsuperat.*

Hac doctrinâ præmissâ omnes quęstiones, quæ de Circulo, & Globo possunt moveri, resolvemus.

Num. CCXXXVIII. *Fig. 66.*

Quomodo linea circularis in rectam convertetur? Sume Circuli diametrum AB, & illam divide in 7.partes: duc lineam rectam CB, quæ 22.harum partium exæquet, & illa erit æqualis Circulo. *Vel aliter*. Sume lineam B21. quæ sit tripla Diametri, & ei adde particulamC21.quę sit septima Diametri pars:& CB.erit recta linea æqualis Circulo DEBL. Hæc doctrina fundatur Propositione I. Archimedis, quæ scitè statuit, *Omnem Circulum esse æqualem Trigono rectangulo, cujus, quæ quidem ex centro, est æqualis uni earum, quæ circa angulum rectum, perimeter autem basi.* Clariùs. *Omnem Circulum esse æqualem Triãgulo, cujus altitudo dicti Circuli radium, & perimetrum basis exæquet.*

Quomodo facies Circulum, qui sit æqualis lineæ rectæ? Lineam rectam datam (nempe CB) in 22.partes divides: & ex eis sumes 3$\frac{1}{2}$ pro radio. Ergo centro A & radio AB3$\frac{1}{2}$ duc Circulum BLDE. Et dic hunc Circulum esse æqualem lineæ rectæ CB.

Quomodo Circuli aream mensurabis? Aut totam circumferentiam in semiradium (quartam partem diametri) aut totum radium in mediam circumferentiæ partem duces. Pono exemplum: & ne fractionibus præpediar, majores numeros assumo. Sit Diameter 28. Radius

dius 14. Semiradius 7. Sit Circumferentia 88. & Semicircumferentia 44.

Radius	14	*Semirad.*	7
Semicirc.	44	*Circumf.*	88
	56		56
	56		56
Area circ.	616	*Area circ.*	616

Si hujus numeri 616. radicem quadratam extraxeris, habebis 24 $\frac{}{}$816. Et tantum erit latus Quadri, quod æqualem Circulo superficiem contineat.

Assumpsimus diametrum 28. quadruplò majorem, quàm alii cum Archimede assumunt. Sed quanta erit Area Circuli, cujus diameter sit 7. & quantum latus Quadrati, quod illam exæquet? ℞. Vbi lineæ quater, areæ 16. vicibus majores sunt. Divido igitur aream 616. per 16. & retineo 38 $\frac{}{}$5. Et divido lineam 24$\frac{}{}$816. per 4. & reperio 6$\frac{}{}$204. Circulus igitur, cujus diameter est 7. & Quadrum, cujus latus est 6$\frac{}{}$204: ejusdem capacitatis sunt.

Quomodo Circulum in Triangulum, aut Quadrum convertes? Sume lineam HN æqualem circumferentiæ, & lineam KH æqualem radio, & forma Triangulum KHNK, & dic illum esse Circulo AGB æqualem.

Hic Triangulus in quadratum transibit, si alterutra linea in duas partes æquales dividatur. Nam Triangulus KHNK, & Parallelogrammum IHNOI. & Parallelogrammum KHMLK. habent areas æquales. Poterit in Quadratum transire juxta ea; quæ dicentur statim.

NOTA I.

Num. CCXXXIX.

MAtthias Hafenreffer apud Ioannem Henricum Alstedium *libr.* 15. *part.* 1. *cap.* 8. *pag.* 323. *a.* Templum Salomonis descripsit, & de Diametri, & Circuli proportione sic philosophatur. [Licèt quænam sit vera proportio diametri circuli ad ejus circumferentiam, vel areæ quadrati ad aream circuli nondum sciatur: iam olim tamen cognitum fuit, quod *diametri ad circumferentiam proportio* non tantum sit, secundum Archimedem in libello de dimensione circuli, minor quàm tripla sesquiseptima $3\frac{1}{7}$, id est, minor quàm 7. ad 22. attamen maior quàm tripla superpartiēs decem septuagesimas primas $3\frac{10}{71}$, qualis est 71. ad 223. hoc est, factâ reductione ad eandem denominationem in numeris quidem minimis, minor quàm 497. ad 1562. attamen maior quàm 497. ad 1561. sive, qualium diameter est partium 10000,0000. talium circumferentia est minor quàm 3,1428,5714. attamen maior quàm 3,1408,4507. (quos Archimedis terminos, licèt neotericorum aliqui impugnent, expugnavit tamen adhuc nemo) sed etiam Purbachio *in præfat. tractatûs de sinubus, & chordis*, teste, quòd ea proportio sit sicut 20000. ad 62832. hoc est, qualium diameter est 10000. illius numeri medietas, talium circumferentia sit quàm proximè 31416. Et quidem, si exactum calculum sequamur, certum est, eam proportionem, secundum verissimam, & exquisitam numerationem, qualium semidiameter est partiū 10000,0000,0000,0000, 0000,0000,0000,00. esse minorem quàm 3. 1415.9265.3589.7932.3846.2643.3832, 80. tamen maiorem quàm 3, 1415. 9265. 3589.7932.3846.2643.3832.79. Ad hanc subtilitatem hîc quidem nos devenire non volumus contenti, quod qualium diameter est 10000,0000. talium circumferentia verissimè sit minor quàm 3.1415.9266. attamen maior quàm 3.1415.9265. Quæ, ut præsenti nostro instituto accommodemus, aliæ duæ propositiones assumendæ sunt. Harum prior manifesta est *ex* 1. *propositione Archimedis de dimensione Circuli*: videlicet. *Quòd semidiameter Circuli ducta in semicircumferentiam producat aream eius.* Per hanc propositionem, data circuli diametro part. 10000. computatur vera eius area partium 7853. 9816. quàm proximè. Alteram Euclid. *lib.* 12. *prop.* 2. *Element.* demonstrat. *Quòd Circuli sive Circulorum area, eam habeant inter se rationem, quàm à diametris descripta quadrata.* Per hāc propositionem cognitis duorum Circulorum diametris, cognitaq; alterius illorum area, area alterius similiter mox patebit. Etsi alii quoq; sint modi aream ex diametro computandi, hæc tamen via per regulam proportionum omnium brevissima est. Secundum eam ergo numerorum hæc fiet collatio.

Circuli, cujus diam. quadr. est 1,0000,0000.
Ejus area est 7853. 9816.
Ergo, si diametri quadratum sit 318311.
Area ejus circuli erit $250000\frac{961}{1000}$.

Area ergo circuli, cujus semidiameter æquat rectam à portâ ingressûs in templum, ad duas tertias altitudinis Sancti Sanctorum, est 25000I, vel paulò minor, videlicet $250000\frac{961}{1000}$ ferè, ideòq; quàm proximè æquat totius templi quadratam aream 250000, unicâ solummodò unitate, nec illâ plenâ, eam excedens.

Ecce admirandam Geometriam, quam Ezechielis, seu potiùs summi Architecti hæc templi structura suppeditat. Nimirùm Circulus, cuius semidiametri quadratum componitur ex coacervatione quadratorum harum trium rectarum I. ex rectæ, à portâ ingressûs in templum, ad ejus intimum centrum, seu locum altaris cubitorum 250. quadrato 62500. II. ex rectæ, à medio templi puncto sive ab altari, ad stationem Propitiatorii, in Sancto Sanctorum cubitorum 130. quadrato 16900. III. ex rectæ, à basi è directo sursum versus cęlum, ad duas tertias Sancto Sanctorum cubitorum $13\frac{1}{3}$, quadrato $177\frac{7}{9}$. Is, inquam, circulus est æqualis, quàm proximè, totius templi areæ; hoc est, si hypothesin ad thesin reducamus: *Circulus cuius semidiametri quadratum colligitur ex quadratis numerorum* 250. 130. & $13\frac{1}{9}$. vel, quod idem est, *cuius integra diameter æqualis est potentia potentiis duplicatorum illorum numerorum*, scilicet 500. 260. $26\frac{2}{3}$, *ex quorũ quadratis* 250000. 67600. & $711\frac{1}{9}$, *colligitur quadratum diametri* $318311\frac{1}{9}$, *is circulus*, inquam, *est æqualis quadrato de* 500. *hoc est, quadrato* 250000. *quàm proximè*. Item, si hi numeri per fractionis adhærentis numerum 3, reducantur ad eandem denominationem, fient ii manente priori inter se proportione 1500. 780. 80. quibus ulterius ad minimos sive inter se primos numeros reductis, correspondent 75. 39. 4. Itaque.

Circulus, cuius diameter est radix quadrata ex 7162. *numero collecto ex quadratis* 5625. 1521. 16. *numerorum* 73. 39. & 4. *est æqualis quàm proximè quadrato* 5625. *producto ex* 75. *trium horum datorum numero maximo*.

De hac quadraturâ Circuli sic pronunciat *Keplerus*: dicamus quadratum de 75. æquare aream Circuli, cujus diameter sit radix quadrati compositi ex quadratis 7. de 39. & de 3. *Mestlinus* horum trium numerorum harmoniam non minoris faciendam judicat, quam Archimedeam circumferentiæ ad diametrum proportionem. Sicut enim hæc in minoribus, ideòque intellectu facillimis, atque ad omnem operationem, & applicationem accommodatissimis numeris, videlicet $3\frac{1}{7}$, qualis est 22. ad 7. proponitur: ita etiam hi 75. 39. & 4. numeri, hoc est, $18\frac{1}{4}$. $9\frac{3}{4}$ & 1. grandes non sunt, sed minuti captuque faciles, ideòq; in calculo tantò magis grati.] Plura vide apud Hassentefferum *loc. cit.*

NOTA II.

An exacta Circuli Quadratura possibilis sit?

Num. CCXL. *Figur.* 67. & 38.

NUmeros veris proximos dedimus, non enim exactos promisimus, cùm Circulum Sphœram-ve volebamus ad Quadrum, vel Cubum reducere. Modò in examen veniunt verba Ioannis Grammatici, qui *in lib.* 1. *Physic. text.* 15. sic inquit. *Geometriæ Principium est Circumferentiam adæquari non posse rectæ Lineæ*. An-ne debebimus ei assentiri?

Respondeo primò Propositionem veram à Principio differre; non enim omnis Propositio vera est Principium; sed, quæ, vel est per se nota, vel à Scientiâ subalternante demonstrata, & subalternatæ servit, ut Ectheses securas eliciat.

Respondeo secundò hanc Propositionem, *Circumferentia non potest adæquari lineæ rectæ*, nec esse veram; nec si esset vera, *Geometriæ Principium* posse dici. Et demonstro hoc posterius: Non enim est per se nota, & ex terminorum connexione conspicua: nec est ab aliquâ Scientiâ, quæ sit prior Geometriâ, demon-

monstrata: nec in Geometriâ, vel unicam conclusionem parturit. Ergo temerè *Geometriæ Principium* appellatur. Immò etiam demonstro illud prius argumento, quo passim utuntur Peripatetici. Convertam oculos ad Figur. LXVII. & sic inquam. Ecce unum Quadrum, & duos Circulos. Circulum Quadro inscriptum esse minorem Quadro certum est. Et Circulum superscriptum esse majorem Quadro etiam est certum. Ergo Quadrũ inter hos duos Circulos habet determinatam Tantitatem, estque major inscripto, & minor superscripto. Iubeatur igitur, vel minor continuâ successione crescere quousque majorem exæquet, vel superet: vel major continuâ successione decrescere, quousque ad minoris quantitatem perveniat. Tunc sic: Circulus major decrescendo, & minor crescendo, transiverunt per omnia media, quæ sunt inter ipsos. Ergo aliquando tetigerunt illam determinatam Quantitatem, quam habet Quadrum intermedium. Ergo tunc fuerunt æquales Quadro. Ergo Quadratura Circuli non est impossibilis. Ergo dari Circumferentia potest, quæ lineam rectam exæquet.

Hanc esse claram, & manifestam demonstrationem asserunt Aristotelei; at me manet scrupulus; nam in simili formâ argumentabor, & nihil concludam. Considero itaque Figur. XXXVIII. & angulum contingentiæ esse minorem omni rectilineo suppono. Et sic discurro. Angulus ADF, quem format Circulus rectam lineam attingens, habet quantitatem determinatam, quâ dari potest major, minor, &c. Est tamen minor angulo rectilineo E D F. Ergo hic ipse angulus E D F minuatur, quousque linea DE in lineam DF incidat. Stante igitur hypothesi angulus ille decrescens per omnia media transivit. Ergo aliquando fuit æqualis angulo contingentiæ. At est consequens falsum. Ergo hic colligendi modus fallax est.

NOTA III.

An exacta Quadratura Circuli inventa sit?

Num. CCXLI.

PRo parte affirmativâ stat Pater à S. Vincentio S. I. insignis Mathematicus, qui duobus magnis voluminibus Circuli Quadratura expedit. Stat Dominus Kinner, Geometra subtilissimus, qui à Patre de Sancto Vincentio totus militat, & illos duos Tomos, quanti sunt, ad brevem Synopsim reduxit. Stat Clarissimus D. Ioannes Marcus Marci, in Vniversitate Pragensi Primarius Medicinæ Professor, Regni Bohemiæ Physicus Senior, suæque Majestatis Cæsareæ Medicus Cubicularius, qui duobus libris ingeniosissimis jam per Motum, (& Quantitatem successivam) jam per Lineas, Superficies, & Solida (adeóq; per Quantitatem permanentem) viginti quadrandi Circulum vias aperuit, quæ cum applausu in Scholâ leguntur. Illas Sebastianus Christianus Zeidler, Medicinæ Doctor, & Professor celebravit his numeris.

Circum Quadrata mutari posse Figurâ
Æquali, docuit Magnus Aristoteles.
Nec tamẽ inventũ hoc bis sæcula dena dederũt:
Tu totidem reddis Facta Quadrata modis.
Dux tibi Luna erat in Quadratã versa Figu-
Hæc eadem Famã ducet in Orbe tuam. (ram:

Pro parte negativâ stat aliquorum Gallorum, Anglorum, aut etiam Hollandorum Severitas, qui oculatissimè Patris de S. Vincentio librum examinarunt, dicuntque non pauca à Viro Magno supponi, quæ sicut nec ipsi possunt demonstrare esse falsa, sic nec ipse esse vera persuasit. D. Kinnerum socium faciunt discriminis, adeoque inferunt, eorumdem esse Demonstrationem hypotheticam, quæ erit tunc demum absoluta, quando demonstrentur hypotheses. Clarissimi D. Doctoris Ioanni Marci venerantur ingenium; unde ad eumdem celeberrimus Kircher, *Scribit P. Mersennus Opera Tua Parisiis multum placere; rogat, ut Te incitem ad similia plura luci danda*: dicunt tamen animositatem, quam anno 1648. in libro, quem inscripsit, *De proportione motûs, &c. & Circuli Quadraturâ*, præ se tulit, remisisse in libro altero, quem edidit anno *Proh fera fata! arens f Los. CaDIt IMper*II. (1654.) illum enim insignivit hoc Titulo, LABYRINTHUS, *in qua via ad Quadraturam Circuli pluribus modis exhibetur.* Ecce non pollicetur Quadraturam Circuli, sed Viam ad Quadraturam Circuli; & hanc, ne facilem, aut expeditam aliqui judicent, jubet per ambages Labyrinthi transire.

Hic erat Controversiæ status sub initium anni 1666. At 20. Maji affixa est Bruxellis, & ad Europæ Vniversitates transmissa de hoc argumento publica Provocatio, & Con-

certatio, ex quâ lineas mihi necessarias exscribo.

D.Henricus Alcaforado, Eques nobilis, & Commendator Ordinis Christi, Tribunus Legionis Germanicæ; quique post impensam Regiæ, & Catholicæ Majestati in bellis operam per triginta-duos annos, tum in Belgio, tum in Cathaluniâ, eidemque adhuc servit Legioni Hispanicæ insertus in hoc Belgio.

Dicit. &c.Item, quod invenerit, quam proportionem habeat circumferentia Circuli ad Diametrum; rem itidem hactenus incognitam. Rursus quomodo quadranda sit superficies contenta Circulo præcisè, & Geometricè determinando in quantitatibus discretis, aut rationabilibus, quid possint singula latera parallelorum quadratorum in rectangulis; quod est dare quadratum æquale superficiei circulari. Demonstrabit autem hæc omnia in quantitatibus discretis, quæ sunt numeri: & in quantitatibus continuis, quæ sunt lineæ, & quidem Geometriâ practicâ. Quod sanè invenire non potuit antiquus Archimedes Geometra excellens, neque magnus Euclides, neque ingens multitudo Geometrarum modernorum, qui deinceps sunt exorti; neque à Professoribus ullis, in Academiis, pro Cathedrâ fuit expositum. Ingens enim verò hac ex parte obstaculum Arithmeticæ, & Geometriæ objectum fuit hactenus; cùm ignoratum fuerit, quâ ratione mensura danda fuerit superficiei circulari: quæ tamen unica via est determinandi Sphæram Mundi, Opus tamen eximium Dei; & tam necessaria Astronomis, ut principiis secura habeant, per quæ ad majores ausus nitantur, aliasque figuras planas determinent dependentes à Circulo, quas nemo hactenus ritè potuit dimetiri.

Multa pollicetur Vir strenuus; &, ne videatur hæc promissio fundamento carere, illam quatuor millium ducatorum, & iterum aliorum quatuor millium Concertatione tutatur.

Sanè Circuli Quadraturam impossibilem esse, nec Ioannes Grammaticus, nec alius mortalium demonstravit: esse possibilem putant se Peripatetici demonstravisse. Pollere ingenio D. Henricum probat assiduus triginta mensium labor, quem in mensuris figurarum planarum, & corporum inquirendis impendit; qui enim intellectu onerantur, in mathematum examine non perseverant. Illuminationes, quas in Scientiarum meditatione experimur, sunt missæ à Deo; qui suæ gratiæ splendores distribuit pro beneplacito suę voluntatis. Vnde, qui aliis in indagatione multarum Veritatum affulsit, cur non potuerit affulgere D. Alcaforado? Si non patiaris me à potentiâ ad actum pro D.Tribuni defensione procedere, inculcesque. *Parturiunt montes, nascetur ridiculus mus*, respondebo tales circumstantias in Provocatione hac succurrere, ut suspicari quidquid prudenter liceat, nihil autem determinatè pronunciare. Paratum habet Typo librum, quem cum desiderio exspectamus. Legemus, admirabimur, exosculabimur; &, si fortè aliquid occurrat, quod non placeat, etiam cum urbanitate rejiciemus. De hac ipsâ Provocatione, & Concertatione lateras nonnullas scripsi, quæ inter Mathematicas habebunt locum. Nos pergamus ulteriùs, ne Demonstrationum filum excursu fusiore abrumpamus. Interìm, quia in suâ Geometriâ practicâ nos est D. Tribunus Circuli præcisam Quadraturam docturus, quam dicit Astronomis esse necessariam, rescire optarem. *Quid Geometriæ Practicæ, & quid Astronomiæ sit cum exactâ Circuli Quadraturâ commune?* Vtraq; centesimas partes curare solet, sed millesimas utraq; negligit. Ergo neutra indiget præcisâ Quadraturæ notitiâ, nec enim in Astronomiâ agitur de uno secundo, nec in Architecturâ militari de arenæ grano; sed calculi procuratur facilitas, quæ exulat, quando ad minutiores divisiones venitur. Porrò, seu aperire fossas, seu erigere rotundas turres, seu fundere, onerare, displodere, &c. tormenta bellica, &c. sive describere unam regionem, aut etiam totam terram, aut etiam totum cœlum, &c. sive tandem angulos rectilineos, aut sphœricos metiri libeat, siquidem in praxi de 30''. nemo disputat, Archimedis inventio, utpotè simplicissima, sufficit: & majores numeri praxin non juvant, sed impediunt.

Demonstrat hoc FERDINANDAEA AMUSSIS, ingeniosus, & eruditus liber est, in quo Problemata universæ Matheseos, & Architecturæ Militaris præcipuè, explicat Sigefridus Hirsch.S.C.M.à servitiis Cubiculi (Hisp. *Ayuda de Camara*,) qui, cùm priùs Regulam Practicam dedisset inveniendi Radium Circuli cuicumq; Figuræ circumscripti, praxim suam cum numeris veris *pag. 66.* cōponit: &, quia sæpè coincidunt, & aliquando pa-

parùm deviant (nam maxima differentia notatur in XXVIgulo: ibi enim Reg. dat 2490. pedes, cum 2487. deberet) sibi Author complacet, & *pag.* 69. sic inquit. *Vides quanti pretii, quàm accurata sit hac Regula, & quàm propinquè ad Tabularum fidem sine Tabularum fastidiis accedat. Nusquam certè usque ad Polygonium XXXVI. laterum, ultra semipassum* (pedes $2\frac{1}{2}$) *abeunt: quod est spatium in architectandis Munitionibus contemptissimæ exilitatis*. Stat igitur exactam Circuli Quadraturam in Practicâ necessariam non esse. Firmat hanc ipsam Veritatem aliorum omnium Practicorum authoritas, apud quos omnes obtinet illa Philosophiæ Moralis Regula, *Parum pro nihilo reputatur*. Sanè tribus magnis, hisque perdoctis voluminibus PP. Pradus, & Villalpandus Templum Salomonis descripserunt, illudque curiosâ multorum Problematum solutione exornarunt; interim, quoniam tractabant Practica, Archimedeâ Circuli ad suam diametrum proportione (videlicet, 22. ad 7.) contenti, subtiliorem omnem considerationem inutilem esse judicarunt. Vide *Tom.* 3. qui inscribitur, *Apparatus Vrbis, ac Templi*, videlicet *part.* 2. *libr.* 1. *cap.* 4. *propos.* 9. *pag.* 294. *& seqq.* Ergo D. Alcaforadus agat cum Speculativis, si se putat exactam Circuli Quadraturam invenisse, non enim audietur à Practicis.

Et quidem Quadraturam Circuli apud Motum perpetuum jam à multis annis doctiores Mathematici collocaverunt: &, ut finem huic argumento imponam, hanc historiam enarro. Me anno 1654. dum essem Romæ, Eruditissimus D.N. invisit, seque invenisse Motum perpetuum gloriabatur; addebat se indigere pecuniis, ut instrumenta ad demõstrationem necessaria appararet. Quem donatum nonnullis aureis, & hoc Monito opportuno dimisi. *Nemini te Motum perpetuum dixeris invenisse, si velis à prudentiâ laudari. Nam homines, aut periti, aut imperiti sunt. Apud hos ob inventionis gloriam non fies majoris: nam ipsi, nec quid perpetuus Motus sit, intelligunt, nec magnum esse existimant, qui sibi loquitur Græcè, aut Arabicè, hoc est, de re, quæ superat illorum captum. Apud illos verò contemnêris; quia cùm Motum perpetuum impossibilem esse supponant, aut non loqui, ut sentit; aut non sentire, ut debet illum, judicant, qui de perpetui Motûs inventione gloriatur*. Idem Alcaforado dictum esto: nec enim apud indoctos, doctos-ve, ex Quadraturâ Circuli gloriam, quam quærit, consequetur, quousque ob oculos ponat demonstrationem, de cujus possibilitate dubitatur.

De Rectilinearum Figurarum TRANSFORMATIONE.

Num. CCXLII.

INcipiam à definitione. Transformatio Geometrica, universim sumpta, est unius Figuræ in aliam conversio, ut si verbi gratiâ, vel quadretur Circulus, vel rotundetur Triãgulus: ut, si etiam Triangulus in Quadratum, aut Pentagonus in Hexagonum transeat. De Circulo: & de ejus Quadraturâ disseruimus: nunc de planis Figuris disputabimus.

Figur. 52. 53. 57. 66. *&* 79.

OMnes Rectilineæ Figuræ, aut sunt Triãguli, aut conflatæ Triangulis: omnes enim (Regulares, aut Irregulares sint) in Triangulos resolvi possunt. Nam in Figurâ LII. & LXVI. Quadratum ABEF in duos, in Figurâ LIII. Pentagonum in quinque, in Figur. LVII. in multò plures, & in Fig. LXVI. superficies irregularis M in sex Triangulos resolvi potest.

Figur. 66. 67. *&* 160.

T*Riangularem in Quadrangulam aream transfiguro: nec-non etiam Quadrangulam in Triangularem*.

Si Triangulus AHFA, quem Figura CLX. exhibet, in Quadrangulum sit convertendus: vel totam basim FH per FE semissem altitudinis multiplico, & adquiro parallelogrammum FHDEF. vel totam altitudinem FA per FG. semissem basis multiplico, & obtineo quadrangulum FGBAF.

Porrò in schemate, omnes partiales trianguli, qui delineantur, sunt æquales: & præter quadrangulum FGCEF. triangulus major habet duos: videlicet, AECA. & CGHDC. Ergo, si excidas hunc, & ponas super ABCA: sive excidas illum, & ponas loco trianguli CDHC. semper triangulum in parallelogrammum transformaveris.

Contrariam viam inimus, quando Quadrangulum volumus in Triangulum transfigurare. Quoniam, vel duplam facimus basim,

sim, vel duplam facimus altitudinem, & per extremitates earum hypotenusam delineamus. Primum modum in Quadrangulo AFGBA reperio: nam basim FG duplam reddo, ut sit FGH. & per linearum (basis, & altitudinis) extremitates duco hypotenusam AH: & ajo Triangulum hunc AFHA, & illum Quadrangulum AFGBA esse æquales. Secundum modum, in Quadrangulo FHDEF. observo: nam altitudinem FE duplam reddo, ut sit FEA; & ab A in H hypotenusam traho.

ISte Triangulos in Quadrangulos, & Quadrangulos in Triangulos vertendi modus est communis, & in Rectangulis locum habet, in obliquangulis indiget cautione; priùs enim, quàm Rombi, aut Romboïdis in Triangulum conversio fiat, Obliquangula converti debent in Rectangula. Præterea à lege generali excluduntur Trapezia; & ideò alium modum faciliorem, & universaliorem cogitavimus; quem impræsentiarùm trademus, & dilucidabimus.

Ne sit necessarium semper circumloqui aliquos terminos, seu voces, quibus in hoc Articulo specialiter usuri sumus, breviter exponamus.

Basis *est linea inferior, quam ad libellam in schematibus istis protrahimus.*

Altitudo *est linea, quæ normaliter subrigitur super basim; & quantum, vel linea, vel tota figura se subrigat à basi, metitur.*

Facies Quadranguli *est illa linea (in nostris schematibus dextera) ultra quam basis, ut Triangulo serviat, protrahitur. Hujus lineæ supremum punctum dicatur* Frons.

Ergo altera linea, quæ à basi erigitur Dorsum, *& summam ejus punctum* Occiput Calx *poterit nominari.*

His terminis sic expositis, Canonem generalem proponamus.

Vt Quadrangulum qualecumque (Rectangulum, Obliquangulum; Rombum, Romboïdem, Trapezium) in Triangulum, Rectangulum vertam, ab occipite duco diametrum: à fronte diametro parallelam, & iam habeo Triangulum orthogonium, cuius basi dat initium Quadranguli Calx, finem parallela ducta: & altitudinem dat perpendiculum in dorso Quadranguli.

Modo discurramus per singula Quadrangulorum genera; &, an stet Regula, quam esse generalem, diximus, examinemus. Et ne mensurarum mutatione implicemur, in his Quadrangulis, quos impræsentiarùm adsuminus, erit longitudo 100. altitudo 100. Et inclinatio (sicubi fuerit) 45. grad.

Figur. 161.

Sit Quadratum ABFO *convertendum in Triangulum.*

Ab O (occipite) traho diametrum OB: ab F (fronte) parallelam FC. quæ basim pertinget in C. Ergo Basis Trianguli postulati erit AC: altitudo AO. Hūc Triangulum Quadrato illi esse æqualem pronuncio: & Æqualitatem sic ostendo. AB 100. ducta in AO 100. dāt 10000. Ergo tantum erat Quadratum. Progredior. AC 200. per 50. semissem lineæ AO multiplicata, dant similiter 10000. Quadratum ergo, & Triangulum sunt æqualia.

Si Parallelogrammum EFIHE, *quod immediatè sequitur, sit triangulandum.*

Ab occipite H traho diametrum HF à fronte I. parallelam IF, quæ basim pertinget in G. Ergo basis trianguli postulati erit EG, & altitudo EI. Et hîc etiam reperitur æqualitas. Area Parallelogrammi est 10000: tantam enim dat basis EF 100. per altitudinem EI 100. multiplicata. Area autem Trianguli est etiam 10000. huc enim pertinget basis EG. 200. per 50. seu semissem altitudinis multiplicata.

Si Parallelogrammum KLNOK *(cuius est in alteram partem inclinatio) in Triangulum converti debeat.*

Ab occipite O. traho diametrum OL, (in hoc schemate cadit perpendiculariter,) & à fronte N duco lineam NM diametro parallelam, (erit etiam perpendicularis) quæ basi terminum constituat in M. Postulati igitur Trianguli basis erit KM. altitudo KP. ut anteà. Ergo manet æqualitas.

Si Trapezium QRTSQ. *sit in Triangulum desigurandum.*

Propter hanc, & sequentem operationem hic Canon erit magnifaciendus.

Ab occipite S. traho diametrum SR. & à fronte T, duco lineam TV parallelam diametro. (SQ se habebat ad QR, ut 1. ad 2. ergo TR se habere debet ad RV, ut 2. ad 4.) Hæc parallela basi terminum præfigit in V. Ergo postulati Trianguli basis erit QV. altitudo QS. Modò examinemus. An conservetur æqualitas.

Porrò

Porrò in Trapezio Q R T S Q. Parallelogrammum QRBSQ. habet in basi 200. in altitudine 100. Ergo habet in areâ 20000. Est duplò majus Triangulo SBTS. Ergo totum Trapezium est 30000.

Trianguli autem basim QV. 600. per 50. semissem altitudinis QS multiplico, & facio etiam 30000.

Trapezio igitur dato Triangulus à nobis delineatus, æqualis est.

Si tandem Trapezium YZÆXY *conformari in Triangulum debeat*. [Hoc Trapezium à præcedenti non magnitudine, sed solâ positione distinguitur: nam faciem in dorsum commutat.]

Ab occipite X traho diametrum XZ, & à fronte Æ lineam Æ w. diametro tractæ parallelam: quæ basi terminum præfigit in w: ita, ut tota basis sit Y w. (sicut XY. & YZ. erant æquales, sic ÆZ, & Zw. sunt æquales.) Altitudo Trianguli est YX.

Non est necessarium mensurare Trapezium, nam sola positione à præcedenti dissidet: ac ideò habet 30000.

Trianguli autem basim Yw. 300. per 100. semissem altitudinis YX. multiplico, & obtineo 30000.

Trapezio igitur ultimo etiam Triangulus, à nobis ex lege descriptus, est æqualis.

✠ Num. CCXLIII. *Figur. 68.*

SEd *quo modo parallelogrammum rectangulum ad quadrum æquilaterum reduci poterit?* Exponam. Sit in Figurâ LVIII. parallelogrammum ADFG, quod ad quadrum æquilaterum debeo reducere. Centro D. & radio DF, duco quadrantem FE, ita, ut linea DE sit æqualis lineæ DF: & tota linea AE, lateri utrique simul sumpto. Lineam AE biseco in C: & centro C; & radio CA, vel CE, duco semicirculum AIE. Et lineam DF promoveo in peripheriam I. & pronuncio Quadrum æquilaterum, quod formabitur supra lineam DI. (tale est DIHBD) esse æquale Parallelogrammo GFDAG. Ostenditur: quia linea DI, inter AD, & DE (latus maius & minus) medium proportionale est.

Hoc ipsum confirmatur in numeris. Sit linea GA, part. 4: linea AD partium 9: aio latus Quadri æquilateri esse medium proportionale inter latus maius & minus: hoc est, inter 4. & 9. Medium sanè proportionale inter hos terminos est 6: & 4. in 9. dant 36: & 6. in 6. dant 36.

Figur. 68.

Sed quid facturi erimus, si Parallelogrammum non sit rectangulum? Non debet addi lateri maiori AD. latus minus LA; sed altitudo huius lateris, quæ est AG. Et hoc tantummodò adnotato, secundum doctrinam præcedentem procede.

Figur. 128. & 129.

P*Entagonum in Triangulum transfiguro*. Suppono ex Euclidis *libr. 1. propos. 37. & 38.* Triangulos, qui eamdem basim habent, & intra easdem parallelas se subrigunt, æquales esse: & posteà, sive Pentagonus sit regularis, sive irregularis hoc modo in Triangulum verto. A vertice F. duco lineas FA, & FB. & per angulos G & D. illis parallelas IH. & KC. Tunc sic. Trianguli FGA. & FHA. sunt super eamdem basim FA. & inter easdem parallelas FA. & IH. Ergo sunt æquales. Et Triangulos FDB, & FCB esse etiam æquales eodem modo demonstro. Et infero, Triangulum HFCH, & Pentagonum AGFDBA. æquales esse.

✠ Num. CCXLIV. *Figur. 130. & 131.*

IN *Triangulum Hexagonum converto*. Si Regularis, aut fortè irregularis sit, si habeat duo latera æqualia, & parallela ex doctrinâ Euclidis, quam tradit *libr. 1. propos.* 37. facili negotio transformabitur. Nam ducam lineas HB, & GC. & ipsis parallelas KA & LD. Ergo Triangulus HIB, & HAB sunt æquales. Ergo Trianguli GFC, & GDC sunt æquales. Quia sunt super eamdem basim, & inter easdem parallelas. Tunc à puncto D. duco lineam DE, ipsi BC æqualem. Et pronuncio Triangulum AHEA, Hexagono BIHGFCB. æqualem esse. Nam CHD. & CGD. sunt æquales. Et DHE, & HCG. sunt æquales. Cætera iam demonstrata sunt.

Figur. 67.

H*Exagonum in Triangulum transfiguro*. Tametsi præcedens operatio inverti possit, & huc traduci, volo speciali schemate hanc conversionem illustrare.

Sanè in Sexangulo HILS, centrum est A. semidiameter maior cadit in angulum ut AL. minor est perpendiculum, & cadit rectà in latus, ut AB. Itaque ex B in C duco lineam, quæ omnia latera exæquet; & ex centro A duco lineam in C. & pronuncio Triangulum ABCA æqualem esse Hexangulo HILS.

Præterea hunc ipsum Triangulum ad Quadran-

drangulum facili negotio reduco. *Vel* enim, biseco altitudinem BA in F. & ex lineâ FB, & totâ basi BC. formo Parallelogrammum FBCEF. *vel* sumo totam altitudinem AB. & semissem basis, nempe B3. & ex his duabus lineis conformo Parallelogrammum AB3DA. & pronuncio

Hexagonum	HILSH	æqualia esse.
Trigonum	ABCA	
Tetragonum	FBCEF	
aut etiam	AB3DA	

Quibus omnibus subdupli sunt, adeoque inter se æquales Tetragoni FB3GF. AFGDA. G3CEG.

Figur. 79.

ET *quomodo irregulares ad regulares Figuras reducemus?* Converte oculos *ad Figur.* LXXIX. irregularis est: ut in regularem transeat, debet in Triangulos dividi, quod præstant subtiles lineæ HE, HC, & HB. In singulis Triangulis debet dimitti perpendiculum, qualia sunt HF, EK, HD, & AI. & posteà iuxta doctrinam traditam *num.* 238. procedi.

De Solidorum TRANSFORMATIONE.

OCcurrit primo loco Globus: corpus notissimum & perfectissimum.

Sphæræ superficies invenitur, totam diametrum in circumferentiam circuli maximi ducendo. COROLLARIUM I. *Ergo Semiradius per totum Circulum multiplicatus dabit Aream Circuli.* Vide Algebram num. 194. COROLLARIUM II. *Ergo Sphæræ superficies ad circuli maximi superficiem quadrupla est.* Euclides *libr. 6. prop.* 1. Archimedes *libr.* 1. *de Sphær. & Cylindro prop.* 31. Considera sequentes numeros.

A	B	C	D	[illegible]
22	11	7	7	
$1\frac{3}{4}$	$3\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{2}$	14	$38\frac{1}{2}$
			14	77
$38\frac{1}{2}$	$38\frac{1}{2}$	$38\frac{1}{2}$	154	154

In A, B, & C. quæritur superficies plana Circuli: & invenitur: *vel* ducendo totam circumferentiam 22. in semiradium $1\frac{3}{4}$: ut in A: vel semissem circumferentiæ (nempe 11.) in totum radium $3\frac{1}{2}$: ut in B. *vel* totam diametrum 7. in $5\frac{1}{2}$ quadrantem circumferentiæ: ut in C. Inventâ areâ planâ circuli: nempe $38\frac{1}{2}$ quæritur superficies convexa totius Globi. Et habetur, *vel* multiplicando 7. (totam diametrum) per 22. (totam peripheriam) ut in D. ubi est specialis modus multiplicandi per 22. *vel* quadruplicando $38\frac{1}{2}$ (aream Circuli) ut in E.

Num. CCXLV.

Ergo, ut citò te expedias, in quâcumque Circulorum, aut Globorum metamorphosi, utaris sequentibus numeris.

		Logarith.
Diameter	7=0	0.84510.
Semidiameter	3=5	0.54407.
Circumferentia	22=0	1.34242.
Area Circuli	38=5	1.58546.
Sphæræ superficies	154=0	2.18752.

Vide Christophorum Clavium in Ioannis de Sacro-bosco Sphœram *pag.* 236

Num. CCXLVI.

Sed quomodo Sphæræ soliditatem determinabimus? Multis modis poterimus. Præcipuos dabo.

Primò. *Ducatur area maximi circuli in duas tertias partes diametri.* Nempe $38\frac{1}{2}$ in $4\frac{2}{3}$ & prodibit $179\frac{2}{3}$ Sphœræ quæsita soliditas.

Secundò. *Ducatur bes area maximi circuli in totam diametrum.* Attende. Area maximi circuli in 3. partes dividatur, & ex $38\frac{1}{2}$ habebimus $12\frac{5}{6}$: cujus duplum erit $25\frac{4}{6}$. Per hunc numerum, qui areæ $38\frac{1}{2}$ bes est, multiplicetur diameter 7. & resultabit $179\frac{2}{3}$.

Tertiò. *Ducatur Radius in tertiam partem superficiei sphæra.* Ostenditur. Superficies sphœræ

ſphœræ erat 154. triens $51\frac{1}{3}$: Et $3\frac{1}{2}$ per $51\frac{1}{3}$ multiplicata, dant $179\frac{2}{3}$.

Quartò. *Ducatur ſemiſſis ſuperficiei circuli maximi in 4. tertias partes diametri*. Verbi gratiâ. Superficies circuli maximi erat $38\frac{1}{2}$: ejus ſemiſſis $19\frac{1}{4}$. Diameter erat 7. ejus triẽs $2\frac{1}{3}$: ergo 4. trientes erunt $9\frac{1}{3}$: Cæterùm $19\frac{1}{4}$ per $9\frac{1}{3}$ multiplicata, dant $179\frac{2}{3}$.

Quintò. *Ducatur duplum diametri in trientem ſuperficiei circuli maximi.* Porrò duplum diametri eſt 14. & ſuperficies circuli maximi eſt $38\frac{1}{2}$: ejus triens $12\frac{5}{6}$: & factâ multiplicatione $179\frac{2}{3}$.

Num. CCXLVII.

Quâ viâ cognoſcemus Cubi, & Sphæræ proportionem? Inſtituatur hæc analogia. *Vt triplum diametri ad dimidiatam circumferentiam* (vel, *Vt ſextuplum diametri ad totam circumferentiam*) *ita Cubus diametri ad ſoliditatem ſphæræ*. Sanè diameter erat 7. ejus triplum 21. ſextuplum 42. Circumferentia tota erat 22. dimidiata 11. Et Cubus radicis 7. eſt 343. Ergo, ut 21. ad 11. (vel, ut 42. ad 22.) ita 343. ad $179\frac{2}{3}$.

Termini rationales. *Si 21. dant 11. tunc 343. quid dabunt?* Vel iterum. *Si 42. dant 22. tunc 343. quid dabunt?*

1	021	042
2	042	84
3	063	126
4	084	168
5	105	210
6	126	252
7	147	294
8	168	336
9	189	378
10	210	420

```
 343          343
  343         343
 3773.A        343
 7546.C        343
              7546.B

3773|               7546|
21  | 1             42  | 1
16  |               33  |
147 | 7             294 | 7
 20 |               40  |
189 | 9             378 | 9
 14 | D              28 | E
```

In primâ analogiâ 343. multiplicata per 11. dant 3773. ut in A. & hæc 3773. diviſa per 21. dant $179\frac{14}{21}$: ut in D. Ergo Sphœræ ſolidum erit $179\frac{2}{3}$.

In ſecundâ analogiâ 343. multiplicata per 22. dant 7546. ut in B. aut in C. & diviſa per 42. dant $179\frac{28}{42}$: ut in E. Inter 28. & 42. eſt proportio, ut 2. ad 3. Ergo Sphęrę ſolidum erit iterum $179\frac{2}{3}$.

Solent hìc aliqui agere de inventione Emiſphærii, aut tertiæ partis Sphœræ. Sed quo fructu? Qui enim invenit integram, ſciet illum numerum in duas, tres, aut quaſcumq; partes ſecare.

Num. CCXLVIII.

Quo autem modo inveniemus Cubum, cujus latus, ſeu radix ſit data Sphæræ diameter?

Invertendo analogiam, quam paulò antè dedimus: nam, ut 11. ad 21. vel 22. ad 42. ſic ſoliditas Sphœræ ad molem Cubi quæſitam. Et, quia hucuſque ſoliditas Sphœræ nobis fuit $179\frac{2}{3}$, Cubus erit 343. cujus radix eſt 7. Operationem ſubjicio.

		Logarithmi.
Vt	11	1.04139
ad	21	1.32222
Ita	$179\frac{2}{3}$	2.25446
		3.57668
ad quem?		2.53529

Sanè Logarithmus 2.53529. dat 343. cujus radix cubica eſt 7.

Poterit idem Cubus faciliùs, & ſine ambagibus immediatè inveniri, ipſammet Circuli diametrum cubando, hoc eſt, per ſe multiplicando.

Num. CCXLIX.

Habes Globum, vis tibi dari Cubum æqualem: aut habes Cubum, & poſtulas, ut in Sphæram convertatur.

Monet nos Ioannes Henricus Alſtedius *Encyclopædiæ ſuæ libr. 15. cap. 4. pag. 374. b.* quòd diameter Globi 220. & latus Cubi 420 dant Globum tantiſper majorem. Et diameter 223. & latus 426. dant Globum tantiſper minorem.

 Ioan-

Ioannes Baptista Villalpandus *in apparatu Vrbis, ac Templi tom.3. part.2. libr.1.cap.5. proposit. 11. pag.* 298. hanc viam init, ut quæstionem resolvat.

Diameter Circ. max.	A	———————— 7
Ejusdem bes	B	——————— $4\frac{2}{3}$
Media proportional.	*c*	———————
Altera med. proport.	*d*	———————
Latus Quadrati	E	——————— $6\frac{205}{1000}$

Sphœræ datæ diameter in plano delineetur, & sit A. Ejus bes sit B: linea, quæ duas tertias partes contineat. Super A formetur Circulus, & quæratur quadratum ipsi æquale, cujus latus sit E. Posteà inter B & E assignentur duæ mediæ proportionales; nempe *c* & *d*.

Sic autem materiâ præparatâ fiat Parallelepipedum, cujus quadrata basis habeat pro latere ipsam E: (ac propterea sit æqualis areæ maximi circuli in dictâ sphœrâ) & pro altitudine ipsam B. Et hoc Solidum erit æquale datæ Sphœræ. Pono exemplum. Sit datæ Sphœræ diameter 7. Ejus bes erit $4\frac{2}{3}$: Area Circuli, cujus diameter est 7. inventa fuerat $38\frac{1}{2}$. Hujus logarithmus est 1.58546. & semilogarithmus 0.79273. dat radicem quadratam numeri $38\frac{1}{2}$, quæ est $6\frac{205}{1000}$. [Balthassar Capra in Circulo proportionis adsignat numero 38. radicem 6≕164. & numero 39. radicem 244. Ergo numero 38≕5. radicem 6≕204. Calculus ergo bene fluit.] Modò inter B & E quærantur duæ proportionales.

		Logarithmi.
B	$4\frac{667}{1000}$	0.66900
E	$6\frac{205}{1000}$	0.79273
Differentia		12373
Triens differ.		$4124\frac{1}{3}$

Sunt igitur proportionales.

	Logarithmi.	*Linea.*
B	0.66900	4≕667
c	$0.71024\frac{1}{3}$	5≕131.5
d	$0.75148\frac{2}{3}$	5≕642.7
E	0.79273	6≕205

Fiat igitur Parallelepipedum super linea E. ita, ut latus basis sit 6≕205. & area 38≕5. æqualis areæ Circuli. Ipsum autem habeat altitudinem B. 4≕667. Et istud erit æquale Globo, cujus diameter sit 7.

Demonstratur clarissimè Globus, continebat $179\frac{2}{3}$. At hoc Parallelepipedum etiam complectitur $179\frac{2}{3}$: Sunt ergo æquales. Majorem suasimus num. 243. Minor probatur. Nam, si basis Parallelepipedi 38≕5. ducatur per altitudinem 4≕667. dabit 179≕67. quod demonstratur.

1	038500	4	154000
2		6	231000
3		6	231000
4	154000	7	269500
5			179679500
6	231000		
7	269500		Est igitur $179\frac{2}{3}$
8			
9			
10			

Et, quia Balthassaris Capra, Nobilis Mediolanensis, numeris usus sum, illosque desumpsi ex libro, propter quem tantas illi Galilæus movit difficultates, hîc obiter Lectorem moneo, litem illam totam à me in Syntagmate de Instrumentis Geometricis iterum ad tribunal vocari: & quidquid de cæteris sit, Radicum Tabulas non esse à Galilæo desumptas; nam, quæ apud Capram inveniuntur, sunt meliores, utpotè, quæ unitatem dividunt in 1000. particulas, cùm tamen Galilæus divisione, quæ in 100. part. est, contentus fuerit.

Sed quomodo hoc Parallelepipedum in Cubum poterit transfigurari? Respondebo *numer.* 254. Interim nunc brevissimè dico ex hoc Parallelepipedo te esse facturum Cubum, si ex illis quatuor Proportionalibus B, *c*, *d*, E.

c, d, E. sumpseris *d.* 5 ≍6427. pro Cubi radice. Et hoc in numeris breviter, & clarè persuadeo.

```
 1|060822     343203|0000|
 2|121644     304110|____|5
 3|182466     ______|    |_
 4|243288      39093|    |
 5|304110      36493|2   |6
 6|364932     ______|____|_
 7|425754       2599|8   |
 8|486576       2432|88  |4
 9|547398     ______|____|_
10|608220        166|92  |
==========       121|644 |2
  49029       ______|____|_
__________        45|276 |
      7           42|5754|7
__________    ______|____|_
 343203.A          2|7006|B
==========
              Ergo 5 6427/10000 27006/60822 C
```

Si dentur Globus Cubusque, mole æquales, si diameter illius sit 60822. radix Cubi erit 49029. Hos numeros, ut proximos veris Galilæus, ejus Illustrator Matthias Bernaggerus, & alii Mathematici assumunt. Examinemus ergo, an illorum Assumptio inferat nostros numeros. Considera analogiam sequentem.

Si Globi diameter	6 ≍0822.O
Dat radicem Cubi	4 ≍9029.P
Tunc Globi diameter	7 ≍0000.Q
quid dabit?	

Multiplico P per Q. & adquiro 343203. ut in A. Hunc numerum divido per O. & adquiro B. & explicatiùs C. Ergo, si unitas in viginti-mille particulas dividatur, differentia, siqua est, unam ex istis non attingit.

Aliter. Globus & Cubus, qui dicebantur equales 179 ≍679500. continebant. Porrò inveniuntur hi numeri.

℞ 5 ≍6400. *Cubus*	179 ≍406164.
℞ 5 ≍6500. *Cubus*	180 ≍362125.
Differentia inter S *&* T	955921.
Noster numerus erat	179 ≍679500.
Differentia inter S *&* X	273336.

Ergo Cubo 179 ≍679500. *respondet radix* 5 ≍6427.

❀Num. CCL.

Si detur Cubus, & debeat in Sphœram converti, aliter disponendæ sunt lineæ. Sequentes accuratè considera.

Tertia proportionalis	*b*	———————
Latus Cubi dati	F	——————
Diameter Sphœræ fictæ	F	——————
Latus Cubi ei æqualis	G	————

Dati Cubi latus sit F. Finge Sphœram, cujus diamerer sit etiam F dato lateri æqualis. Hanc Sphœram fictam in Cubum converte: & ejus latus pones in G. Et hanc analogiam institues. Vt G latus Cubi ficti ad F diametrum Sphœræ fictæ: sic F látus Cubi veri ad *b* diametrum Sphœræ veræ.

De Solidis Pyramidibus.

❀Num. CCLI. *Fig. 69.*

Inter corpora primum, & simplicissimum est Conus: nempe Pyramis, cujus basis est agonia (hoc est, monogramma: videlicet, circularis, ovalis, vel elliptica.)

Ad prisma, seu columnam ejusdem altitudinis se habet, ut 1. *ad* 3. Ejusdem altitudinis consultò dico, vidi enim sæpè viros doctos allucinari, & altitudinem cum longitudine confundere.

Hinc patet Conum DSED, & BTCB, quia sunt ejusdem altitudinis, & æqualem habent basim, esse æquales: nam in primo, non debet mensurari linea ES, aut DS, sed perpendiculum SO: & in secundo, non linea CT, aut BT, sed perpendiculum TA. Divido igitur perpendiculum TA. in tres partes æquales, & ajo primò, *Molem solidam Prismatis, aut Columnæ, quæ sit ejusdem altitudinis cum Cono, & formetur inter parallelas* HF *&* AE. *ad molem Coni triplam esse*. Secundò, *si formetur Columna inter parallelas* LM *&* AE; *Conus autem, ut anteà, inter* HF *&* AE, *illa erit dupla*. Tertiò, *Si Conus sit triplò altior: hoc est, si ille formetur, ut anteà, inter parallelas* HF *&* AE, *Columna autem inter* IK *&* AE, *erunt æquales*.

❀Num. CCLII. *Figur.* 70.

Æquicrurium Conorum, quorum latera æqualia sunt superficies demptis basibus inter se sunt, ut basium diametri. Archimedes *de Sphær. & Cylindr. libr.* 1. *prop.* 14.

Excludimus à computu bases, & sic rem expedimus. Sit Conus BDC æquialtus, ac Conus TSV. Dico superficies Conicam se habere, ut diametros.

Superficies Coni, & Cylindri æquialtorum, quorum basis est eadem, se habent, ut 1. ad 2. demptâ basi. Archimedes *libr. 1. de Sphær. & Cyl. prop. 13. & 14.*

Sicut de Cono respectu Columnæ rotundæ, seu Cylindri; sic etiam de Pyramide rectilineâ respectu sui Prismatis, (Parrallelepipedi) seu Columnæ rectilineæ philosophabimur.

Num. CCLIII. *Figur. 69.*

Obelisci sunt Coni, aut Pyramides decurtatæ, quæ ad apicem, & fastigium non veniũt: qualis est R*ae*XR: cujus basis est RPQXP. *Quomodo hæc mensurabitur?* Absolvam illam in chartâ usq; ad fastigium *d*; & posteà paulatìm procedam. Sic inquam.

Supponamus unum pedem in quadro talis lapidis ponderare 100. libris præcisè: basim esse quadratam normaliter, habereque in singulis lateribus ped. 9. altitudinem, seu perpendiculum à *d* dimissum, esse ped. 90. His positis facili negotio me expediam. Multiplico latus RX ped. 9. per latus RP. ped. 9. & habeo ped. 81. hos multiplico per altitudinem 90. & habeo pedes quadratos 7290. Et tot ajo contineri in Prismate, seu Columna quadrilatera R *b f* X: adeoque hoc Prisma pendêre libris 729, 000.

Num. CCLIV. *Figur. 69.*

Cognitis Prismatis mole, & pondere ad notitiam Pyramidis facili negotio perveniemus. Numerum 7290. divido per 3. & habeo 2430. Pronuncio igitur totam illam Pyramidem R*d*X continere ped. cubicos 2430. & ponderare libris 243, 000.

Sed Obeliscus non perveniebat ad *d*, sed ad *a*: nondum igitur ejus molem, aut pondus cognoscimus. Progrediamur.

Pyramis in basi RX habet 9. ped. in *d* nonnisi punctum: ergo, quia altitudo ejus dividitur in tres partes æquales lineis YK, & LM. linea YZ erit pedum 6. & linea *a e* pedum 3. Pyramidem igitur *aeda* examinemus.

Num. CCLV.

Basim 3. multiplico per seipsam, & habeo 9. hunc numerum multiplico per 30. (tanta enim est altitudo *ad*) & habeo 270. Prisma ergo *acoe* tantum est. Et hujus numeri triens 90. molem pyramidis hujus metitur. Ergo Pyramis *aeda* 90. pedes cubicos continet.

Tota Pyramis R*d*X continebat pedes solidos 2430. aufero segmentum *aeda* pedum eorumdem 90. relinquo ergo in Obelisco R*ae*X, pedes solidos 2340. hoc est, ponderis libras 234,000.

Num. CCLVI. *Figur. 70.*

Conum, quomodo in Globum convertemus; aut contrà?

Si detur Semiglobus BACGDFB. *& super eâdem basi Conus* BACDB: *hic Conus erit media Semiglobi pars: ergo quarta pars Globi integri.*

Si Coni basis sit maximus circulus Globi, & Coni altitudo contineat quater radium Globi, erunt æquales. Constat ex præcedenti.

Si detur superficies quadra æqualis circulo HI. *& supra illam erigatur Pyramis, cujus altitudo quater contingat Globi radium; hæc Pyramis erit æqualis Globo.*

Prisma hujus Pyramidis, erit triplò majus illâ, adeoque triplò major Globo. Ergo, si altitudo Prismatis dividatur in tres partes singulæ, erunt æquales Globo. Et hic est modus.

Si cujuscumque corporis solidi moles præcognoscatur; & dati numeri eruatur radix cubica, reperietur latus Cubi, qui sit æqualis illi figuræ.

Circulum maximum Globi quadruplica, & habebis extrinsecam superficiem totius globi. Est Axioma certissimum, & receptissimum; jam olim ab Archimede demonstratum *lib. 1. propos. 31. de Sphærâ, & Cylindro.*

Sed quomodo aliorum Corporum regularium extrinsecam superficiem metiemur? Metiamur unam hedram: hunc numerum per hedrarum numerum multiplicemus, & habebimus numerum desideratum.

Parallelepipedi in Cubum conversio.

Num. CCLVII. *Fig. 71.*

Valde necessaria est hęc doctrina, & ideò seorsim debuit dilucidari: occurrit enim sæpè, nec ab omnibus bene cognoscitur.

Num. CCLVIII.

Sit parallelepipedum AGD. cujus latitudo BC. sit 4. longitudo CD. 9. altitudo CG. part. 48. Inter BC, 4. & CD, 9. quæro mediam proportionalem, [quæ erit radix quadri æqua-

æqualis areæ BCDHB. nam 4. in 9. dant 36. & 6. in 6. dant 36.] Inter istum numerum 6. & altitudinem parallelepipedi C G partium 48. quæro duas proportionales, & hos 4. numeros in continuâ proportione reperio. [6; 12; 24; 48.] & sumo secundum, & ajo esse latus, seu radicem Cubi. Et sic demonstro. In parallelepipedo

4. per 9. dant 36.
& 36. per 48. dant 1726.

At verò in Cubo.

12. per 12. dant 144.
& 144. per 12. dant 1726.

Parallelepipedi in Cylindrum, aut è contra, Conversio.

Num. CCLIX. *Figur. 71.*

CYlindrus, & Parallelepipedum, si ejusdem altitudinis sint, se habebunt, ut bases. Ergo, (1) si detur Cylindrus, & sit formandum Parallelepipedum æquè altum, quod eamdem molem contineat; describatur quadratum BCDH. circulo KNM æquale, & super hoc erigatur Parallelepipedum: & erit Cylindro æquale. Ergo, (2) si detur parallelepipedum, & quæratur Cylindrus æquè altus, qui ejus molem exæquet, describatur circulus KNM, qui quadrato BCDH æqualis sit, & super hunc circulum Cylindrus erigatur.

COROLLARIUM. *Columnæ rotundæ, ovales, ellipticæ, aut quorumcumque angulorum, si æquè altæ sint, & in principio, medio, & fine æquè crassæ, habebunt inter se proportionem, quam bases.* Ergo, si superficies FGH, & ABC. inæquales sint, 10. 11. & 12. & tamen altitudines HI. BD. sint æquales, ipsæmet columnæ erunt, ut 10. 11. &c. inter se.

NOTA.

De mutuâ Platonicorum Corporum Transfiguratione.

Num. CCLX.

PRoderit addere curiosum, & breve omnium Transfigurationum Compēdium: nempe, Tabulam, ex quâ quodcumque Corpus Platonicum possimus in quodcumque convertere. Illa sunt Sphœra: Tetrahedrum, vel Triangularis Pyramis: Octohedrum: Hexahedrum, seu Cubus, Icosahedrum: & Dodecahedrum: & omnia hæc Solida in unâ Sphœrâ concipiuntur inscripta, & hoc modo transfigurantur.

Convertuntur Solida Regularia, seu Platonica eidem Sphœræ inscripta,

videlicet:	*Sphœra.*	*Tetrahedr.*	*Octohedr.*	*Cubus.*	*Icosahedr.*	*Dodecahed.*
In Sphær.	0.00000	−0.21298	−0.51051	−0.06247	−0.02179	†0.14651
In Tetr.	†0.21298	0.00000	†0.06247	†0.15052	†0.19120	†0.35950
In Octoh.	†0.15051	−0.06247	0.00000	†0.08805	†0.12873	†0.29703
In Cubum	†0.06247	−0.15052	−0.08805	0.00000	†0.04068	†0.20898
In Icosah.	†0.02179	−0.19120	−0.12873	−0.04068	0.00000	†0.16830
In Dodec.	−0.14651	−0.35950	−0.29703	−0.20898	−0.16830	0.00000

Linea, quæ adsumitur in Sphœrâ, est Radius, seu Semidiameter: &, quæ in aliis Figuris adsumitur, est Latus.

Si cognoscas Semidiametrum Globi, omnia Solida dabit prima numerorum Columna. Pono exemplum. Datur Globus, cujus radius est 100,000. quantum erit latus Octohedri, quod Globo prædicto inscribatur?

	Logarith.
A. 100,000.	†5.00000. B
Vnde	†0.15051. C
E. 141,421.	†5.15051. D

Sumo Radium datæ Sphœræ, ut in A. cujus logarithmus est B. Sphœra in Capite, & Octohedrum in latere habent in angulo communi 0.15051. Hęc subscribo ipsi B, ut in C. Summa est D. 5.15051. quæ est logarithmus numeri 141,421. Pronuncio igitur in Sphœrâ, cujus Radius sit 100,000. inscribi Octohedrum, cujus Latus sit 141,421.

Si non cognoscam Radium Spheræ, adhuc ex unius Solidi cognitione potero in alterius cognitionem venire. Pono exemplum. Prostat inscriptus Sphœræ Cubus, cujus latus est, 115,470. diametrum Sphœræ nescimus.

Non

Non vis me examinare, quanta sit Sphœræ diametrus: & tamen jubes, ut determinem, quantum erit latus Icosahedri, quod eidem Sphœræ inscribatur?

	Logarith.
F.115,470.	✝5.06247.G
Unde	—0.04068.H
K.105,145.	✝5.02179.I

Scribo latus datum in F.ejusq; logarithmum in G.Venio ad Tabulam; &,quia, ubi est *Cubus* in capite, & in *Icosahedrum* in latere, angulus communis dat —0.04068.hunc ipsum numerum subscribo ipsi G. Posteà conjungo G,& H(&,quia alter est negativus,minor aufertur à majori,)& habeo I. nempe logarithmum numeri 105,145. Tantum est ergo latus Icosahedri quæsiti. Dico igitur Cubum, cujus latus sit 115,470. & Icosahedrum, cujus latus sit 105, 145. eidem Sphœræ posse inscribi.

Aequalitas horum Solidorum est solummodò extrinseca: quoniam habent latera inæqualia,& inæqualem magnitudinem, capacitatem, & gravitatem: & tota extrinseca æqualitas in hoc consistit, quod in eâdem Sphœrâ inscribantur. Modò Solida æquè gravia, æquè magna, & æquè capacia inter se transformemus.Tabulam ergo præcedenti similem componamus.

Transfigurantur Corpora Platonica æquè magna, seu gravia,

videlicet:	*Tetrahedr.*	*Octohedr.*	*Sphæra.*	*Cubus.*	*Icosahedr.*	*Dodecahed.*
In Tetr.	0.00000	✝0.17398	✝0.21594	✝0.30955	✝0.42957	✝0.59406
In Octoh.	—0.17398	0.00000	✝0.04194	✝0.13557	✝0.25559	✝0.42008
In Sphær.	—0.21594	—0.04194	0.00000	✝0.09361	✝0.21363	✝0.37812
InCubum	—0.30955	—0.13557	—0.09361	0.00000	✝0.12002	✝0.28451
In Icosah.	—0.42957	—0.25559	—0.21363	—0.12002	0.00000	✝0.16449
In Dodec.	—0.59406	—0.42008	—0.37812	—0.28451	—0.16449	0.00000

Hîc (& nota id bene) Sphœræ non radius, sed diameter, & aliorum Corporum latera inter se comparantur.

Vis Corpus convertere in aliud Solidum æquè capax? *Ergo sume Corpus convertendum in capite; & illud, in quod sit conversio, in latere angulusque communis dabit numerum addendum logarithmo corporis convertendi.* Pono exemplum. Habeo Sphœram, cuius diameter est 60,822. & volo formare æquè magnum, & æquè ponderosum Tetrahedrum.

	Logarith.
L.60,822.	✝4.78406.M
Unde	✝0.21594.N
P.100,000.	✝5.00000.O

Diametrum Sphœræ convertendæ scribo in L. ejus logarithmum in M. Posteà quæro Sphœram in capite, & Tetrahedrum in latere,& angulus communis exhibet ✝0.21594. & hoc subscribo in N. Summa dat O. logarithmum numeri 100,000.Tantum est igitur latus quæsiti Tetrahedri.

Si contrà Tetrahedrum haberem,vellemq; Globum æquè capacem conformare.

	Logarith.
Q.100,000.	✝5.00000.R
Unde	—0.21594.S
V.60,822.	✝4.78406.T

Deberem scribere latus Tetrahedri, ut in Q. & ejus logarithmum, ut in R. Posteà deberem quęrere Tetrahedrum in capite,& Sphęram in latere, & in angulo communi invenirem —0.21594. Et hunc num subscriberem in S. Et,quia habent diversa signa(nempe,✝ &—. Summa esset T. nimirùm logarithmus Sphœræ, cujus diameter sit 60, 822. ut in V. Ergo Tetrahedrum, cujus latus sit 100, 000. Et Sphœra, cujus diameter sit 60, 822.eamdem magnitudinem, & pondus habent.

LIBER OCTAVVS.

De Augmento, & Imminutione Figurarum.

DVÆ Quæſtiones ſub initium occurrunt, quarum videtur neceſſaria ſolutio. Eſt prima. *An Geometriæ uti numeris liceat? An, ſi fortè in tractatione magnitudinum aſſumat numeros,* ΜΕΤΑΒΑCΙΝ ἘΙC ἌΛΛΟ ΓΕΝΟC *committat?* Eſt ſecunda, *An liceat Geometræ in Quantitatis continuæ examine imitari Arithmeticos diſcretam Quantitatem examinantes?*

Num. CCLXI.

Ad primam *Encyclopædiæ libr.* 15. *part.* 1. *cap.* 6. *pag.* 310. *b.* his verbis reſpondet Alſtedius. [Etſi Geometria magnam partem ſui eſt generis & juris, neque aliter quàm Geometricè tractabilis: attamen parte quâdam numeris aſſociatur, & iis explicatur; & viciſſim numeri, geometricarum affectionum interpretes, geometricis vocabulis appellantur, puta *planus*, *quadratus*, *cubus*, à geometrico plano, quadrato, cubo: quorum umbræ quædam tales ſunt numeri. Nimirùm hìc attenditur ſimilitudo quantitatis continuæ, & diſcretæ. Itaq; *Ariſtoteles* 7. c. 1. *Poſt*, ait, Arithmeticam demonſtrationem magnitudinum accidentibus convenire, cùm magnitudines numeri fiunt. Et Proclus ait, quidquid in geometriâ ῬΗΤΟΝ ΚΑΙ ΓΝΩCΟΝ, *explicabile & cognoſcibile* ſit, numeris explicari & cognoſci.]

Ad ſecundam poſſet aliquis dicere Geometriam non debere imitari Arithmeticam: eſt enim nobilior & prior: nam ſicut unum eſt prius multis, ita eſt prior quantitas continua quàm diſcreta: illa enim eſt una, & hæc multæ: nam numerus multas unitates complectitur. Interim, priùs traditur in Scholis Arithmetica, quàm Geometria; quia habet clariores & evidentiores demonſtrationes; &, quia analogæ ſunt, & Arithmetica linearum Legibus promovetur, & Geometria numerorum Regulis adjuvatur. Ergo, ut nihil huic Syntagmati deſit in hoc ultimo libro Geometriæ Arithmeticam inſeramus.

Quatuor profectò ſunt operationes Arithmeticæ: Aggregatio, Subtractio, Multiplicatio, & Diviſio. Has impræſentiarùm Geometricè traditurus ſum, quidquid Arithmeticus numeris exhibet, lineis expoſiturus. Præcipuum fundamentum Reſolutionum exhibendarum à Pythagorico Triangulo deſumetur: in illo enim quadra, quæ in coſtis formantur ſimul ſumpta, illud, quod in hypotenusâ conformatur, exæquant. Vtar præcipuè Circulo; ſed hanc tu doctrinam aliis poteris regularibus figuris appropriare.

De Lineis.

Num. CCLXII.

OPortet eodem ordine progredi, quo hucuſque venimus, ut omnis vitetur confuſio. Agam igitur primò de lineis, ſecundò de angulis, tertiò de ſuperficiebus, quartò de corporibus ſolidis.

Tres, vel quatuor Poſitiones immediatè ſequentes volui omittere, ne mihi, ſicut olim Euclidi, inſultarent Æmuli, & dicerent, adduci, & ſuaderi nimis clara, quæ univerſi ſine Præceptore cognoſcunt. Sed doctrinæ ordo poſtulat, ut etiam præmittantur clariſſima, ut ad obſcuriora velut per gradus progrediamur. Accedit, quod hæc ipſa, quæ ego leviter tango, ab aliis exponantur fuſiſſimè, unde ſaltem video debuiſſe à nobis etiam illa tractari. Vide interim Samuelem Marolois à Theodoro Verbeeck dilucidatum *à prop.* 27.

Num. CCLXIII. *Figur.* 72.

D*Atæ lineæ aliam æqualem addo.* Datur linea AB. & jubetur mihi, ut DE ei æqua-

æqualem addam. Lineam datam in longum produco: & ſumpto circino, centro B & radio BA. duco circulum, qui cadat in C: & ajo lineam AC eſſe æqualem lineæ AB & DE ſimul ſumptis.

Datæ lineæ addo inæqualem. Sint lineæ DE & TV, quæ ſunt inæquales conjungendæ. A puncto EV demitto perpendiculum in G: lineam GE bifariam divido in F: & centro F, & radio FD. duco arcum in H, & affirmo lineam DH. eſſe duabus datis æqualem.

Hic modus diviſionem ſupponit, quam nondum tradidimus. Ergo aliter, & multò faciliùs operemur. A puncto S demitto perpendiculum in O. & centro P & radio PO. duco arcum in H: & lineam HI. eſſe æqualem duabus datis pronuncio.

Num. CCLXIV. *Figur.* 72.

A *Datâ lineâ determinatam partem aufero.* Dantur lineæ PI, & RS inæquales: & jubes, ut minorem auferam à majori; & ſic procedo. A fine lineæ S demitto perpendiculum SO, quod majorem ſecabit in O, & ſublatâ PO, hoc eſt, lineam OI. remanere pronuncio.

Num. CCLXV.

A datâ lineâ proportionalem partem aufero. Datur linea *pq.* & jubes, ut ab eâ auferam, unam, duas, tres, quatuor, &c. ſextas partes. Duco lineam *am*, cujuſcumque magnitudinis, illamque divido in 6. partes, & numeris puncta diviſionum diſtinguo. Tunc centro *a*, & radio *am*, duco arcum *mk*, & ſumptâ longitudine lineæ *pq.* ab *m* in *k.* ſeco arcum in *k*, & ab *a.* duco lineam *ak.* poſteà duco arcus, 5*i*, 4*h*, 3*d*, 2*c*, 1*b*: his arcubus adjungo chordas, & aio chordam *mk.* eſſe æqualem lineæ datæ *pq.* chordam verò 5*i.* eſſe unâ ſextâ parte minorem; chordam 4*h.* duabus ſextis (hoc eſt, tertiâ parte:) chordam 3*d.* tribus ſextis (hoc eſt, ſemiſſe) chordam 2*c.* quatuor ſextis (hoc eſt, duabus tertiis) & tandem chordam, 1*b.* quinque ſextis.

Sicut lineam *pq.* in ſextas partes ſecuimus, poſſemus in alias quotcumque, lineam *am.* in illas dividendo.

Num. CCLXVI. *Figur.* 72.

Ratio huius veritatis, quia omnes iſti trianguli ſunt ſimiles, & ideò quâ proportione imminuuntur latera, debent imminui etiam baſes.

Operatio eſſet brevior, & arcubus non indigeremus, ſi loco illorum erigeremus perpendicula: nam, ſi recta ☽ ☼ cuiuſcumque magnitudinis divideretur in 6. partes, ut anteà; & ex ☼ erigeretur perpendiculum ☼ v, æquale lineæ *pq*; & à puncto ☽. duceretur linea ſecreta in v; tunc perpendicula erecta ab intermediis punctis decreſcerent proportione, quâ anteà. Sit loco Regularum Schema.

A lineâ datâ abſtuliſti particulam, jubeſque, ut ab aliâ Ego lineâ; maiori, vel minori, quam exhibes, ſimilem (hoc eſt, proportionalem) partem auferam. Hoc Problema ab Arithmetico per Regulam trium facili negotio expeditur; nam, ſi à lineâ 12. modulorum abſtuliſti modulos 4: & lineam 9. mod. exhibeas, auferam ego mod. 3: nam ſicut ſe habent 12. ad 4; ita 9. ad 3. Lineis autem ſic conficitur operatio.

Erat linea △ *k*; ab illâ abſtuliſti partem *gk*, & das mihi lineam △ ☼, ut ab illâ auferam ſimilem partem. Ex datis lineis formo angulum cuiuſcumq; magnitudinis, nempe *k* △ ☼: à *k* in ☼ duco lineam *k* ☼: & poſteà à *g* duco lineam *g* ☽, ipſi *k* ☼ parallelam, & aſſero lineam △ ☼ ſecari in ☽ ſecundum datam rationem: nam ſicut ſe habet △*g* ad *gk*, ita ſe habet △ ☽ ad ☽ ☼.

Num. CCLXVII. *Figur.* 15.

DIvidendi, & multiplicandi Operationes pertinent ad Regulam trium. Si enim jubeas 4. per 5. multiplicari, dicam, *Vt* 1. *ad* 4. *ita* 5. *ad* 20. Et, ſi juſſeris 20. per 4. dividi, dixero, *Vt* 4. *ad* 1. *ſic* 20. *ad* 5.

Vnam lineam per aliam multiplico. Formavi Parallelogrammum rectangulum, & alteram per alteram multiplicavi.

Rectam finitam bifariam ſeco. Centro A. & C. arcus deſcribo ad libitum, ſuprà, & infrà: & per pũcta ſectionum D & E lineam traho, quæ datam dividet in partes æquales lineam AC. Euclides *libr.* 1. *propoſ.* 10.

Sphæricam bifariam ſeco. Ex Euclide *lib.* 3. *propoſ.* 30. Illa, vel eſt integer circulus, vel circuli pars. *Si primum*, duco quamcumque lineam per centrum, & adquiro duos ſemicirculos. *Si ſecundum*, ab A, & C extremitatibus arcûs AFC duco arcus ſecretos ad D. à ſectionis puncto duco lineam DE in centrum dati arcûs, & illum bifariam ſeco in F. Sed bifariam arcum datum AEC. quid, ſi circuli centrum neſciero? Ab extremitatibus A C. ducam arcus ſupra, & infra: D, & E puncta ſectio-

sectionum notabo: & per illa ducam lineam DE, quæ bifariam secabit arcum in F. Hinc patet rectam lineam, & arcum eodem modo in partes duas secari.

Figur. 126.

Sanè datam lineam, unâ, & eâdem Circini aperturâ, in duas, in tres, & in sex partes divido.

Sit linea dividenda AB. Centro B, & radio BA duco arcum CAI: posteà centro A. arcum CBI. & cenrro I. circulum ABXP. Duco lineam CIO. & ipsi parallelas AN, & BX. Deinde NX. PQ. CN. CX.

His lineis tractis, dico primò lineam AB fuisse divisam in duas partes in L. quia arcus CAI. & CBI. sunt æquales. Dico secundò fuisse divisam in tres partes; videlicet in R & S. nam triangulus Isosceles NCX. & RCX. sunt similes, ergo habent lineas proportionales. At perpendiculum CO. est triplum, quã CL: ergo basis NX est tripla, quàm RS. Ergo BS. SR. RA. sunt æquales. Dico tertiò fuisse divisam in sex partes: quia RS est divisa in L. Ergo RL, & LS sunt sextæ partes.

Figur. 127.

Datam lineam unâ, & eâdem Circini aperturâ in duas, quatuor, octo, sedecim, & sic in infinitum, partes divido.

Linea secanda sit AB: dicatur habere modulos 64. Centro A. & radio AB. duco LBR. & cõservatâ Circini aperturâ centro B. traho arcum OAV. & per sectiones I & P. transiens linea IP. dividet AI bifariam in C. Deinde centro C. duco arcus LO, & RV. & à sectionum punctis duco lineas LR, & OV. Ergo est linea AB. divisa in punctis ECGH. & singulæ partes habent modulos sedecim. Posteà, si centro H. & centro E, ducam arcus sectiones, erunt in KQ, & in PS. & subdividentur lineæ EC. & CH. in P. & in F: Ergo singulæ partes habebunt modulos 8. Centro P, & F fiet alia subdivisio in partes modulorum 4. & sic in infinitum possem progredi.

Num. CCLXVIII. *Figur.* 73.

Secundum datam lineam iam divisam, aliam non divisam interseco.

Hanc Quæstionem proponit, & resolvit Euclides *libr. 6. probl. 2. prop.* 10. & nos rem expedimus facillimè. Sit linea CG. in punctis *d. e. f.* divisa: & debeat linea HB eâdem ratione dividi. Et sic procedo. Duco indefinitam lineam AC: supra illam perpendiculariter erigo lineam CG divisam in punctis *d, e, f.* posteà in aliquali distantiã, puta in puncto B. erigo lineam dividendam BH. Posteà per harum linearum capita GH. traho lineam GHA. quæ in puncto A impingit in lineam AC. Tandem à puncto A, in puncta *d, e, f,* duco lineas A*d*, A*e*, A*f*: & assero lineas CG, & BH eâdem ratione esse divisas.

Si dividenda maior sit quàm divisa, tunc divisa ponetur in B. & dividenda in C. & fiet operatio eodem modo.

De Angulis.

Num. CCLXIX. *Figur.* 91.

De Angulorum essentiâ, speciebus, passionibus, & proprietatibus differuimus superiùs *à num.* 148. Aliqua ibi tradidimus, quæ specialia, & paucis nota iudicamus. Nunc vocat nos Additio, Subtractio, Divisio, & Multiplicatio.

Porrò Angulos subtendunt, & metiuntur arcus; & arcus sunt portiones Circuli. Qui igitur sciat lineam sphœricam augere, & imminuere, multiplicare, & dividere, sciet, & Angulos. Sanè practicè, & mechanicè facilis est omnis operatio: at, ut procedamus speculativè, oportet fundamentales demonstrationes penetrare.

Q*Vomodo igitur angulum in duas partes æquales dividemus?* Frustra id interrogas, qui *n.*261. arcum quemcumq; in duas partes æquales didicisti dividere, quoniam eâdem operatione, quâ arcus, dividitur Angulus, repugnat enim arcum dividi, quin angulus etiam dividatur. Quam ob rem, si Angulus dividendus sit DBC. centro B, & radio quantocumq; ducatur arcus CD: posteà centro C, & radio quo volueris, duc arcum secretum ad E, & deinde centro D, & retento radio, duc arcum secretum ad E, qui priorem secet. A sectionis puncto E, duc lineam rectam in B. & hac Angulum DBC dividi in duas partes æquales pronuncio.

Aliter. *Ex eisdem duobus circumferentiæ punctis, sit linea ad centrum, & ad circumferentiam ducantur, illæ concursu suo duplò maiorem angulum formabunt, quam istæ.* Demonstratur ad oculum: Quoniam, si puncta sint F, & C. arcus erit FDC, quadrans.

circuli, adeoque 90. grad. A punctis ergo F, & C ducantur lineæ in centrum, & in circumferentiam, & habebimus Angulos FBC rectum, & FAC acutum. Aio rectum acuto duplò maiorem esse: & ostendo: nam in Rectangulo ABF crura sunt æqualia: ergò Anguli A,& F sunt æquales. Tunc sic. Omnes huius Rectanguli Anguli simul sumpti exæquant duos rectos, hoc est, habent 180. grad. Angulus B est rectus. Ergo reliqui duo sunt ęquales uni recto. At sunt inter se æquales: Ergo alteruter est æqualis dimidiato recto: adeoque subtendit arcum BI. grad. 45. Est autem Angulus GAB. æqualis Angulo FBC. At arcus BI est æqualis arcui IG. Ergo Angulus B A I. erit æqualis Angulo I A G. Ergo uterq; simul Angulum GAB. seu FBC. exæquant. Stat ergo Angulum, qui in centrum, respectu illius, qui in circumferentiâ ponitur, duplum esse.

Ex hac doctrinâ dividere Angulum DBC. in duas partes æquales, facili negotio poterimus. Sit praxis. A puncto D & C lineæ in circumferentiam protrahantur, quæ concurrent in A. Ergo Angulus DBC. erit duplò minor. Ergo à puncto B ducatur linea B E, quæ sit parallela ipsi A C. Ergo Angulus D A C, & EBC erunt æquales. At ille erat Anguli D B C dimidium. Ergo etiam istæ. Angulus ergo DBC divisus est in duas partes æquales.

Num. CCLXX. *Figur.82.*

SEd *quomodo dividetur in tres?* Caruerunt hac demonstratione Ptolemæus, & antiqui: illam paucis verbis expedio. Sit arcus B H G F. aut Angulus B C F, in tres partes æquales dividendus. Duc igitur chordam FB. & posteà lineam CG. hac lege, ut lineæ I F & G F sint æquales. Aio arcum G B esse duplum arcûs FG: adeoque angulum FCB, & arcum FHB. fuisse in tres partes æquales divisos.

Nam, si FG & FI.æquentur, erunt anguli FGI.FIG. CFG. CGF. æquales, *per 4.propos.libr.*1.& GFI.& GCF.etiam æquales, *per 32.prop.libr.*1. Ergo,quia *per propos.20.lib.3.* angulus à circumferentiâ F. si æqualis sit angulo à centro C. duplum arcum subtendet, manet arcum G H B, qui respondet angulo GFB duplum esse arcûs GF, qui tenditur ab angulo GCF.

Quo autem modo Angulus triplicabitur? Si operatio invertatur. Sit GCF, Angulus triplicãdus. Ducatur linea FG. Ergo ducatur linea FI. quę formet Angulum GFI. ęqualẽ Angulo GCF. Hæc ipsa linea FI. protrahatur,& secabit circumferẽtiam in B:& ex B linea in C ducatur. Pronuncio igitur Angulum F C B. respectu Anguli G C F triplò majorem esse.

Majoris claritatis gratiâ arcus in gradus dividamus. Datur Angulus GCF triplicandus: & habet grad. 40. Et, quia Angulus est in centro Circuli, arcus FG, erit grad. 40. similiter. Ergo, si Angulus GFI. qui est in circumferentiâ, sit etiam grad.40.arcus GB erit grad. 80. qui additi gradibus 40. dabunt arcum F G B grad. 120. cui correspondet Angulus BCF. Ergo, si ille prior Angulus habebat grad.40.& hic posterior, habet 120.illum, ut jubebatur, triplicabimus.

Vtramque operationem per numeros, & linearum mensuras reponamus. ET PRIMÒ, *Angulum triplicemus.* Sit itaque Angulus triplicandus graduum 16.0′.& quæratur Angulus grad. 48.0′.

Inveniantur quatuor numeri continuò proportionales, quorum primus sit Sinus totus, & secundus Anguli triplicandi subtensa. Hic secundus triplicetur, & à numero ex triplicatione resultante auferatur quartus, & relinquet Anguli triplicati subtensam. Explicatur: quoniam,

Vt CF ad FG, ita FG. ad GI. & ita GI. ad IL.

nam triangula CFGC. FGIF, & GILG. sunt similia. Dicimus ergo, quod lineis FG, GH, & HB. simul sumptis (vel, quod idem est, lineæ FG triplicatæ) lineam FB, si addatur linea LI. esse æqualem.

Hanc Regulam *in Trigonometriâ Britanicâ cap.3.pag.*4. Henricus Gellibrandus hisce verbis proponit. *Quæratur datæ subtensæ Quadratum,& Cubus. Cubus ablatus è subtensa triplicata relinquet subtensam triplæ peripheriæ.* Dicit verum, sed loquitur Arabicè, non Latinè: nam, si dentur 4. continuò proportionales 1000.500. 250. 125. Ego non scio, cur secundæ respectu vocari tertia *Quadratum* debeat, & tertia *Cubus*. Interìm, quia ipse, quo sensu voces accipiat, explicat, tollitur æquivocatio. Dixerat enim. *Ducantur* AB. BC. CG, GH. *continuè proportionales. Et,* AB *Radius, sit Vnitas, erit* BC *Latus,* CG *Quadratum,* GH *Cubus. Si per* Quadratum,

&

& Cubum *intelligamus secundum, & tertium continuè proportionalium ab Unitate: nempe à Radio AB, quem ponimus esse Unitatem.*

Num. CCLXXI. *Figur.* 92.

Regula clarissimè poterit demonstrari. Quoniam, si sit Angulus BAC major gradibus 60. tres Anguli BAC, CAD, & DAE, excedent semicirculum: eruntque DC, & EH parallelæ: & AB, BC, CG & GH. continuè proportionales. Quam ob rem, inscripta BE, quæ Angulum triplum subtendet una cum quartâ proportionali GH, æquabitur tribus illis subtensis BC. CD. DE. simul sumptis, (33. *propos. libr.* 1.) His positis Operationem expediamus.

A. *Radius Circuli*	10,000;000,000.
B. *Subtensa grad.* 16.0′.	02,783;462,019.
C. *Tertia proportionalis*	00,774;766,081.
D. *Quarta proportionalis*	00,215;653,196.
E. *Triplum subtensæ*	08,350;386,057.
F. *Differ. inter* D. & E	08,134;732,861.

Sunt A.B.C.D. quatuor continuo proportionales. A est Sinus totus. B est grad. 16.0′. subtensa, nam Sinus grad. 8. est 1, 391; 731, 009. & duplum 2, 783; 462, 019. Triplum hujus est E. Si autem ab E auferam D. habebo F. subtensam grad. 48.0′.

Aliud exemplum in minori subtensâ expediamus.

Radius Circuli	100,000;000,000.
Subtensa grad. 2.26.	004,246;648,681.
Tertia proportionalis	000,180;340,250.
Quarta proportionalis	000,007;658,417.
Subtensæ triplum	012,739;946,043.
Differentia	012,732;287,626.

Tanta est ergo subtensa grad. 7. 18′. Quia omne trinum perfectum, ut dicitur, addamus aliud in majoribus subtensæ numeris.

Radius Circuli	1:000,000;000,000.
Subtensa grad. 74.0.	1:203,630;046,304.
Tertia proportionalis	1:448,725;288,366.
Quarta proportionalis	1:743,729;285,917.
Subtensæ triplum	3:610,890;138,912.
Differentia	1:867,160;852,995.

Hæc autem Differentia ponit ob oculos subtensam grad. 222.0′. Subtensam adhuc majorem adsumamus.

Radius Circuli	100,000;000,000.
Subtensa grad. 117.34′.	171,042;707,205.
Tertia proportionalis	292,556;076,878.
Quarta proportionalis	500,395;833,987.
Subtensæ triplum	513,128;121,615.
Differentia	012,732;287,628.

Ergo subtensa grad. 352.42′ (hoc est, grad. 7. 18′) tanta est.

Figur. 89.

Si angulus, qui triplicari debet, sit grad. 120. maior; triplicatus excedet totum Circulum, inverti Operatio debebit: &, ut Operationis inversio intelligatur, Figuram propositam consideremus.

Sit Angulus triplicandus B A C, quem chorda BC subtendit: cui æqualis sit chorda CF, & chorda FG; quæ excedit Circulum à B in G. Ergo FG, BG. erunt parallelæ. Tunc BG continuetur utrimque. Et fiant BC, BD, CF, GH; CH, HE æquales. Ergo ABC, BCD, CDE erunt similia triangula, adeoque erunt AB, BC, CD, DE, continuè proportionales. Tunc aufer BD, GH, & HE, quarum singulæ sunt æquales ipsi BC. manebit BG, excessus supra integrum Circulum. Hinc igitur erit Regula.

Inveniantur quatuor numeri proportionales, quorum primus sit Sinus totus, & secundus chorda, quæ Angulum triplicandum subtendit. Hæc chorda triplicetur: & triplicata à quarto proportionali auferatur, & relinquet excessum supra Circulum, qui quærebatur.

Pono exemplum. Datur Angulus 147. grad. & Angulus grad. 441. quæritur. Respondeo hunc Angulum exhiberi non posse, sed tamen posse designari excessum supra integrum Circulum. Considera sequentes numeros.

Radius Circuli	100:000,000;000,000.
Chordâ g. 147.0′.	191:763,946;973,638.6
Tertia proport.	367:734,113;589,084.8
Quarta proport.	705:181,450;586,952.4
Chorda triplicata	575:291,840;920,915.8
Differentia	129:889,609;666,036.6

Hæc autem est chorda gradûs 81.

Discrimen harum duarum Regularum est, quod, quando tres Anguli sunt minores Circulo, quarta proportionalis est minor subtensa triplicata, & ideò debet illa ab istâ excidi;

cidi; hic autem contrà,& ideò triplum chordæ auferre à quartâ proportionali debet. Ergo istæ duæ Regulæ reducentur ad unicam, si his verbis proponatur.

Proponantur quatuor lineæ proportionales, quarum prima sit Sinus totus, & secunda chorda Anguli, qui erit triplicandus. Hæc data chorda (seu secunda proportionalis) triplicetur. Et differentia, quæ inter hanc chordam triplicatam, & quartam proportionalem intercedit, erit chorda Anguli, qui quærebatur.

Illa differentia invenitur, auferendo lineam minorem à maiori.

ALITER possemus hanc Quæstionem dissolvere. Quoniam, si jubeas Angulum grad. 147. 0'. triplicari, cùm ter adsumptus totum excedat Circulum, jubes tibi excessum designari. Ergo loco Anguli grad. 147. sume Angulum grad. 27. (hoc est, excessum supra grad. 120. seu trientem Circuli) & per Regulam priorem chordam Anguli grad. 81. (qui respectu grad. 27. triplus est) poteris invenire.

Num. CCLXXII. *Fig.* 89.

QVo modo Angulus CAB. quintuplicabitur? facillimo. Duc chordam BC. & posteà forma angulos CBV. & VBP. æquales Angulo BAC multiplicando. Protrahe lineam BP. in G, & habebis Angulum GAB, qui quinquies Angulum CAB. complectatur.

Si numeris uti volueris, hanc observabis Regulam. *Pone sex lineas continuè proportionales, quarum prima sit Sinus totus, & secunda chorda, quæ quintuplicandum substendit. Tunc subtensa unâ cum sextâ proportionalium subtendentem angulum quinquies majorem, & quartam proportionalium quinquies sumptam, exæquat.* Quam ob rem, si Angulus gr. 10.0'. quintuplicandus sit, sic procedemus.

Sinus totus	100,000;000,000.
Subtensa grad. 10.0'.	017,431;148,549.
Tertia proportionalis	003,038;449,397.37
Quarta	000,529;636,628.04
Quinta	000,092;321,747.40
Sexta	000,016;092,740.93

Primò igitur subtensa graduum 10.0'. quintuplicabitur: aut per legem communem sic.

017,431;148,549
5
087,155;742,745

aut compendiosiùs, datum numerum bipertiendo, & reliquum præscribendo, ut conspicis.

1 11 1 1 1
2|017,431;148,549.0.A
008,715;574,274.5.B
087,155;742,745.0.C

A. est numerus multiplicandus per 5. qui tamen divisus per 2. dat B. & hìc si præscribatur, (hoc est, si omnes characteres per unam sedem præmoveantur) dat C numerum, qui respectu ipsius A est quintuplus. Vel tandem adhuc compendiosiùs, Sinum graduum 5.0'. præscribendo.

Sinus grad. 5.0'.	008,715;574,274.
Chord. g. 10. *quintupl.*	087,155;742,745.D
Sexta proportionalis	000,016;092,741.E
D & E *simul*	087,171;835,486.F

Superest, ut Quartam proportionalem modò quintuplicemus. Et, quia possemus variis modis, secundum paulò ante traditum eligamus. Illa erat

1 1 1
2|000,529;636,628.04.G
000,264;818,314.02.H
002,648;183,140.2 .I
087,171;835,486. .F
Diff. 084,523;652,345.8 .L

Proportionalis quarta quintuplicanda est G. Bisecta dat H. & H præscripta dat I. quæ se habet ad G, ut 5. ad 1. Hanc I. aufero ab F, & adquiro L. quæ est grad. 50.0'. subtensa.

Eâdem arte poterimus hanc chordam assumere, & ejus angulum quintuplicare.

Rad. (Sinus totus)	100,000;000,000.	M
Chorda gr. 50.0'.	084,523;652,346.	N
Tertia proportion.	071,442;478,062.62.	O
Quarta	060,385;791,786.50.	P
Quinta	051,040;276,717.26.	Q
Sexta	043,141;106,050.	R

Quin-

Quintuplicatur N. per bisectionem.

1 1 1 1
084,523;652,346.N
042,261;826,173.S

Etiam per bisectionem quintuplicatur P.

1 1 1 1 1 1 1 1
060,385;791,786.50.P
030,192;895,893.25.T

His positis computus instituatur.

S. *præscripta*	422,618;261,730.S
R. *Proport.* V.	043,141;106,050.R
Simul S. *&* R.	465,759;367,780.V
T. *præscripta*	301,928;958,932.T
Diff. inter V. *&* T.	163,830;408,848.X

Est autem X. chorda grad. 250.0′. (hoc est, grad. 110.0′.)

De Practicâ Circuli divisione.

Num. CCLXXIII.

AGo de peripheriâ non de areâ, & opportunè meditationem hanc præcedenti subjungo, quoniam circularis peripheriæ divisionem Angulos dividendo, & subdividendo promovemus.

Circulum aliqui per continuam bisectionem dividunt, & per arcus subsequentes procedunt.

Gr.	′	″	‴
360	0	0	0
180	0	0	0
90	0	0	0
45	0	0	0
22	30	0	0
11	15	0	0
5	37	30	0
2	48	45	0
1	24	22	30
0	42	11	15

Circulum superiùs speculativè divisimus; nunc, quia Practicam magis consideramus, aliam viam ingredimur, & Lineali, & Circino instructi, illum dividere, & subdividere in gradus, minuta, & secunda tentamus.

At in divisione ultimi arcûs patiuntur graves difficultates.

Hanc ob rem, alii meliori consilio primò circulum in sex æquales partes dividunt: nam chorda graduum 60. exæquat radium. Tunc, vel per 2, vel per 3, vel per 5. Sextantis partes subdividunt, prout numeri videntur postulare, ut conspicis.

Gr.	′	″	‴
360	0	0	0. *per* 6
60	0	0	0. *per* 2
30	0	0	0. *per* 2
15	0	0	0. *per* 3
5	0	0	0. *per* 5
1	0	0	0. *per* 2
0	15	0	0. *per* 3
0	5	0	0. *per* 5
0	1	0	0. *&c.*

Hæc videtur commodissima, & facillima Circuli dividendi methodus, ut Mathematica Organa conformentur: interìm in Practicorum gratiam Resolutiones subsequentes adjungo.

Figur. 133.

Circulum in tres partes æquales divido. Aliter. *Triangulum æquilaterum in Circulo inscribo.*

Centro A. duco Circulum EIOV. Demittó perpendiculum EO: & centro O. duco arcum VAI. Conjungo puncta EVIE. Et inscripsi Circulo Triangulum, & Circulum in tres partes divisi.

Figur. 134.

Circulum in quatuor partes æquales divido. Aliter. *Quadratum Circulo inscribo.*

Circuli delineo diametrum AC. quam secet orthogonaliter DB. Iungo puncta AB CD. & inscripsi Quadratum Circulo, illumq; divisi in 4. partes.

Figur. 135.

Circulum in quinque æquales partes divido. Aliter. *Pentagonum Circulo inscribo.*

In Circulo BCF. Practici ducunt diametros IC. & BE se ad angulos rectos secantes. Semidiametrum AC. bifariam dividunt in K. Centro K. & radio KD. ducunt arcum BG. Deinde centro B. & radio BG. trahunt arcum GH. & pronunciant arcum BH. esse quintam Circuli partem. Ergo ductis chordis Pentagonum BCDFHB. inscribunt. An-ne bene?

Linea AC 100. Ergo AK 50. Sed quanta erit KB? Si BA sit Sinus totus, & AK sit Tangens, BK erit Secans. Vbi autem Tangens est 50=00. Secans est 111=80. *Vel aliter*. Linea AC 10. habet in □ 100. linea AK habet

in

in □ 25. ſimul 125. Radix 11 ≕180. ut anteà.

Porrò, ſi à GK 11, 180. auferam AK. 5. manet GA. 6 ≕180. Sed quanta erit GB? Inter Tangentes linea 6 ≕1801. reſpondet Secanti 11≕7556. Verus numerus eſt 11 ≕7557. Ergo ſecura eſt Regula.

Figur. 133.

Circulum in ſex partes æquales divido. Aliter. *Hexagonum in Circulo inſcribo.*

Si centro O, & radio OA. arcum VAI. duxero: tunc VO. & OI. erunt ſextæ Circuli partes. Ergo hoc modo Hexagonus inſcribitur Circulo.

Figur. 136.

Circulum in ſeptem partes æquales divido. Aliter. *Heptagonum inſcribo Circulo.*

Centro C. & radio CA. duco arcum EA. Traho chordam EC. Ex A demitto perpendiculum AO in chordam iſtam: & ajo, hanc lineam AO. eſſe latus Heptagoni Circulo inſcripti.

Videtur eſſe operatio mechanica: periclitemur igitur, an bene procedat.

Linea OC. eſt ſinus grad. 30. part. 50.000. & linea OA. eſt 86602. Ergo, ſi hæc eſt latus Heptanguli, ſemilatus erit 43301. Arcus Heptanguli, ſeu ſeptima pars Circuli eſt grad. 51. 25 $\frac{5}{7}$. Semiſſis eſt grad. 25. 42' $\frac{10}{14}$.

Hujus ſinus eſt	43384
Supponebatur eſſe	43301
Ergo eſt differentia	83

Quam tamen ex Samuele Marolois Theodorus Verbeeck *libr. 1. prop. 36.* & alii Ingeniarii judicant non eſſe ſenſibilem in praxi.

Figur. 134.

Circulum in octo partes æquales divido. Aliter. *Octangulum perfectum Circulo inſcribo.*

Poſtquam Circulum in 4. partes æquales diviſero, ſingulas in binas adhuc ſubdividam, & habebo 8. partes. Chordas deinde ducam, & ſubdividam, & obtinebo 16. Et hac viâ, ſi progredi placeat 32. & 64. & 128. &c.

Figur. 137.

Circulum in novem partes æquales ſeco. Aliter. *Enneagonum (Figuram novem angulorum) Circulo inſcribo.*

Practici mechanicè rem expediunt. Ducunt Circulum C B A. cujus diametrum DAB. ſufficienter producunt. Et à C delineant coſtam Octanguli CL, & Decanguli CI. Has duas lineas protrahunt uſq; ad diametrum, ut ſint CLG, & CIE. Tunc lineam EG bifariam ſecant in F. Et tandem ductam lineam FC. dicunt dare latus Enneangulo. Ita Theodorus Verbeeckius ex Samuele Marolois in Geometriâ Practicâ. Sed non attingit punctum difficultatis.

Non dividit arcum IL, quia ſcit Vir ingenioſus, non poſſe circulum dividi in ſe, nam ejus menſuram neſcimus, & ideò illum nos putamus metiri, cùm chordas, & ſinus metimur. Et ſanè coſta Enneagoni inter Decagoni & Octagoni coſtas non eſt Arithmeticè media.

Porrò Latus Octagoni ſubtendit arcum gr. 45. 0'. cujus ſemiſſis eſt grad. 22. 30'. habens Sinum rectum 38268. Ergo chorda Octanguli eſt 76536.

Latus Enneagoni ſubtendit arcum grad. 40. 0'. cujus ſemiſſis eſt gr. 20. 0'. habens Sinum rectum 34202. Ergo chorda Enneanguli eſt 68404.

Latus Decagoni ſubtendit arcum g. 36. 0'. cujus ſemiſſis eſt gr. 18. 0'. habens Sinum rect. 30902. 70. Ergo chorda Decang. eſt 61805. 40. Alſtedius ponit 61803. 39. Videtur eſſe ſphalma: & pro 3. 39. legi debere 5. 39.

Modò comparemus hos numeros, & differentiam meditemur.

Latus Octanguli	76536
Latus Decanguli	61805
Differentia	14731
Semidifferentia	7365
Addita minori	69170
Latus Enneanguli	68404
Differentia	766

Hac ergo viâ latus Enneagoni emergeret 766. partibus majus quàm deberet.

Vt hoc fugerent inconveniens Practici, noluerunt ſumere medium inter chordas CI. & CL. ſed recurrerunt ad lineam EG. quam bifariam ſecuerunt in F. Sed neq; hac ipſi viâ ad punctum difficultatis pervenerunt. Vel attende.

Duc CK parallelam ipſi AB. Nunc centro C. duc quadratum Circuli AK. Ergo lineæ CE, CF, CG. erunt Secantes, & AG, AF, AE. Tan-

Tangentes. At non dividit bifariam angulum ECG, qui GE Tangentium differentiam dividit. Hac igitur non ibitur illuc. Sanè angulus ACG. vel GCK. est grad. 45.0′. Tangens AG. 100000. Est autem angulus ECK. grad. 36.0′. ergo angulus ACE. erit gr. 54.0′. Tangens 137638. Modò ineamus computum.

Tangens grad. 54.0′.	137638
Tangens grad. 45.0.	100000
Differentia	37638
Semidifferentia	18819
Et addita minori	118819
Tangens grad. 50.0.	119175.
Differentia	356

Hac viâ emergeret angulus GCF minor debito: adeoque angulus ECF, & costa Enneanguli majores debito. Sed quantus est error?

Numerus supputatus	118819	> 04
Tangens grad. 44.55′.	118823	> 70
Tangens grad. 44.54.	118753	

Si pro 60′′. sunt 70. unitates: uni secundo, una & una sexta pars debetur. Dat ergo Regula arcum, & angulum grad. 0.5′.3′′. majores, quàm deberet.

Vnde constat Enneagoni latus, non per aliquam Regulam immediatè, sed per Tabulam Sinuum, quæ à magnis hominibus, & summo labore est composita, inveniri debere. Nam hoc latus, quidquid de Regulâ Practicorum sit, est 68, 404. particularum, quarum Sinus totus est 100,000.

Figur. 135.

Circulum in decem partes æquales divido. Aliter. *Circulo Decagonum inscribo.*

Circulus habet gradus 360. Ergo decima pars continet 36. Huic arcui correspondere chordam 61, 805. diximus: & invenitur, latera dividendo Pentagoni.

Figur. 137.

Circulum in undecim partes æquales divido. Aliter. *Hendecagonum (Figuram undecim laterum) Circulo inscribo.*

Hoc latus Practici eodem modo, quo latus Enneagoni deducunt. Quoniam à C in I. delineant Dodecagoni latus, & Decagoni latus à C in L. Et protractis lineis in E, & G. dicunt lineam FC scindere in loco debito arcum CL. At jam demonstravi in Enneagono per hanc Regulam errorem 5. minutorum committi. Ergo illi non possumus fidere, sed post magnos labores, quos subierunt, qui Sinuum Tabulam concinnarunt, asserere Hendecagoni latus esse part. 56,346.51. quarum Sinus totus est 100, 000.00.

Figur. 133.

Circulum in duodecim partes æquales divido. Aliter. *Dodecagonum (Figuram duodecim angulorum & laterum) Circulo inscribo.*

Nimirùm, latera & arcus Hexagoni dividendo bifariam.

Circulum in tredecim æquales partes divido. Aliter. *Figuram Regularem tredecim angulorum inscribo Circulo.*

Frustra te fatigabo Regulis, cùm tandem necessarium sit ad Tabulam Sinuum recurrere: & inde concludere hujus figuræ latus esse part. 47,863.13. & subtendere arcum gr. 32. $43'\frac{7}{11}$.

Figur. 136.

Circulum in quatuordecim angulos æquales divido. Aliter. *Circulo Figuram quatuordecim angulorum inscribo.*

Ex Figurâ septem angulorum deducitur, bifariam arcus, latera, & angulos subdividendo.

Figur. 138.

Circulum in quindecim partes æquales seco. Aliter. *Quindecim laterum Figuram Circulo inscribo.*

In Circulo AHBE inscribo Triangulum CABC. & Pentagonum CDFGEC. Demitto perpendicularem CH. Et pronuncio arcum GB. esse quintam-decimam Circuli partem: quod sic demonstro. Arcus HG est decima Circuli pars; nam est semissis arcûs FHG, quæ erat quinta. Arcus HB est sexta, quia est semissis arcûs AHB. qui erat tertia.

HG. *Decima Circuli pars*	gr.	36
HB. *Sexta Circuli pars*		60
GB. *Differentia*		24
Quæ multiplicata per 15. *dat*		360

In idem recideret, si solum Pentagonum inscriberes: & centro H. & radio HI. arcum IB produceres.

Huc-

Hucusque pervenire placuit, qui ulteriùs velit pregredi, non laborabit nimium, si Tabula Sinuum juvetur. Multas etiam figuras poterit per meram bisectionem construere: si tamen latera Figurarum angulorum 7. 9. 11. 13. 17. 19. & cæterorum imparium numerorum per demonstrationem invenerit, erit de literariâ posteritate benemeritus.

De Superficiebus.

POssumus hîc omnes quatuor Regulas (Additionem, Subtractionem, Multiplicationem, & Divisionem) conjungere: nam, si detur una figura, & petas, tibi alteram exhiberi, quæ dupla sit, duo iubes (1) illi datæ figuræ aliam æquè magnam addi, & (2) illam per 2. multiplicari: &, si petas, tibi exhiberi alteram, quæ subdupla sit, quæ dimidiatam aream occupet, duo similiter iubes (1) illam quidem in duas æquales partes dividi, (2) ab illâ aliam, quæ dimidiati valoris sit, decircinari. Et Additionem Subtractioni, & Multiplicationem Divisioni coniungo, quia eisdem Regulis ipsæ formantur.

Vt aliquid in praxi definiam, revoco in mentem Pythagoricum illud Triangulum sublimium prodigiorum parentem, qui lineis ut 3. ut 4. & ut 5. componitur; si enim figuram, quæ in hypothenusâ formatur, esse æqualem aliis duabus, qui in costis formantur (nempe, simul sumptis) ponatur, suborientur consequentiæ notabiles.

Num. CCLXXIV. *Figur.* 74.

EX *duobus circulis tertiū conformo: nimirùm duobus illis simul sumptis æqualem.*

Iubes, dem tertium Circulum, cujus area, areas circulorum A B, & C D simul sumptas exæquet: & Ego sumo lineam GH æqualem radio AB; & lineam HI, æqualem radio CD; & illis formo angulum rectum G H I: addo hypotenusam GI, & concludo circulum, cujus radius sit GI, circulis datis simul sumptis æqualem esse.

C*Irculum à circulo aufero*. Et hæc Operatio est simillima præcedenti.

Iubes, ut aream circuli dati minoris, auferatur ab areâ circuli maioris: hoc est, ut dem circulum, qui cum circulo AF exæquent circulum CE: & sic procedo. Sumo lineam GH, æqualem ipsi A B radio circuli minoris; & normaliter ab H produco lineam secretam HI. Deinde sumo radium circuli majoris; & centro O duco arcum, qui scindat lineam secretam in I: & ajo, circulum, qui formetur supra radium HI. additum circulo AF, æquare circulum, cujus radii sit GI. Ergo, si minor circulus à majori auferatur, manebit circulus, qui formabitur supra radium HI.

Num. CCLXXV. *Figur.* 75.

QVando circulum, aut qualemcumque figuram duplicamus, triplicamus, quadruplicamus, quincuplicamus, &c. multiplicare dicimur: & hoc modo debemus procedere.

Exhibetur Circulus BCGF; si autem petitur, ut alium duplum, triplum, quadruplum, &c. describam. Ego hoc modo procedam.

Ducam lineam B C. & dicam Circulum, cujus radius sit BC. esse duplum Circuli, cujus radius erat A C. Ergo, si AB sit æqualis ipsi B C. Circulus D H est duplus Circuli B C G.

Ducam lineam B D. & in Rectangulo BDAB. tres lineas considerabo, & dicam Circulum, qui pro radio sumit hypothenusam, Circulos super cruribus formatos exæquare. Ergo, si assumatur linea AE. æqualis ipsi BD. Circulus EI. Circulis DH, & CG simul sumptis, erit æqualis. Ergo isti tres Circuli, se habebunt ut 1. 2. 3. successivè: &, si super radium BE alium Circulum ducatur, erit ut 4. Ergo, sic poteris in infinitum procedere.

Num. CCLXXVI. *Figur.* 76.

Doctrina posita est certissima; at videretur alicui schema esse obscurum, & linearum transpositione implicatum; ergo addamus aliud facillimum, & evidentissimum.

Centro igitur A, & radio AB ducatur circulus BCD. Ducatur horizontalis linea GC per centrum A, & illi parallela F E, tangens circulum in puncto B. Ab E demitto perpendiculum, quod tangat circulum in puncto 1. His positis, ajo circulum, qui fiat supra radium A E esse duplum circuli dati. Ergo à puncto E duco arcum in alteram parallelam; & à puncto inferiori erigo perpendiculum in alteram: à puncto superiori duco arcum in alteram, &c. Perpendicula inferiùs distinguo numeris, & pronuncio A 1, esse radium simpli circuli: A 2, dupli: A 3, tripli: A 4, quadrupli, &c.

Qua-

Num. CCLXXVII. *Fig.* 77.

Quadruplus circulus habet radium duplum, & sedecuplus quadruplum. Demonstrant id radices quadratæ, quia 1. dat 1. 2. dant 4. & 4. dant 16. & adfirmat Figura LXXVI. quam dilucido.

Si AB, & AC sint radii duorum circulorum æqualium: erit BC radius circuli æqualis illis simul sumptis. At B D est æqualis ipsi B. ergo BC, & BD sunt radii circulorum duplorum. Ergo DC erit radius circuli quadrupli. Sed linea CD est dupla lineæ CA. Ergo circulus, qui habet radium duplum, habet aream quadruplam. Ergo, qui habet radium bis duplum, habebit aream quater quadruplam, &c.

Num. CCLXXVIII. *Figur.* 77.

Triplum circulum, quincuplum, &c. facillimo negotio invenies: si enim centro C, & radio CF, ducatur arcus FE, erit CE radius circuli simpli; CB dupli: ergo BE tripli. *Iterum.* Linea AF est radius quadrupli: AB simpli: ergo BF quincupli. *Et tandem.* Linea AF est radius circuli quadrupli: linea AG etiam quadrupli: Ergo linea FG erit radius circuli octupli, &c.

Num. CCLXXIX. *Figur.* 87.

SI sit Circulus B K E G multiplicandus, ducatur ejus diameter EB, & in quatuor æquales partes dividantur per lineas perpendiculares EF, DI, AG, CH. & puncta perpendiculorum inferiora, & punctum B jungantur lineis EB, IB, GB, HB. Et has lineas sumendo pro radiis, sic pronuncio.

Circulus, cujus radius sit BH, est æqualis circulo BK. quia B H. latus Hexagoni, & radius sunt æqualia.

Ille, cujus radius sit BG, est duplus, quia angulus BAG. est rectus, & AB, & AG sunt radii circuli BK.

Ille autem, cujus radius est BE, est quadruplus: nam, quando lineæ sunt duplò majores, areæ sunt quadruplæ.

Circulus BLM, cuius radius est BI. est triplus: nam circulus, cuius radius est BE, exæquat circulos, quorum radii sint EI, & IB. simul sumptis, nam angulus E I B rectus est. Ergo, si à circulo radii EB, aut feram circulum radii EI. manebit circulus radii IB. Radius EB. dabat circulũ, cujus area erat 4. Radius EI, est latus Hexagoni, quod est æquale radio EA, circuli BK, qui simplus est, & in areâ habet 1. Ergo sublato 1. à 4. manent 3. Ergo radius BI. dat circulum, cujus area sit 3.

Doctor Ioannes Marcus Marci in ingeniosissimo illo libro, qui *Labyrinthus, in quo via ad Circuli Quadraturam pluribus modis* (videlicet, viginti) *exhibetur*, inscribitur, incipit ab hoc circulo, & ait. *Si major circulus* LBM. *secet minorem* L K B, *& à sectionibus* L *&* B *productæ diametri* LM *&* BE, *abscindant singulæ quartam partem diametri alterius circuli, habebit hic ad illum rationem subtriplam.* Hæc est prima Propositio, quæ est basis, & fundamentum totius libri: quam dilucidat sic. *Diameter* LM *majoris circuli ex* EB *diametro minoris circuli abscindat* E D. *&* E B *ex* L M *partem quartam* L D. *habebit circulus* L B M. *major ad minorem* LKBG. *rationem triplam*. Sed quomodo probat? His verbis. *Cùm tam* LD. *quàm* DE. *sit pars quarta diametri, erunt similia segmenta* L O B D. *ac* LDEL. *Est autem* BD *tripla ipsius* ED. *Igitur dicta segmenta* LOBD. *atque* LDEL *erunt in eâdem ratione triplâ*. At ego concedo consequens, & consequentiam nego. Sanè hi duo circuli sunt in ratione triplâ, non autem, quia BD ad DE, & MD. ad DL. sunt triplæ. Nam, si hæc esset ratio, multa sequerentur, quæ sunt falsa. Considera lineas sequentes.

Quia BD *est tripla ad* DE *circulus major ad minorem est triplus.*

Ergo, si BD. *sit quadrupla, quincupla, sextupla, &c. ad* D E. *circulus major ad minorem erit triplus, quadruplus, quincuplus, sextuplus, &c.* Quod falsum est. Est igitur circulus major triplus, sed non ob causam adsignatam à Doctore Marco.

Circulus, cujus radius est EB. erat quadruplus, & ille, cujus radius sit EF simplus: Ergo ille, cujus radius est F B erit quincuplus.

Circulus, cujus radius erat L I. erat triplus: Ergo ille, cujus radius est LM. erit sextuplus.

Ergo supponendo circulum LBM esse minorem, & majorem per BM ducendo potest progredi multiplicatio. Vel etiam sine novis circulis supponendo circulum, cujus radius sit AB habere in areâ *6.* poterimus procedere proportionaliter.

Circulus, cuius sit radius CD habebit areã, quæ sit quarta pars areæ, quam complectitur circulus BKE. Ergo circulus, cuius radius sit CH habebit tres quartas partes: nam angulus

HCB est rectus, & circulus ductus super radio CB. additus circulo formato super radio CH. circulum, cuius est radius BH. exæquat.

Et huius circuli BKE area se habet ad aream circuli, cuius radius sit DB. ut 4. ad 9. Nam ex circulo B 3 aufero circulum D 1. 0 $\frac{3}{4}$. & manebit DB duplum, & quartam simpli partem continens.

Num. CCLXXX. *Fig.* 74.

SIcut Circuli multiplicatione augentur, sic etiam divisione minuuntur; ergo doctrinam datam à fine ad initium recurrentes Circulum subduplum, subtriplum, subquadruplum, &c. proponamus.

Centro G, & radio GO quantocumq; formo circulum, quem divido normaliter lineis KM, & OP in quatuor partes æquales: Deinde centro N, & radio NP, vel NG, duco umbratilem circellum PG. & aio se habere circulum ad circellum, ut 4. ad 1. circellum ad circulum ut 1. ad 4. Ostenditur; quia, ex Pythagoræ demonstratione Quadrata, (Circuli, & quæcumque aliæ figuræ) quæ formantur super crura Rectanguli simul sumpta, æqualia sunt, Quadrato (Circulo, & cuicumq; alii figuræ) quod super hypotenusa formatur.

Hinc discurrimus sic. Si diameter GP. dat Circulum, ut 1. diameter GM. dabit etiam ut 1. & diameter PM. ut 2. Et, quia Circuli, quos darent diametri PM, & MO. essent æquales, & angulus PMO rectus, Circulus, cuius diameter esset PO, esset ut quatuor. Et propter eamdem rationem, quia diameter KM dat Circulum ut 4. lineæ HL, & ML. si essent diametri, darent duos Circulos, qui simul essent ut 4. Vnde etiam in Circulis linearum, & superficierum hæc servatur proportio.

Diameter.	*Area.*
1	1
2	4
4	16
8	64
16	256
32	1024
64	4096

Primus numerus est hypotheticus, cæteros, qui ab illo derivantur, exhibere poterit Tabula Radicum Quadratarum.

Sanè, ut in quâcumque proportione circulum diminuamus, oportet invertere ordinem demonstrationum præcedentium, quia Divisio opponitur Multiplicationi: Quam ob rem, Circulus imminuere poterimus, ut *num.* 266. multiplicavimus.

NOTA.

CIrculo, figurâ nobilissimâ, in Operationibus precedentibus usi sumus; quâ methodo alterum alteri addi, quâ alter ab altero auferri, quâ quantumcumq; multiplicatione augeri, aut divisione imminui debeat breviter, & clarè docuimus: doctrina hæc debet ad quascumq; Figuras regulares [imò etiam irregulares, modò similitudo omnimoda observetur in Figuris] extendi: eâdem enim arte agere poteris de Triangulis, Quadris, Parallelogrammis, Pentagonis, Hexagonis, Polygoniis, &c. &, ut aliquo exemplo id ostendam Triangulum, Rectangulum, Quadrum, &c. in exemplum proponam.

Ostendimus Circuli aream, cujus diametrus dupla sit, esse quadruplam, (& hinc omnia adfirmantur, quæ de Circulo dicta.) Idem ajo de quocumque Triangulo. Nam, si area Rectanctuli ABDA, valeat 10. area Rectanguli ACEA valebit 40. iste enim secundus quatuor primo æquales complectitur. Item, si Quadrum ILKHI valet 12. Quadrum INMGI valebit 48. hoc enim quatuor Quadra primo æqualia, ut vides, apertè, complectetur.

Stat igitur, sicut de Circulis, sic de aliis Figuris esse philosophandum.

Num. CCLXXXI. *Figur.* 78.

SIcut de Circulo, sic de omni figurâ rectilineæ, regulari, aut irregulari, est philosophandum.

Figuræ similes quæcumque illæ sint, si unam lineam habeant in proportione duplâ, habebunt ceteras in proportione duplâ (aliàs enim non essent figuræ similes) & arearum proportio erit quadrupla. Hoc demonstratio ocularis persuadet.

Nam Quadratum ABDE & ACGI. sunt similes: &, quia latus AB, & AC habent proportionem duplam, eamdem retinent cætera latera. Interim, area Quadrati majoris est quadrupla. Nam ABDE, BCFD, DFGH, EDHI. sunt quatuor quadrata æqualia quadrato minori.

Idem dicito de Triangulis perfectis KLO, &

& KMP. habet enim major lineas duplas, & aream quadruplam: nam ibi quatuor expressè, eaque æqualia distinguuntur Triangula.

Idem dicito de Triangulo imperfecto *acf.* in quo etiam quatuor sibi similia reperiuntur Triangula.

Num.CCLXXXII. *Figur.*78.

VT datam figuram diminuam, multæ succurrunt viæ: interim angulum unum eligo, in quo meliùs possit diminuta delineatio formari. Est autem figuræ diminutio, minoris figuræ descriptio, manentibus angulis eisdem, & lineis analogis.

Iubes Quadratum ACGI (aut Triangulum KMP. aut *acf*) sic diminui, ut illud, quod formetur, sit prioris quadrans. Omnes ego lineas divido in binas partes, & puncta lineis, quæ sint lateribus parallelæ, conjungo, & in Quadrata habeo 4. æqualia, & similia quadrangula: & in alterutro triangulo habeo quatuor æqualia, & similia Triangula.

Si Quadrangula non sint parallelogramma, aut si plurium laterum figuræ sint, imminutio fit, ut in SQZ. Modum habe. Ab uno angulo, in quo volo figuram describere, duco lineas occultas ad omnes alios angulos: posteà lineam SQ, verbi gratiâ, in datâ proportione seco, nempe in R: deinde ab R duco lineam RV parallelam ipsi QY: & VX parallelam ipsi YZ; & XT. parallelam ipsi Z*w*. & hac operatione manent lineæ SQ. SY. SZ. S*w*. eâdem ratione divisæ.

Num.CCLXXXIII. *Figur.*78.

SIcut figuras istas imminui, sic potero illas augere; quoniam sicut ex Quadrato ACG ex majoribus figuris: nempe ex Quadrangulo ACG, & ex Triangulo KMP. & ex *acf*, per diminutionem prodierunt minores figuræ: sic per auctionem ex minoribus poterunt majores oriri. Nam, si detur irregulare Pentagonum SRVXT. & debeam alium similem quadruplò majorem delineare, ab S lineas SQ.SY.SZ.S*w*.produco. Et sumpta linea SQ. duplo majore, quam est SR. traho QY. parallelam ipsi RV; & YZ parallelam ipsi VX; & Z*w* parallelam ipsi XT: & figuram SQYZ*w* conformo, quæ alterius respectu sit quadrupla.

Num.CCLXXXIV. *Figur.*76.

Si sit Triangulus in partes æquales, aut inæquales dividendus; puta, si sit campus dividendus in tres partes æquales, satisfaciet Geometriæ, non autem Oeconomiæ, qui divisa basi LO in tres partes, ab angulo K duxerit ad illa puncta lineas. Et quidem illa tria Triangula sunt æqualia: at inepta, ut arentur: nam rusticis quadrati campi commodiores videntur. Iubes ergo, ut hunc eumdem Triangulum in quatuor æquales partes dividam, lineis videlicet, quæ basi parallelæ sint. Et ego, sic procedo.

Num.CCLXXXV. *Figur.*86.

Lineam AB divido in duas partes, & duco lineam parallelam ipsi BC, & sic majoris Trianguli quartam partem excido. Hoc *in Figurâ* LXXVII. Triangulus PKM demonstratione oculari persuadet. Ergo, si nunc *in Fig.*LXXXVI. Triangulus ille minor est majoris quadrans, ergo area DECB erit dodrans, & debebit in tres adhuc æquales partes dividi. Et hoc sic præsto. A puncto E. super lineam AC, erigo perpendiculum æquale ipsi AE, & centro A, & radio AK duco arcum KF. & à puncto F erigo perpendiculum priori parallelum, & æquale in L. & centro A, & radio AL duco arcum LG. & posteà traho lineas FH, & GI. & assero illum Triangulum in 4. partes æquales divisum esse. Ratio est Pythagorica: in Rectangulo Figura, quæ super hypotenusa formatur, duabus aliis, quæ super cruribus formantur, simul sumptis, æqualis est. Ergo, si Triangulus, cujus latus est AE. continet 1. ille, cuius latus sit AK, seu AF, continebit 2. & ille, cuius latus sit AL, seu AG. continebit 3. & tandem ille, cuius latus sit AM, seu AC. continebit 4. Areæ igitur EDAF, & FHDE, & GIHF, & CBIG, sunt æquales. Vide, quæ diximus *num.* 267. ubi similem viam inîmus.

*Figur.*152.

Quadrangulum lineis ab uno angulo emergentibus, in partes æquales divido.

Exhibetur Quadrangulus ABDHA. in tres partes æquales dividendus. Duco diametros HB, & AD. Lineam HB. in tres æquales partes divido in punctis F & G: ab illis duco lineas GC, & FE. diametro AD parallelas. Et tandem à puncto A in C & E lineas demitto. Et Quadrangulum in tres æquales partes sectum fuisse pronuncio.

*Figur.*153.

Triangulum à puncto in aliquâ eiusdem lineâ dato in tres partes æquales divido.

Figura, quæ in tres partes secari debet, est AECA: & designatur punctum D. unde divisiò fiat. Hanc ipsam lineam, in quâ est punctum D, divido in tres partes æquales, & noto puncta divisionum characteribus 1. & 2. Et ab illo ipso puncto D in A duco lineam DA: & à 1. & 2. lineas 1B, & 2F ipsi DA parallelas. Addo lineas BD. & FD. & manebit Triangulus in partes æquales divisus.

Figur. 154.

Pentagonum, etiam irregularem, ab angulo designato divido in tres partes æquales.

Exhibetur Quinquangulus irregularis ABEFIA. & præcipitur, ut illum ab angulo A dividam in tres partes æquales. Protraho hinc inde basim HC. Duco lineas FA, & EA. nec-non HI parallelam ipsi FA: & CB parallelam ipsi EA. Et ductis lineis HA. & CA. Dico primò Triangulum HACH esse æqualem Pentagono. Et *num.* 139. demonstrationem habes.

Lineam H C in tres partes æquales divido, & erigo lineam 1G parallelam ipsi FA: & lineam 2D. parallelam ipsi EA: noto puncta GD. & ex illis lineas GA, & DA describo. Et dico secundò Pentagonum AIFEBA. per lineas AG & AD. fuisse divisum in tres partes.

Figur. 155.

Quadrangulum inter duas parallelas descriptum, cuius alteræ duæ non sunt parallelæ, à puncto in alterutro latere parallelo adsignato in duas æquales partes seco.

Detur Quadrangulum ABCDA. inter parallelas AL & DC. Sit linea AD modulorum 14. AB. 36. AC. 44. Et assignatur punctum E, quod distat ab A, modulis 15. His præmissis, ut à puncto E traham lineam, quæ hanc superficiem ABCDA, in duas partes æquales dividat, postulatur. Sic procedo.

Lineam AB. protraho indefinitè. A punctis B & C perpendicula duco: nempe BG & CK. Lineas BK & DC bifariam divido, & per medias duco lineam I H. quæ secat lineam BC in Q. Hinc interseco lineam QR. ipsis BA & CD. parallelam. Addo lineam indefinitam DL, quæ transiens per Q. lineam superiorem AB, &c. secat in L.

Hæc Figura, sic delineata me docet *Primò*, lineam RQ. inter AB & DC esse Arithmeticè mediam. *Secundò*, Parallelogrammum A I H D A esse dato Quadrangulo æquale. *Tertiò*, bisectionem postulatam iam esse factam, tametsi non eo modo, quo postulabatur: nam Parallelogrammum AIHDA (quod datum Quadrangulum exæquare dicimus) bifariam dividitur per lineam RQ. Sanè hæc ipsa linea, quæ Parallelogrammum bifariam dividit, (nam partes AIQRA, & RQHDR. sunt æquales) Quadrangulum datum in duas inęquales partes scindit, (pars enim RQCDR est maior alterâ parte RQBAR) ita tamen dividit, ut, si trigonium QHCQ. ab inferiori parte excisum superiori accensuero, & punctum C puncto B consolidavero, fecero duo parallelogramma æqualia, quæ simul, dato Quadrangulo ABCDA sint æqualia, & separata illud in duas æquales partes dividam. *Quartò*, lineam DQ, si ulteriùs protractam, ita secturam fore lineam superiorem in L, ut punctum L distet ab I. quantum I. ab A. Vnde constat lineam A L lineæ A I, duplam esse: quia Rectangulus DRQ. est æqualis, & similis Rectangulo QIL. Ergo RQ. vel AI. & I L sunt æquales. *Quintò*, Quadrilaterum ABCDA. & Parallelogrammum A I H D A conversa in Triangulum fuisse: quoniam ipsa Triangulo ALDA sunt æqualia. Hæc incidenter notare volui, quæ ingenium acuunt, & mentem illuminant, ut ex his lemmatibus in aliis speculationibus, aut operationibus ingeniosas deducere consequentias possimus. Venio ad demonstrationem postulatam. Sic inquam.

A puncto E (hoc mihi designatur, ut inde Quadrangulum dividam) *duco lineam secretam in* D: *à puncto* I. (in quo linea A L bifariam dividitur) *duco aliam secretam in* F. *quæ alteri parallela sit. Tunc audacter ingenii aciem evagino, & lineam* EF *percutio, & hoc ictu datum Quadrangulum in duas partes æquales divido.*

Probo manifestè per numeros. Linea A E. erat 15. Ergo, siquidem ED, & IF sunt parallelæ, HF. erit 15. Ergo DF. 25. & RT. (quæ est media Arithmeticè inter AE, & DF) erit 20. Præterea AB. erat 36. & DC. 44. Ergo RQ. erit 40. & AL. 80. Tandem altitudo DA. erat 14. Et sic utor his numeris.

Multiplico lineam AD. 14. per RQ. 40. & adquiro 560. Tanta est ergo area Quadranguli ABCD. eritq; eius semissis 280. Videamus modò. An area AEFDA. hanc sũmã exequet. AD. erat 14. & RT. erat 20. & factâ multiplicatione, sunt 280. Ergo exactè concluditur.

Præte-

Præthereà Triangulus A L D A dicebatur datum Quadrangulum (nempe, ABCDA) exæquare. An-ne hoc dicebatur bene? Linea AL. 80. per AR. 7. semissem altitudinis multiplicata, dat 560. Omnia ergo, & singula bene conspirant. •

Figur. 157.

Ergo, si Lemmatibus totâ hac Meditatione adquisitis adjuvari velimus, poterimus Canonem facillimum ferre, nimirùm.

Vt Quadrangulum A B C D A, *quod inter duas parallelas procurrit, lineâ à puncto* E *demissâ in duas partes æquales dividatur, lineam* RQ. *per medium duc. Hanc bifariam seca in* T. *& non solùm ab* E. *sed à quocumque puncto linea veniat, modò transeat per* T. *illud Quadrangulum dividet in duas partes æquales.*

Non igitur tot lineis, & suppositionibus indigemus, quot Samuel Marolois, Theodorus Verbeeck, & alii assumunt.

Porrò punctum T. hanc superficiem ita librat, ut à lineis *af*, *be*, *cd*, & à quâcumque, quæ à lineâ AB veniat, & per T transeat, in duas partes æquales dividatur.

Figur. 156.

Eamdem superficiem in tres, quatuor, vel plures partes divido, nempe lineis ab uno, & eodem puncto demissis.

Sit idem Quadrangulum, quod antea: lineæ BG. IH. KC. RQ. & AL. sint ductæ, ut anteà, & priorem magnitudinem servent. E pūctum, quod ut antea 15. modulis distabat ab A. sit illud, unde debet fieri hæc trisectio. Lineam igitur AL, in tres æquales partes divido, & noto divisionum puncta in M & N. Traho lineam ED: & NF, & MO eidem parallelas describo. Tandem à puncto E, in F & O duco duas lineas, & assero, me datum Quadrangulum in tres partes æquales divisisse.

Porrò linea AL. 80. divisa in 3. partes, dat $26\frac{2}{3}$. Ergo linea AN est modul. $26\frac{2}{3}$: & linea AM modul. $53\frac{1}{3}$. Ergo, si à singulis auferam 15. (tot enim habet A E) D P. erit modul. $11\frac{2}{3}$: & DO. $38\frac{1}{3}$. Et ex P ad O. erūt $26\frac{2}{3}$. Sanè, si tota Quadranguli area erat 560. Ejus triens erit $186\frac{2}{3}$. Videamus modo, an hæc quantitas in superficie AEPDA reperiatur.

Si A E est 15. & D P $11\frac{2}{3}$: erit differentia $3\frac{1}{3}$: semidifferentia $1\frac{2}{3}$: quæ, vel ablata à lineâ A E, vel addita lineæ D P. dabit lineam RS. modul. $13\frac{1}{3}$. Hanc per lineam A D. 14. multiplico

14	$26\frac{2}{3}$
$13\frac{1}{3}$	7
42	D. 182
14	E. $4\frac{2}{3}$
A. 182	F. $186\frac{2}{3}$
B. $4\frac{2}{3}$	
C. $186\frac{2}{3}$	

& reperio $186\frac{2}{3}$, ut in C. Quoniam 14. integra ducta in 13. dant 182. integra, ut in A. Et 14. ducta in $\frac{1}{3}$ dant $4\frac{2}{3}$, ut in B. Vtrumq; verò $186\frac{2}{3}$. ut in C. Ergo linea EP. fuit bene tracta.

Transeamus ad secundam lineam, & Triãgulum POEP. mensuremus. Altitudo D A est 14. semialtitudo DR. 7. basis PO est ęqualis ipsi NM. adeoque modulorum $26\frac{2}{3}$. Videamus modo. An hic Triangulus summam illam exæquet?

Porrò, si 26. integra per septem multiplicem, habebo 182. integra, ut in D. Et, si duos trientes similiter per 7. multiplicem, habebo 14. trientes, hoc est, 4. integra, & 2. trientes, ut in E: Summa dabit mihi 186. integra, & 2. trientes, ut in F. Ergo etiam secunda linea fuit bene tracta.

Processi per numeros fractos, quorum usum proportionalem in Arithmeticâ reprobavi, omnia enim per decades (10. vel 100. vel 1000. &c.) frangi desidero: potuissemque me ab horum trientum meditatione eripere, omnia integra dividendo in 3. partes. Interìm, ne positum numerum mutarem, illum debui frangere. Et, qui bis per fractos multi-

tiplicatio fieri debuit, ut esset in calculo varietas, semel Multiplicatorem volui, & iterum Multiplicandum esse fractum. Et quidem

2. trientes multiplicare per 7. est sumere 14. trientes, qui dant 3. integra, & 2. trientes.

14. autem integra multiplicare per unum trientem, est 14. integra dividere in 3. partes, quarum singulæ habeant 4. integra, & 2. trientes. Et ostenditur. Quia 14. integra per 1. integrum multiplicata sunt 14. integra. Ergo per semissem multiplicata, erunt 14. semisses, vel 7. integra. Ergo per trientem multiplicata, erunt 14. trientes, hoc est, 3. integra, & 2. trientes.

Figur. 158.

Linea RQ. *intermedia in tres partes æquales dividatur: divisionum puncta sint* S *&* T. *Tunc à quocunque puncto lineæ* A B *in quodcumque punctum lineæ* DC *ducantur lineæ, modò transeant per puncta* S. *&* T. *& se non decussent, etsi contingant, hoc Quadrangulum divident in tres partes æquales*. Et hac illud methodo in 4. 5. 6. aut etiam plures partes dividi poterit.

Sanè Quadrangulum ABCDA. lineis *bn* & *ek* in tres partes dividi oculis percipitur, & non debet probari: nam, si lineæ DC. RQ. A B. & per consequens cæteræ omnes intermediæ dividuntur in tres partes æquales: ergo, & superficies etiam dividitur in tres partes æquales.

Si ducatur linea *a m*, aut *c o.* tantum auferunt ex unâ parte quantum addunt ex alterâ. Ergo partes A*am*DA, A*bn*DA. A*co*DA, sunt æquales. Et idem dicito de lineis, quæ transeunt per T.

Lineæ *oc*, & *ih.* hoc Quadrangulum in tres æquales partes dividunt; etsi se contingant in *c*. Cæterùm, cùm linea *c o* trientem unum excidit, non potest alium excidere linea *bg.* nam priorem decussat in *p.* excidit particulam *b p.* & non desinit in lineâ D C, sed in *g*, ante quàm eò perveniat, finitur.

Figur. 159.

Quadrangulum ABCDA *irregulare, cujus linea* AB *est in tres partes æquales divisa punctis* HIK: *lineis ab iisdem punctis eductis, in tres æquales partes divido.*

Non festinemus, multa enim utiliter considerantur.

Si hoc Trapezium mensurare volueris, illud poteris facere, aut aream internam ductâ lineâ, aut ab A in C, aut à B in D, in duos Triangulos dividendo, aut exteriùs illud augendo, ut in Quadratum EBGFE transeat.

Sanè, ut hoc Trapezium in Triangulum convertatur, hac viâ solent procedere. Ab angulo A in angulum B rectam trahunt, & à B in K eidem parallelam perducunt: unde Triangulus AKFA sit æqualis Trapezio.

Ergo, ut ad operationem veniam, lineam DC in tres æquales partes divido notatis punctis LM. Posteà lineam DK similiter divido in tres partes notatis punctis HI. Ergo his notatis punctis, cætera citò expedientur.

Ab A duco lineam AL. & ipsi parallelam ab I in N. Iungo puncta NL: & primam divisionem jam habeo: nam AHLDA est tertia dati Trapezii pars.

Ab A in M traho lineam AM. & ab H ipsi parallelam HO. Iungo puncta OM. & divisionem absolvi. Nam lineis NL, & OM illud datum Trapezium in tres partes æquales, quarum lineæ DL, LM, MC. etiam sunt æquales, dividitur.

Figur. 162.

A Quadrato dato lineis, quæ lateribus sint parallelæ, partem postulatam (determinatam, aut proportionalem) excîdo.

Viam obscuram, & difficilem ineunt Practici, clariora nos delectant, & juvant.

Datur Quadratum ABCDA. & postulatur, ut lineis EG, GH, HI, IE. æquidistantibus, & parallelis, zonas marginales, æquè latas auferam, & ita Quadrum quartâ parte, v. gr. diminuam.

Vna res sola, & ipsa summè facilis, postulatur, cùm multæ, & variæ, & difficiles postulari videntur. Petitur itaque, ut dem unum Quadrum, quod hoc à Te exhibito quartâ parte sit minus. Ergo debebo hoc Quadrum in datâ proportione imminuere; & posteà omnia, quæ postulantur, præstare.

Vt imminutio fiat, Quadratum KMBN describo. Latus NB in quatuor partes divido. Tractâ lineâ LO unam excîdo. Et Parallelogrammum LOBM, quod remanet, in Quadrum perfectum converto. Id hoc modo præsto. Lineam NB promoveo. Et centro B. & radio BM duco quadrantem Circuli MQ. Ergo linea OB erit modulorum 3. & BQ. 4. Illam divido bifariam in S. Et posteà centro S. & radio SO, vel SQ. describo semicirculum ORQ. & addens lineam BR. assero eam

eam esse inter OB, & BQ. Geometricè mediam. Ergo Quadratum, cujus latus sit BR. erit quartâ parte minus, quàm illud prius, quod debebat imminui. Lineam SR bifariam seco in T: & centro B. & radio BT. duco arcum TV. Et tunc linea BV. metietur longitudinem lineæ FG, vel FE: & VX metietur lineam GY. hoc est, zonarum latitudinem.

Figur. 163.

A dato Quadrato gnomonem aufero, qui in tali, aut tali proportione sit.

Exhibes Quadratum ABCDA. à quo excídi, postulas gnomonem ADEFGBA. qui sit quarta pars totius Quadrati.

Ad figuram CLXII. redeo. Et ex ipsâ sumo lineam BR. & ipsi facio æquales CE, & CG. & Quadrum CEFGC delineo: quod continet modulos tres. Ergo, si totum Quadrum complectebatur quatuor: gnomon continet unum.

Figur. 164.

A Trapezio gnomonem in datâ proportione excído.

Pono ob oculos Trapezium ABCD. cujus, si omnes lineas duplò minores fecero, habebo Trapezium IGEDI. quod sit quadrans prioris, & gnomonem se triplò majorem relinquat. Ergo hæc operatio dependet à generali doctrinâ, quæ docet Superficiem quamcumque, priori remanente figurâ in propositâ proportione imminuere.

De Solidis.

Num. CCLXXXVI.

ADditio, Subtractio, Multiplicatio, & Divisio, & operationes cætera, si agamus de Solidis, paulò operosiores, & implicatiores sunt, at illas ad claritatem, & brevitatem reducemus.

FRequenter succurrit Problema illud, quod quærit, *Quomodo Cubus Cubo addatur?*

Per numeros res expeditur facillimè. Nam, si alter Cubus habeat in latere 8: alter 9: & copulari debeant: prior Cubus habebit unitates cubicas 512: posterior verò 729. Et simul erunt 1241. & radix erit inter 10. & 11. quoniam radici 10. respondent 1000. & radici 11. respondent 1331. Ergo, si daturi simus numerum similem vero, dicemus radicem esse $10\frac{241}{331}$. Per logarithmos major posset inveniri præcisio: at utrobique summa brevitas, & facilitas.

Per lineas non caret difficultate Operatio. Condemnantur, & meâ sententiâ injustè, Patres Pradus, & Villalpandus, qui *in Apparatûs Vrbis, ac Templi tom. 3. part. 2. libr. 1. cap. 5. problemate 13. pag. 298.* difficultatem hanc proponunt, & sic discurrunt. *Si dati Cubi æquales inter se sint (vel duo, vel plures) facile in eumdem Cubum coaugmentabuntur, si duæ quævis lineæ accipiantur, quarum una altera toties contineat, quot sunt Cubi adsignati, & mox Cubus unus inveniatur, qui habeat ad unum è datis eam rationem, quam major linea habet ad minorem: Cubus enim ejusmodi inventus æqualis erit omnibus datis.* Ad quid hæc omnia? (inquit Æmulus) Breviùs potuissent dicere, *Si dentur quatuor Cubi æquales, quæratur unus, qui ad unum ex datis sit quadruplus, & hic omnes quatuor continebit.* Sed hoc ipsum est, quod quæritur. Condemnantur injustè, inquam Ego, nemo enim, aut tenetur, aut potest, in singulis locis omnia dicere: & ipsi, doctrinam quam Problemate VII. dederant, Probl. XIII. supponunt. Ex ipsis igitur Ego procedo sic.

Dantur 10. Cubi æquales ipsi A: & jubeor illos in unam summam, & unum Cubum redigere. Vel quod in idem recidit, Datur unus Cubus, & jubeor illum per 10. multiplicare; hoc est, dare unicum, qui decies datum contineat. Cubi dati radix, aut una linea sit 10. ergo moles erit 1000. Ergo decuplus erit 10,000. Tunc non valebit dicere, *Vt tota moles Cubi minimi dati* [*nempe*, 1000.] *ad totam molem Cubi decupli quæsiti* [*nempe*, 10,000.] *ita linea* A [*nempe*, 10.] *ad quam?* Operatio dat lineam B [nempe, 100.] Hæc analogia non valebit, quia Cubus, qui habet decuplò majorem molem, non habet decuplò majorem radicem. Interim, non est inutilis hæc analogia; licèt enim non det radicem, quam inquirimus, juvat, ut illam inveniamus: nam inter A 10. & B 100. quæro duas medias proportionales.

Linea A.	10.	Logar.	1,00000
Linea B.	100.		2,00000
Differentia			1,00000
Triens			0,33333

 Qua-

Quatuor ergo proportionalis manent in hac analogiâ

A.	10. Log.	1,00000
D.		1,33333
E.		1,66667
B. 100.		2,00000

Capio ergo lineam D, & ſuper ipſam formo Cubum quæſitum. Linea D. habet logarith. 1. 33333. cui reſpondet numerus naturalis $21\frac{1}{2}$: nempe Arithmeticè $21\frac{739}{1487}$: & Logarithmicè 21 = 544. nam

Radix 21. *dat Cubum* 9261
Radix 22. *dat Cubum* 10648

Ergo inter iſtas duas eſt Radix $21\frac{1}{2}$: quę Cubo quæſito correſpondet.

Sic Pradus, Villalpanduſque; Sed nos faciliùs. *Nam, vel* immediatè radicem cubicam numeri 10,000. inquirimus: *vel* inter 1. & 10,000 [aut etiam logarithmicè, inter 0,00000. & 4,00000.] duas medias proportionales quærimus, & minorem eſſe quæſiti Cubi latus edicimus. Si enim ex Logarith. 4,00000. trientem ſumpſerimus, habebimus 1. 33333. ut anteà.

Num. CCLXXXVII.

SVbtrahuntur interdum unus, duo, tres, vel plures Cubi (æquales, aut inæquales) à majori, & hoc facili negotio expeditur. Attende.

Latus Cubi majoris	A———————C
Latus Cubi minoris	D——————F
Tertia proportionalis	G————
Quarta proportional.	H———

Sit linea CI. ipſi H æqualis: & ſcindatur Cubus major per IK. & aſſero ſolidum ICBKI. eſſe Cubo minori æquale. Et ſic oſtendo.

Quatuor lineæ A. D. G. H. ſunt continuè proportionales. Ergo quadratũ primæ (quod eſt baſis cubi majoris) ad quadratum ſecundæ (quod eſt baſis cubi minoris) ut prima ad tertiam. Euclides *libr. 6. prop.* 20. Eſt autem ex æquo, ut A ad G, ita D ad H. Ergo DF altitudo Cubi minoris ad H. ſeu CI. altitudinem parallelepipedi CK. habet eamdem proportionem, quam baſis CB. ad baſim EF. Sunt ergo inter ſe æqualia Cubus minor, & Parallelepipedum exciſum ex Cubo majori. Euclides *libr.* 11. *propoſ.* 34. Reſiduum autem poteris cubare, ſi volueris.

Si plures ſint Cubi auferendi, poteris ſucceſſivè procedere, & abſcindere unum poſt alterum.

Hinc patet, quomodo addi Cubus Cubo poſſit. Nam, ſi addendus ſit Cubus DEF ipſi Cubo ABC. poſtquam cognoveris Cubum minorem, & Parallelepipedum CK æquales eſſe: ſi hoc Cubo majori addideris, habebis Parallelepipedum, quod duos illos Cubos exæquet: quod poſteà poteris in Cubum transformare, ſi placeat.

Num. CCLXXXVIII.

DIviſio fit per ſubtractionem æqualium partium; nam, ſi Cubus habeat 10,000. cubicas partes, & ſit in decem Cubos æquales dividendus, ſinguli habebunt 1000. partes. Et, ſi inter duas lineas, aut numeros; nempe, 1. & 1000: duas medias proportionales quęram, reperiam 1. & 10. & 100. & 1000: [nam, ut ſe habet 1. ad 10: ſic 10. ad 100: & ſic 100. ad 1000.] & dicam ſingulorum quæſitorum Cuborum latus eſſe 10: ſuperficiem 100: molem 1000.

Majori alii linearum apparatu, & molimine Quæſtiones præſentes expediunt, at nos voluimus brevitati, & facilitati conſulere.

SIcut de Cubo, ſic etiam de Sphœrâ, aut quolibet ſolido corpore philoſophamur: nam, ſi Cubus, qui habet duplum latus, quàm alter, habet molem octuplam: etiam habebit octuplam Sphœra, quæ habeat duplum radium. Et, ſic ſimiliter de cæteris ſolidis (modò inter ſimilia computus inſtituatur) diſcurre. Fruere, & vale.

SYN-

SYNTAGMA
QVARTVM.
GEOMETRIA
SPECIALIS.
NIMIRVM,
GEODAESIA,
CVIVS EST,
ΓΗΝ ΜΕΤΡΕΙΝ,
Terram metiri.

PROOEMIVM.

ITA obtinuit interdum impropria dictionum acceptio, ut censeantur, metaphoricè sumi, si in propriâ significatione sumantur. Sæpè speciei nomen non-nisi pro genere accipitur: sæpè contrà generis nomen pro specie determinatâ usurpatur. Exempla nonnulla subjicio.

Num. CCLXXXIX.

Yerro apud Hispanos ferrum est: & equorum soleas, quia ex ferro fiunt, *herraduras* vocamus: unde oritur verbum *herrar*: dicimus enim, *que se yerra vn caballo*, *quando se le ponen herraduras*. Interìm, *herradura* soleam, quæ imponitur bruto, significat, non metallum; unde interdum legimus habuisse ad pompam solenniorem equos *herraduras de plata*: ac, si Latinus diceret, *ferra argentea*.

Itali ferrum vocant *ferro*, & in hac voce supparem habent parallaxim: crates enim, quia ex ferro fiunt, *ferrate* vocant: & tamen hoc vocabulo figuram exprimunt, & non metallum, dicunt enim, quod erat in illa fenestra, v. g. *vna ferrata di legname*.

Animal apud Latinos genus est, & tamen Hispanicè *Animál*, significat animal irrationale. Vnde quidam, cui objiciebatur, quòd esset animal, ingeniosè respondit. *Ego quidem sum ánimal*, *non verò animál*: accentus enim acceptionem Hispanam à Latinâ distinguit.

Argentar verbum Hispanum est, & ab argento deducitur, nec tamen argentare significat, sed rem metallico colore tingere: unde coreum (nam de coreis propriè verificatur) dicimur, *argentar con oro*, inaurare: *argentar con plata*, argentare.

Quebrar la cabeza, ad literam, est caput frangere: interìm, sumitur metaphoricè, & dicitur de re molestâ, quæ obtundit caput. Hæc metaphorica & impropria acceptio est tam communis, ut D. Hieronymus Cancer impropriè loqui visus sit, quia phrasim hanc prȩter morem in propriâ significatione usurpavit: sic enim cecinit:

Contaros quiero esta vez
Muy sin nota de grossero
En mi fineza,
Que a noche a mas de las diez
Tuue vn cierto quebradero
De cabeza.

Vide meam Rhythmicam *pag.* 213. Vulnerarunt ipsum in capite, & ideò dicebat, *que habia tenido vn cierto quebradero de cabeza*: & loquebatur præter communem usum: quia vocem, quam in impropriâ usurpare solemus, in verâ & propriâ significatione usurpabat.

Num. CCXC.

Hæc dicta sint, ut vox ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ bene à Lectoribus intelligatur. Egi de hoc nomine in Geometriȩ Generalis Prologo art. 2. num. 4. sed, quia ibi vocem cum omnibus impropriè sumpsi, & nunc præter omnes in verâ & propriâ significatione accipio, sumo secundum calamum, ut communissimam vocem exponam.

Est Græca, sed jam Latio donata. Cicero 3. *de finib.* explicat, cur vocibus Græcis utamur. *Quanquam ea verba*, ait, *quibus ex instituto veterum utimur pro Latinis*, *ut ipsa* Philosophia, *ut* Rhetorica, Dialectica, Grammatica, Geometria, Musica, *quanquam ea Latinè dici poterant*, *tamen quoniam usu percepta sunt*, *nostra ducamus*. Est tam certa & evidens, ut teste Cicerone *libr.* 4. *Acad.* non tam suadeat, quam homines ad assentiendum cogat. *Geometræ provideant*, inquit, *qui se profitentur*, *non persuadere*, *sed cogere*. Quos idem Author *ibid.* tam oculatos esse putat,

ut

ut dixerit, *Quomodo, aut Geometres ea cernere potest, quæ, aut nulla sunt, aut internosci à falsis non possunt.*

Porrò hæc olim Ars speciali utebatur Dialecticâ, quæ procedebat per interrogationes. unde 1. *Tusc.* Cicero. *Socrates interrogat quædam Geometrica de dimensione Quadrati.* nam Geometræ argumentabantur sic. *Hoc Theorema est verum, aut non? Quid dicitis? Si est verum, habemus intentum. Si non est verum, supponamus esse falsum. Adnuitis? Ex hac nos vestrâ suppositione tam multa inferemus absurda, tam multa impossibilia, ut non vos suaviter in nostram sententiam trahamus; sed nolentes volentes cogamus negare, quæ dicitis; & idipsum, quod modò negatis, asserere.* De hoc argumentandi modo egi *in Prol. Algebræ nu.* 18. ubi ex falso non posse sequi verum, evidenter ostendo. Non enim argumentandi vis in eo consistit, ut falsum, si esse verum dicatur, verum inferat, sed, ut falsum prima Principia, quæ manifesta, & per se nota sunt, destruat: unde, cùm Antagonista manifestæ Veritati assensum negare non possit, cogetur, vel invitus ad Præmissas redire, & dicere, *Ex veris, falsa sequi non possunt. Sed ex tali, vel tali Præmissâ sequitur hoc, vel illud, quod evidenter falsum est, Ergo illa est falsa.* Hac methodo suas Positiones Archimedes demonstrat. Theorema I. de centro gravitatis, sic persuadet. *Sint inæquales gravitates* A, B. *& sit major* A. *& æqualiter repens à longitudinibus* AG, GB. *Demonstrandum, quod minor est* AG, *quàm* GB. *Non sit enim minor.* &c. Ecce, ut demonstret, quod est minor, adsumit hypothesim, quod non sit minor, ut ex illâ inferat impossibilia. Theorema II. probat sic. *Dico, quòd magnitudinis ex ambabus magnitudinibus compositæ centrum est* G. *Si enim non; sit ejus, quæ ex ambabus* A, B, *magnitudinibus, centrum gravitatis* D. *si possibile est*, &c. Et tamen hoc probat esse impossibile, & sic ad priorem positionem revertitur. Porrò hic dialecticandi modus, conducit ad claritatem & facilitatem, unde 1. *Tusc.* inquit Cicero. *Ita faciles Interrogationes sunt, ut gradatim respondens eò perveniat, quasi Geometrica didicisset.* Et quidem Geometriam evidentius concludere, quàm Philosophiam, *libr.* 4. *Acad.* testatur idem Author, dicens. *Quod, si Geometricis rationibus non est crediturus, quæ vim afferunt in dicendo, ne ille longè aberit, ut rationibus credat Philosophorum.*

Num. CCXCI.

Et quidem, licèt hæc omnia de Geometriâ generali, & speculativâ (cujus nomen tametsi improprium in Scholis obtinuit) verificentur: clariùs & manifestiùs de speciali (quam volui vocari *Geometriam*, sumpto vocabulo in propriâ & genuinâ significatione) nam altera Geometria est speculativa, & agit de rebus intelligibilibus, quæ percipiuntur mente; hæc autem est practica, & agit de rebus sensibilibus, quæ perspiciuntur oculis, & manibus possunt palpari.

Geometria igitur, quam hoc Syntagmate specialiter tradimus, dicitur à ΓΗ, quod est *Terra*, & ΜΕΤΡΕΩ, quod est *metior*, quia finis ejus est ΓΗΝ ΜΕΤΡΕΙΝ, *terram mensurare*. Alii, quia vocem *Geometria* in verâ significatione usurpare non audent, hanc Scientiam malunt vocare ΓΕΩΔΑΙΣΙΑΝ, quasi *Artem dividendi terram*, nam ΔΑΙΩ sonat *dividere*. At hæc Ars non dividit terram, sed metitur, *Geometria* igitur, si vocum rigor placeat, & non *Geodæsia* vocari debet. Nec ego primus, qui vocem hanc veræ, & propriæ significationi restitui, nam Leonhartus Zublerus *in suo novo Instrum. Geometric. cap.* 1. sic inquit. *Geometria, Ars est bene dimetiendæ terræ: nec tantùm terræ totius, sed singularum etiam ejus partium; veluti, regionum, fundorum, montium, urbium, castellorum, machinarum. &c.*

Ab aliis appellatur *Gromatica*, nimirùm, Latino vocabulo; nam *Groma* (vel, ut Nonius vult *Gruma*) est machinula, quâ regiones cujusque agri internosci possunt: Græci ΓΝΩΜΟΝΑ dicunt, &, quia liber, qui castra metandi, & loca opportuna in bello capiendi rationem tradidit, campi partes, & regiones discernit, *Gomaticus* dicitur: nam sic Hyginus illum inscripsit, quem de hoc argumento evulgavit.

Num. CCXCII.

De hac arte multi Viri clari scripserunt: & post alios curiosè & ingeniosè Laurenbergius, quem, qui legerit Græcam, & Romanam eruditionem, & Mathesin subtiliorem addiscet. Me alia vocant: esse brevis cogor: non tamen obscurus diminutus-ve. Ergo omissis superfluis, magis necessaria ponantur.

AR-

ARTICVLVS I.
De Gromaticæ Inventoribus, & Antiquitate.

EXcitat Philomuſos Artium nobilitas, quæ ab Antiquitate,& præſtantiâ Inventorum dependet. Hanc ob rem, antequam Scientiam explicem, aliqua de ejus inventione præfabor.

Num.CCXCIII.

Ab ipſo Mundi initio occœpit locorum divisio & diſtinctio; non enim exercebant terram, Dei filii ingenioſi & induſtrii, ut filii hominum torperent ocio, & alienis laboribus abuterentur. Nec à ſanguine & fratricidio incepit dominiorum diſcretio; opinor enim ſanguinem præceſſiſſe. Attentè legi debet Caput IV. Geneſeos, in quo multa reperio, quæ longo Commentario indigerent. Hæc verba videntur fortiſſima. *Porrò Adam cognovit Hevam uxorem ſuam*, (ergo quidquid Ioannes Helmontius, & alii dicant, ſomnient-ve, copulam Adami & Hevæ matrimonium præceſſit) *quæ concepit, & peperit Cain, & dixit, Adquiſivi virum à Ieovâ: rurſuſque peperit fratrem ejus Habel. Et fuit Habel paſtor ovium, Cain verò agricola. Fuit autem in fine dierum*, (erat igitur etiam tunc aliqua menſura, & numerus dierum, finem habens, & iterum, & iterum rediens; *Annum* hodie eam vocamus) *ut adduceret Cain de fructu terræ oblationem ipſi Ieovæ. Habel quoq; etiam ipſe adduxit de primogenitis pecudum ſuarum, & de adipe earum: reſpexit autem Ieova ad Habel, & ad oblationem ejus: ad Cain verò, & ad oblationem ejus non reſpexit. Et iratus eſt Cain valde.* &c. *Dixitque Cain ad Habel fratrem ſuum: Egrediamur foras*, (erant igitur intus. Ergo erat aliquis locus muro cinctus ſacrificiis deſtinatus. Ergo antiquiſſima eſt templorum religio.) *cùmque eſſent in agro, inſurrexit Cain adverſus fratrem ſuum Habel, & interfecit eum.* Omitto alias ponderationes, & infero. Ergo etiam tunc erat bonorum diviſio. Obtulit Cain non fructus Habelis, ſed ſuos: & Habel de primogenitis pecudum ſuarum, non ergo de primogenitis pecudum Caini. Illud enim *ſuarum*, quod ponitur expreſsè in textu, dominiorum diſtinctionem ſignificat; ita, ut fructus terræ eſſent Caini, non Habelis: & pecudes, Habelis eſſent, non Caini. Aliàs enim, ſi unicus eſſet utriuſq; rei oblatæ dominus, utranq; uterque offerret; & dominus Deus, ſi acceptaſſet agnos, utrique faviſſet; &, ſi reſpuiſſet ſegetes, aut grana, non eſſet, cur alter offenderetur potiùs, quàm alter. Ergo diviſerat illis Adamus terras, ne vel Habelis pecora Caini ſegetes, aut hortos depopularentur: ne vel Cainus fratris ſui greges arceret à paſcuis, & rixarum occaſio naſceretur.

Num. CCXCIV.

Hinc patet fuiſſe tandiu indiviſam terram, quandiu non fuerunt in illâ homines, qui illam poſſent dividere. Ergo ætas aurea, quam Ovidius deſcribit his numeris:

Ante Iovem nulli ſubigebant arva coloni:
Nec ſignare quidem aut partiri limite campum
Fas erat.

ſecundum prius attributum fuit in paradiſo ante Adami peccatum: & ſecundum poſterius paucis annis in mundo.

Peccavit Adam, & fuit condemnatus hac ſententiâ. *Maledicta terra propter te: in labore comedes ex eâ cunctis diebus vitæ tuæ. Spinas & tribulos germinabit tibi; & comedes herbas agri. In ſudore vultûs tui veſcêris pane:* &c. Ab ipſo igitur mundi initio Adamus Hevaque erant coloni, & terram agrorum ſubigebant. Limites non ponebant, quia, cùm eſſent ſoli, non habebant, quibus limites ponerent. Venerunt ad adoleſcentiam filii: & nota fuit ſanctis parentibus ſuperbia, & audacia Caini, &, ut nulla eſſet inter fratres diſcordia, inceperunt partiri limite campum. Incepit tunc ætas ferrea, quæ poſteà magis, & magis incruduit creſcente hominum inſolentiâ, & malitiâ. Illam ſic Ovidius deſcribit.

Sub Iove Mundus erat, cũ ferrea venerat ætas,
Paulatìm fugêre Pudor, Verumque, Fideſque,
Communemque priùs, ceu lumina Solis & auræ
Cautus humum longo ſignavit limite menſor.

Limitem definiebat aut fluvius, aut arbos, &, ubi nihil erat naturâ loci idoneum, ut campum à campo diſcerneret, impoſuerunt ſignum artificiale, nempe, cumulum lapidum, aut ſaxum magnum. Virgil. *Æneid.* 12.

—Saxum circumſpicit ingens,
Saxum antiquũ,ingẽs; campo,qui fortè jacebat,
Limes agro poſitus, litem ut diſcerneret arvis.

Sanè termini fuerunt agris impoſiti, ut Poſſeſſores amicè,& tranquillè conviverent, & non indigerent Iudicibus, qui partes audirent, & ſententiam proferrent, cùm ſaxa ipſa in limitibus erecta ſufficerent, ut lites omnes, quæ poſſent ſuboriri, diſcernerent. Erant ante Saturni in Italiam adventum indigenæ belluino more diſſoluti, & ſicut Solis radiis, & auræ communis beneficio, ſic incultâ regione,& ſponte naſcentibus fructibus utebantur: ſed ediſſerente Naſone:

Is genus indocile & diſperſum motibus altis
Compoſuit, legeſque dedit, Latiumque vocari
Maluit, his quoniam latuiſſet tutus in oris.

Porrò Saturnus Latinos diſperſos, & ſeorſim poſitos collegit, compoſuit (hoc eſt, ſimul poſuit, & ad oppida, & urbes reduxit) legeſque dedit, vi quarum unuſquiſque cognoſceret, quibus rebus poſſet uti,& à quibus abſtinere deberet. Hic fuit ille Sylvanus, qui magno hominum bono in ſylvas veniẽs, lapides finales imponens, incolas ad vitam humanam reduxit. Eoſdem fortè ſucceſſu temporum confuſos Numa Pompilius reduxit, ὩC ἘΠΙCΚΟΠΟΙ ΦΙΛΙΑC ΚΑΙ ἘΙΡΗΝΗC, ut eſſent quidam immortales epiſcopi; cuſtodes & tutores amicitiæ,& pacis. Ita *in Quæſt. Rom.* Plutarchus.

Num.CCXCV.

Si ſemel ſtatuti termini immutabiles eſſent, non indigerent novâ curâ mortales, ut arvorum lites diſcernerentur: at rivi & fluvii, qui poſſeſſiones diſtinguunt,curſum mutant; & quantum ab hac ripâ abradunt, tantum ſæpè alterius ripæ poſſeſſori condonant: arbores,aut ſeneſcunt ævo,& tandem pereunt, aut etiam dejiciuntur vicini poſſeſſoris malitiâ; & ideò non ſunt omninò idoneæ, ut lites univerſas dirimant: tandem ſaxa innundationum impetu dimoventur,& præjudicarent plurimis, ſi jus dicere permitterentur. Hoc hodie in multis locis áccidit, & frequenter in Flandriâ, ubi mare ſæpè ruptis aggeribus multorum poſſeſſiones inundat,& diſtinctiones delet, ita, ut nulla ſigna ſufficiant, ut poſſeſſores antiqui fundos ipſiſſimos, quos priùs habuerant, poſſint recuperare. Hoc accidit ſingulis annis in Ægypto, quam Nilus alluvione transformat, & omnibus deletis limitibus deſigurat. Ergo,quærendæ fuerunt diviſiones,quæ eſſent immortales, & indelebiles; quæ, nec injurias temporum, nec inundationes fluminum pertimiſcerent. At, ubi hæ collocandæ? non in campis, ſed in ipſo intellectu. Et quis illas in ſpirituali tabulâ imaginaret? Geometria, fundos metiendi Scientia; quam ideò invenerunt Ægyptii, quia ſine illâ non poterant agros antiquos conſervare. Hanc fuiſſe quærendi,& inveniendi Geometriam occaſionem teſtantur univerſi Geodætę.Hanc ob cauſam, Soſiſtris Ægyptiorum antiquiſſimus Rex, ſcholas Geometrię inſtituit,ut haberet Geometras, quibus uteretur, ut ſingulis antiquas poſſeſſiones poſt Nili inundationem redderet. Scientiam hanc, ut toti regno neceſſariiſſimam Reges poſteriores foverunt; & honorando Geometras, nobilitarunt.

Ab Ægyptiis illam ad Græcos perveniſſe Herodotus in Euterpe teſtatur.

Num. CCXCI.

Eamdem à Græcis ad Latinos tranſiiſſe inſinuant nomina: nam *Geometria, Geodæſia,* &c. voces ſunt Græcæ, non Romanæ. Illam tanti fecerunt noſtri Principes, ut ipſam didicerint, & honorarint, putantes non poſſe ſe dignitati ſatisfacere, ſi tam neceſſariam Facultatem neſcirent. Proderit legere Leonhartum Zublerum, qui *Novum Inſtrumentum Geometricum* (ſic ſuum Librum inſcribit) walliæ Principi dedicat, & in Epiſtolâ nuncupatoriâ ſic ait: *Etenim ſive Geodætica, ſive Chorographica illa noſtra ſpectes, ex his ipſis Mathematicis Scientiis ſunt petita, quas plerique omnes Heroïci Imperatores magnopere ſemper amârunt, vehementerque coluerunt: idque Alexandri illius re, & nomine Magni, Iulii Cæſaris, Caroli etiam Magni, Friderici II. Caroli V. & aliorum, qui, vel nobilitate, vel ſtudio optimarum artium, vel alio genere laudis præſtantes eximiique fuerunt, exempla illuſtriſſima locupletiſſimè teſtantur: quos conſtat omnes diſciplinis illis, quæ ob certam ſuam, quam pariunt, ſcientiam,* ΚΑΤ' ἘΞΟΧΗΝ *Mathematicæ ſolæ vocantur, & maximopere delectatos, & egregiæ eruditos fuiſſe.* Et hìc obiter laudandi ſunt Imperatores, qui, ſi fortè Gromaticam Scientiam ignorarunt, nihilominùs queſtiones de fundorum terminis noluerunt à Iuriſperitis decídi, ſed ad Geodætas remiſerunt. Et meritò: docet enim Iuriſpru-

prudentia, reſtitui debere unicuiq; campos,& agros,qui ſui erant:at hos eſſe Gellii, & non Clodii,non docet;nec habet fundamēta,unde poſſit ad ſententiæ prolationem venire.Hinc Theodoſius,& Valētinianus Imperatores Cyro, cui Orientis habenas commiſerant,edicto Cæſareo præceperunt, ut Geodætarum iudicio cauſæ eiuſmodi deciderentur. Et Arcadius Auguſtus, & alii multi Imperatores judicantes, nec Theologiam, nec Iuris-prudentiam huic arbitrio ſufficere, ſanxerunt, ut

Navita de ventis, de bubus tractet Arator,
Defendat Miles mœnia, Paſtor oves.

Horum hodie prudentiſſimorum Cæſarum Germani(Superi,& Inferi)inſiſtēdo veſtigiis, Artes omnes mechanicas,ſine quibus cōſtare non poteſt Reſpublica,diſtribuere per tribus; & ſicut Aurifaber, exempli gratiâ, qui homicidium commiſit, à Magiſtratu Civitatis judicatur,& condemnatur:ſic ille, qui contra Artem peccavit, iudicatur à Præſidibus tribûs; non enim poteſt Iuris-peritus ſcire, an hic argenteus ſcyphus habeat à lege præſcriptos characteres?An impurioris metalli mixtione infectus, Artificem in Artis leges peccaviſſe teſtetur? Huiuſmodi ergo cauſæ Artium earumdē Profeſſoribus ſunt relinquēdæ.

Num. CCXCVII.

Hoc uberiùs proſequi volui, quoniam anno elapſo in Civitate Narſit inter Automatopœos difficilis ſuborta altercatio; quæ tamen à Principe ſupremis Oeconomis commiſſa fuit; ac, ſi idem eſſet gubernare aulam, & neceſſaria providere familiæ, ac Horologia elimare, & de illorum perfectione, aut imperfectione diſcernere. In hac enim opinione Ego fui, ut non Theologi, non Iuriſperiti, non Politici, ſed Automatopœi, probi, & docti, in Iudices eligerentur.

ARTICVLVS II.
De Menſuris Geometricis.

GEometria(ſumo vocem in ſignificatione rigoroſâ) *Eſt ars menſurandi terras*: ergo non poterit ſuo muneri ſatisfacere,ſi non habeat mēſuram aliquam determinatam,quâ campos, & agros metiatur. Menſura, ut à Petro Apiano *Coſmographiæ ſuæ cap.* 12. docemur, *eſt longitudo finita, & nota, quâ ignotam locorum diſtantiam ſenſibili experimento metimur.*

Num. CCXCVIII.

Veteres minimam menſuram eſſe voluerunt hordei granum, aſſerentes digitum 4. granis componi: at iam obſoleverunt grana: unde Ioannes Laurenbergius in Gromaticæ cap.V.*Minima menſurarum pars eſt* digitus: *quidquid enim intra digitum metimur, partibus reſpondemus, ut dimidiam, aut tertiam.* Caſimirus Siemienowicz Artis magnæ Artilleriæ *part.*1.*libr.*1.*cap.*13. *Vncia,Pollex,Digitus major, Germanis* Zoll *&* Daum. *conſtat 4.granis hordei, & in partes* 12. *quæ* lineæ *dicūtur,diſpeſcitur.*Mēſuræ cōmuniores hæ ſūt.

Palmus habet([a])	4	*digitos.*
Dichas	2	palmos.
Orthodorum	2	palm.3.dig.
Spithama(Græcè,Lichas)	3	palmos.
Pes ([b])	4	palmos.
Pentadorum (Pigon)	5	palmos.
Seſquipes(Cubitus)	6	palmos.
Gradus	2	*pedes.*
Paſſus ſimplex	2	*ped. & med.*
Paſſus Geometricus	5	*pedes.*
Orgya (Sexpeda)	6	*pedes.*
Canna in Italiâ	8	*pedes.*
Calamus	9	*pedes.*
Pertica	10	*pedes.*
Plethron (ſtadii ſextans)	21	paſſus.
Stadium ([c])	125	paſſus.
Diaulus (2.Stadia)	250	paſſus.
Hippicum (4.Stadia) ([d])	500	paſſus.
Milliare Ital.(8.Stadia)	1000	paſſus.
Dolicos (12.Stadia)	1500	paſſus.
Signes,aut (maximum([e])	60	*ſtadia.*
Schœnum in mediocre	40	*ſtadia.*
Ægypto (parvum	20	*ſtadia.*

a] Lamina II. Geodæſiæ, ſub titulo *Dimenſio manualis*, ob oculos ponit, quomodo menſurentur, & diſtinguantur Digitus, Vncia, Palmus, Dichas, Spithama, & Pes.

b] Ex Pedibus componitur Paſſus, ut in eadem lamina conſpicitur. Inter pedem, & pedem relinquit unum pedem fœmina, dum graditur, & ideò paſſus fœmineus *gradus* dicitur. Fortiores ſunt paſſus viriles, nam inter pedem, & pedem relinquunt ſeſquipedem ſpatii, ut *ibid.* ſub titulo *Dimenſio pedalis* conſpicitur. Qui feſtinat, inter pedem, & pedem ſpatium quatuor pedum relinquit, & hujus paſſus ſunt, qui *Geometrici* ſolent vocari.

c] Stadium hominis curſum metitur. Erat apud Græcos 100. paſſuum: ad illud Hercules ad 125. protraxit.

d] Hippicum eſt equi curſus: inde enim nomen trahit:

tractum, quem uno cursu peracturi sunt equi, Hisp. *la carrera* vocatur.
e] Videtur esse iter unius diei: nam pedites septem, aut octo milliaria solent una die peragere.

Hodie mensuræ cæteræ à pedis mensurâ dependet: & hæc apud varias provincias, aut etiam civitates est varia, ut in laminâ conspicitur. Imò in eâdem civitate variæ solent esse mensuræ, sicut interdum pretia, Auctor de limitibus. *Alii voluerunt, ut Pertica 48. palmorum esset, quæ ad manus 12. pedes habet: Idcircò putamus Ministeriales Imperatorum, majores in accipiendo, minores in dando mensuras habuisse.* Et Pediasimus. *In venditionibus adhibemus minorem Perticam; idque jure communi, ut pauperum subveniamus egestati: venditor enim emptore pauperior existimatur: in assignationibus autem majori utimur Perticâ, ut acceptæ majoris emolumenti sint possessoribus.* Ergo magnâ debet uti circumspectione Geodæta, cùm agrum, aut campum metitur, tenetur in Resolutione dicere, & explicare, quâ mensurâ (quâ perticâ, quo pede) utatur: nemini enim iniuria fit, cùm omnia ponuntur ita clarè, ut nemo conqueratur, seque, vel deceptum, vel aggravatum asserat.

Num. CCXCIX.

DE Pedis divisione Philander Commentator Vitruvii *ad libr. 3. cap. 3.* hæc habet. *Sciendum itaque Pedem principio in Palmos 4. id est, Digitos 16. divisum fuisse (quod fatentur præter Vitruvium Columella, Frontinus, Isidorus, & alii.) Quæ ratio, cùm paulò difficilior, & minùs expedita videretur, qui secuti sunt, Pedem pro Asse habentes, eum quemadmodum & omne aliud integrum (quod* Assem *nominaverunt) in 12. aquas partes divisere. Vnam portionem* Vnciam *dixerunt: duas* Sextantem: *tres* Quadrantem: *quatuor* Trientem: *quinque* Quincuncem; *sex* Semissem: *septem* Septuncem: *octo* Bessem: *novem* Dodrantem: *decem* Dextantem: *undecim* Deuncem: *duodecim* Assem *sive* Pedem. *Eas Vncias nostri, cùm viderent, Pollicibus quadrare, non ampliùs* Vncias, *sed* Pollices *nominarunt. Et certè, si componas tres Pollices, quatuor Digitos efficient. Hìc non ago de observatione illâ, quâ apud Frontinum libr. de aquæ-ductib. Digitus alius vocatur* Rotundus, *alius* Quadratus, *& Rotundus tribus undecimis suis Quadrato minor traditur, Quadratus autem tribus quartisdecimis suis Rotundo maior.*

Vt paulò antè dicebamus, omnes aliæ mensuræ à Pede pendent, qui apud gentes varias est varius. Immò in unâ, & eâdem civitate duo genera pedum reperias, quoniam asserente Swentero Norinbergæ duplici utūtur Pede: Civico (vulg. *Stadtschuch*,) qui unciis, seu pollicibus 12. & Mechanico (vulg. *werckschuch*,) qui 11. dumtaxat componitur. Pedum, quibus diversæ Gentes utuntur, differentias ex Dogeno Casimirus *loc. cit.* accuratè dimensus, cum Rhenano, quem Rhinlandicum vocant, composuit, & hunc habere particulas 100. (lege 1000.) supponens Tabellam sequentem scripsit.

	Ex Dogeno, & Snellio.
Amstelodamensis (a)	968
Antuerpiensis (b)	909
Alexandrinus	1200
Antiochenus	1360
Argentinensis (c)	891
Babylonicus	1172
Batavicus	924
Bremensis	934
Brielanus	1060
Capitolinus	950
Dordracensis	1050
Goësanus	954
Græcus antiquus	1042
Hafniensis (d)	934
Lithvanus	950
Londinensis (e)	968
Lovaniensis	909
Mechliniensis	890
Middelburgensis	960
Norinbergensis	974
Parisiensis (Regius) (f)	1055
Polonicus	950
Rhinlandicus	1000
Romanus antiquus (g)	1000
Samius	1200
Toletanus	867
Venetus (h)	1120
Ziriceensis	988

Et hæ sunt proportionales pedum mensuræ. Lamina I. Geodæsiæ nonnullas determinatas exhibet: in quâ notare oportet Pedem Norinbergensem apud Sigefrid. Hirschium *in Amussi Ferdinandeâ* esse *a b*. apud alios verò Authores esse *ac*. Et Pedem Romanum, seu Rhinlandicum apud willebrordum Snellium

lium in ſuo Eraſtothene Batavo eſſe *d e*, & apud alios *d f*.

In plerisq; ex adſignatis menſuris VVillebrordus Snellius ſeipſum illas exploraſſe,& examinaſſe teſtatur.
a] Expreſſi menſuram iſtam ex Dogeno. Servatur hodie Amſtelodami in curia Pes Geodæticus, cujus menſura ad Snellium tranſmiſſa dedit part. 904.
b] Eſt ibi ferreus Pes pro curia poſitus, quem menſuravit Snellius.
c] Multum hic Dogenus à Snellio abeſt: ille enim ponit part. 891. hic verò 824.
d] Fuit ex Haſnia tranſmiſſus ad Snellium, qui aſſerit eſſe æqualem Bremenſi.
e] Londini in curia, quæ vulgò dicitur, de *Guit Halleipſis* dicitur, ferreus iſte pes aſſervatur, qui eſt toti regno communis.
f] De Pariſienſi Pede ſic ſcribit Snellius, *Pariſienſis*, Regius *dictus ex Buteone expreſſi: quem enim hic typis divulgavit, eſt particularum* 1038. *Hic, ſi adjicias partem ſexageſimam, fiet partic.* 1055. *Eum verò adhuc exſpecto.*
g] Sunt variæ antiqui Pedis Romanorum menſuræ. Dogenus, Snellius, & alii communiter, volunt eſſe æqualem Romano. In marmoreo Epitaphio T. Statilii Vol. Apr. ædificiorum Menſoris exſtat ſculpta pedis menſura part. 975. cui correſpondent alii lapides, qui in Vaticano, Colotio, & aliis hortis hodie proſtant. Vide Philandrum *in Comm. ad Vitruvium libr. 3. cap. 3.* Sed, & Merſennus duas menſuras adducit, alteram partic. 950. & alteram partic. 969.
h] Hanc menſuram deſumpſit Snellius ex libro de Fortificatione, quem Buonajutus Lorinus anno 1609. Venetiis edidit, & *Hercotectonicem* dixit: &, quia liber impreſſus erat, addidit ſexageſimam partem, ut veram haberet magnitudinem.

Ioannes Hevelius *in Selenographia cap. 8. pag. 214.* earum partium, quarum Pes Rhinlandicus eſt 1200. earum aſſerit Pariſienſem eſſe 1266. & Gedanenſem 1096 = 8.

DVBIVM.

An habeant Scriptores modum, quo in libris impreſſis poſſint dicere, Pes talis, aut talis tantus eſt?

Num. CCC.

PLerique omnes Authores, qui de Geodæſiâ ſcripſerunt, in ſuis libris impreſſis nobis ob oculos ponunt unam lineam cum hoc, vel alio ſimili lemmate, *Pes Rhenanus*. Et interrogas. *An poſſimus huiuſmodi menſuris confidere?*

Negativè reſpondeo: & addo ex ſolâ confidentiâ, quam authores habuerunt, dum libris uterentur impreſſis, magnam menſurarum varietatem, & confuſionem natam fuiſſe.

In typo ſculpitur mẽſura exacta: hæc chartæ madidæ imprimitur: charta, cùm ſiccatur, contrahitur, & longitudinem exhibet minorẽ typo. Hanc circino curioſè ſumit alius Author; curat exactiſſimè ſculpi; imprimitur: &, quia charta, ut dicebamus, dum ſiccatur, contrahitur, iterum menſura imminuitur. Vnde contingit, ut omni humanâ diligentiâ adhibitâ, ſi per multos Authores una, & eadem menſura tranſeat, fiat denique fallax, & inutilis. Et, ut id aliquo exemplo dilucidem: quia quotidie novi libri eduntur de Architecturâ Militari; ſupponamus primò, chartam madidam contrahi ſui corporis ſexageſimâ parte; & ſiccam eſſe 59. quæ madida fuerat 60. ſupponamus ſecundò pedis menſuram ex ferreo autometro ad me per decem Authores, quorum unus habuit ex alio, proveniſſe. Duo ſunt Poſtulata, quæ rationabiliter concedi poſſunt: nam chartam per ſexageſimam partem imminui Snellius aſſerit, & cum diſtinctione, quam poſteà dabimus, admitti poteſt: & certiſſimum eſt, paucos, aut nullos Snellios reperiri, qui curias adeant, ut ferreum pedem explorent, & inde menſuras adſumant. Hac duplici hypotheſi præmiſsâ ſic diſcurro.

Logarith.		
0.00729.93.	A	
0.07299.3	B	
3.00000.00.	C	1000
2.92700.70.	D	$845\frac{1}{3}$

Differẽtia inter 59. & 60. eſt 729.93. ut in A. Hæc (*nunc*) per 10. multiplicatur, ſi præſcribatur, ut in B. &, ſi ſubducatur à C. qui numeri 1000. eſt logarithmus, relinquet D. cui reſpondent 845 = 3. Linea igitur, quæ priùs habebat 1000. particulas, poſt decem editiones non-niſi 845 = 3. habebit.

At, dices, adhibenda eſt cautio, quam, ut vidimus, adhibebat Snellius: qui menſuris in libris impreſſis repertis addebat ſexageſimam partem. Lego de Pede Veneto. *Eſt partium* 1101. *quibus, ſi ſexageſimam partem adjicias, efficientur partes* 1120. *pro Pede Veneto.* De Pede Pariſienſi, quem ex Buteone ſumpſerat, ſic inquit. *Eſt particularum* 1038. *Hic, ſi adjicias partem ſexageſimam, fiet part.* 1055.

Sed duo ſunt, quæ me morantur, cùm cautelam hanc lego. Vnde ſciam ego chartam per ſexageſimam, & non minorem, aut majorem partem fuiſſe contractam? Et, licèt con-

concedatur, non-nisi sexagesimâ eam imminui, mihi non erit cautum abcisione sexagesimæ partis, si ille Author, quo utor non ex Pede ipso ferreo, qui asservatur in curiâ, sed ex alio Authore, qui fortè etiam ab alio habuerat, hanc mensuram desumpsit.

Num. CCCI.

His præmissis, ut Quæstionem expediam, has Propositiones adsumo. Est

Prima. *Charta dilatatur, cùm madefit; & cùm exsiccatur, contrahitur.*

Secunda. *Hæc differentia in diversis chartæ generibus est diversa: major in eâ, quæ similior bibulæ; minor in eâ, quæ solidior, & firmior.*

Tertia. *Eadem charta plus in latum, quàm in longum contrahitur.* Corollarium I. *Ergo nullus est in libris impressis Circulus, sed omnes figuræ, quibus circuli repræsentantur, sunt ellipticæ.* Corollarium II. *Ergo, si liber sit in folio, aut in octavo, major diameter cadet ad perpendiculum: si autem sit in quarto, ad libellam.* Si, quarum laminæ diameter habet 628. in chartâ diameter major habet 622. minor verò 618. folia secundum altitudinem contrahuntur particulâ centesimâ-quintâ: & secundum latitudinem particulâ sexagesimâ-tertiâ. Et, si hæc doctrina est vera, allucinatus fuit in suâ cautelâ Snellius, qui in chartâ inter altum, & latum non distinxit.

Quarta. *Mensuræ Pedum, quæ in libris impressis reperiuntur, omnes sunt minores, quàm deberent.* Patet, quia charta illas à typo excepit, dum esset madida, & dilatata; easdemq; modò, quando est exsiccata, & contracta, nobis exhibet.

Quinta. *Imminutio hæc multiplicatur, quando mensura ex libro impresso sumitur, & iterum in aliam editionem transit.* Patet, quia, cùm in libro impresso mensuræ sint minores, quàm deberent; typi, qui illas exæquant, sunt minores debito: posteà figuræ impressæ sunt minores typis, crescit ergo imminutio; &, si plures editiones, & novi typi fiant, imminutio pluries multiplicabitur.

Conclusio. *Ergo, non habemus modum, quo in libro impresso mensuram aliquam possimus posteris communicare.* Hæc propositam Quæstionem dirimit, & Positionibus, quas præmisi, fundatur. Nota tamen obviam iri posse huic infortunio, vel ex maiori parte, si uno tantùm chartæ genere utatur Author, & exploret accuratè priùs, quantum illa in altum, & quantum in latum contrahatur, & tantum maiores typos faciat, ut post contractionem mensuræ legitimam retineant quantitatem.

Num. CCCII.

Vt omnia hæc meliùs intelligere possis, producam Ioannem Hevelium, Nobilem Dantiscanum, virum verè curiosum, qui Lunæ Icones, quas æri insculpserat, chartæ impressis non respondere videns, differentiam fuit accuratè dimensus, & *Selenographiæ cap. 8. pag. 214.* monet Lectorem his verbis. *Diametrum autem phasium Lunæ delineandarum, non majorem quatuor circiter digitis Rhinlandicis, assumere cogitabam, ne nimium laboris, inde mihi crearetur, qui eo major foret, quo figurarum forma esset amplior, ut facile est conjectare: sed deprehendens autem, in tam exiguâ formâ, omnia, & singula, depingi haud posse, ideòque ampliorem diametrum ad delineandas phases elegi, quæ se in proportione habet ad pedem Rhinlandicum Fortificatorium, seu Romanum Antiquum, ut 628. ad 1200. sive ad Parisiensem Regium, ut 628. ad 1266. ad Gedanensem, ut 628. ad $1096\frac{4}{5}$. Neq; est, quod mireris, Benevole Lector, si, proportionem hanc examinaturus, omnes figuras, seu illarum diametros, paulò minores deprehenderis: scias enim, papyrum, cum ad imprimendum humectatur, se propter humiditatem, dilatare, postmodumq; quando siccessit, sese iterum constringere, & quidem nō semper in proportione æquali, sive quà longitudinem, sive quà latitudinem; cum unius generis papyrus, majori dilatationi, & compressioni sit obnoxia, quàm alterius generis. Nostra quidem papyrus, in quâ figuræ æneæ sunt excusæ, decem particulis in latum, ratione pedis Rhinlandici, in longum verò, tantummodò sex part. est constricta; quòd plerumque omnis generis papyro accidit, ut magis in latum, quàm longum coëat. Hinc igitur omnes figuræ, quæ in ipsis laminis æreis, exquisitissimè sunt rotundæ, ratione impressionis fiunt figuræ ovalis; secundum quam proportionem, omnes res aliæ, quæ circulo comprehenduntur, figuram impetrant. Optandum equidem esset, ut aliter sese res haberet; verùm cùm variatio ista sit per quam exigua, ac parùm observabilis, vix quicquam detrimenti affert. Cæterùm, si figura nostræ alterâ ad hac vice, à quopiam adum-*

adumbrari æriqùe incidi deberent, certè multùm corrumperent; eò quòd ſimplex illud vitium antecedens, ex conſtrictione ortum, duplicaretur: adeo, ut proportio macularum, & diſtantiarum prorſus perturbaretur, vitioſaque redderetur: licèt enim extremus Lunæ Limbus iterum rotundus duci poſſet, non ſequitur inde tamen, & eo comprehenſa; in debitam formam eſſe redacta. Quæ propterea refero, ne quis forſitan putet in delineatione, ab obſervatore, errorem eſſe commiſſum, ſed, quod ſemper hoc vitium, ſi tamen ita appellari meretur, ex naturâ papyri proficiſcatur.

Num. CCCIII.

EX Pedibus componuntur Vlnæ, & tamen aliter, & aliter in diverſis provinciis. Matthias Dogen laborem adhibuit, ut illas ad numeros communes reduceret: ex quo conſtat, quod partium, quarum Pes Rhinlandicus habet 1000. habeat Vlna

Amſtelodamenſis	2196
Antuerpienſis	2210
Dantiſcana	1842
Erfordienſis	1326
Florentina	1846
Francofurtenſis ad Mœnum	1760
Hamburgenſis	1842
Leidenſis	2187
Lubecenſis	1842
Londinenſis	2904
Magdeburgenſis	2105
Norinbergenſis	2205
Oudewaterana	2190
Pariſienſis (a)	3808
Polonica (b)	1900
Revalienſis	1768
Rigenſis	1768
Toletana (Varæ)	2600
Vlyſſiponenſis (Varra)	2662

a] Vlnam Pariſienſem, quam Dogenus jubet eſſe particularum 3808. colligit Caſimirus, ex his, quæ Merſennus adducit, eſſe particul. 3820.
b] In Polonia, ut teſtatur Caſimirus, Vlna conſtat 2. pedib. adeoque partic. 1900.

Num. CCCIV.

EX Pedibus quinq; conſtat Paſſus Geometricus, & ex Paſſibus 1000. deberet Milliare: at *Milliarii* nomine intelligimus menſuram variam, & in ſingulis provinciis diverſam. Omnia Milliaria ad Pedes reduxit Dogenus, ex quo lineas ſubſequentes ſcribo.

Milliare	Pedes	Paſſ.
Ægyptiacum	25000	5000
Anglicum	5455	1091
Burgundicum	18000	3600
Flandricum	20000	4000
Gallicum (Lieu)	15750	3150
Germ. parvum	20000	4000
Germ. mediocre	22500	4500
Germ. maximum	25000	5000
Hollandicum	24000	4800
Helveticum	26665	4333
Hiſpanicum (Legua)	21270	4254
Horarium iter	15000	3000
Italicum	5000	1000
Lithvanicum (Mila)	28500	5700
Moſchoviticum (warſta)	3750	750
Polonicum (Mila)	19850	3970
Perſicum (Paraſangua)	18750	3750
Scoticum	6000	1200
Suecicum	30000	6000

Cùm Pedes ſint inæquales, & in ſingulis provinciis diverſi, non potuerunt Milliaria ad unicam communem menſuram reduci, ſed ſemper cùm pedes, aut paſſus in Milliari numeramus, de illis loquimur, qui ſunt in illâ provinciâ communes.

Hinc patet non eſſe mirandum Coſmographos, qui in diverſis ſæculis, & regionibus de magnitudine Terræ ſcripſerunt, inter ſe per multa milliaria diſtare: nam tametſi idem dicerent, diverſis numeris exprimerent, prout *Milliarii* nomine intelligerent majorem, aut minorem menſuram. Et fortè, ſi adhiberetur labor, & examinaretur, quantæ fuerint menſuræ, quibus ſunt uſi ſinguli, inter illorum Reſolutiones non eſſet tam magna diſtantia.

OMnes hæ Menſuræ ad Lineam pertinent: ſed, & ſunt aliæ quadratæ, &, quæ ad Superficiem ſpectant. Illis Agrimenſores, quos vocant, utuntur, & ad Iugerum reduci videntur.

Erat autem Iugerum apud Romanos antiquos ager latus ped. 120. latus ped. 240. unde continebat in areâ pedes quadratos 2880. Apud Polonos, tametſi pes ſit quantus Romanus, eſt tamen Iugerum multò majus: nam illud, quod ab ipſis dicitur *Lan role*, & vocatur à Germanicis *Morgen*, & *Iauchart*, à Belgis *een bunderlands*, à Gallis *Arpent*, habet in latitud. funem 1. ſeu pedes 150.

in

in longit. verò funes 3. ped. 450. Ergo totum Iugerum complectitur pedes quadr. 67500.

Vnum Mansum, seu Modus unus agri, Polonicè *Włoka*, Germanicè *Hube*, & *Huse*, est ager, cujus longitudo sit pedum 4500. & latitudo 450. unde tota continet area pedes quadratos 2025000. Casimirus Mansum 30. Iugera quadrata continere pronunciant. Prodit numerus, si cum Polonis Iugerum 67500. pedes quadratos habere dicatur.

ARTICVLVS III.

De Instrumentis, quibus si vellent uti Geometræ, exactius campos, montes, sylvas, &c. metirentur, & expeditiùs integras Provincias delinearent.

OMnia Organa, quibus, aut Terras, aut Cœlos metimur, vel sunt integri Circuli, vel notæ Circulorum partes (ut Sextantes, Quadrantes, Triētes, &c.) vel, si Quadrata sint, etiam reducuntur ad Circulum, sine quo nec esse, nec intelligi possent; quoniam lineis tangentibus ipsa formantur.

Num. CCCV.

PRimum Instrumentum, quo Geometra Practicus carere non debet, delineatur facillimè, & habet usus in Mathesi præclaros. ΤΡΙΠΛΕΥΡΟΝ illud vocari volui, & in Laminâ IX. quæ est Geodæsicarum prima, depinxi: picturamque impræsentiarùm paucis verbis exponam.

Centro A. & radio AB. describitur semicirculus BCD: quem in gradus (&, si Instrumenti magnitudo permittat, in minuta) divido. Regula AE est infixa Instrumento, & supra centro A, altera regula AF, deduci potest, & arcus BC angulum A, quem in concursu hæ duæ regulæ faciunt, metitur. Hæ duæ regulæ in partes minutissimas dividuntur. Si illæ 1000. sint, sufficient. Additur tertia regula, in similes partes divisa: quæ habet quadrantem affixum, qui in gradus etiam debet esse divisus. Hæc tertia cursore unitur regulæ fixæ AE: & cursor potest firmari vite, ubicumque volueris. Hæc tertia regula, quia tendere obtusos angulos interdum cogitur, per partes 2000. percurret. [Et hìc obiter nota, ut omnis vitetur confusio, lineam AE, *primam*; AE, quæ in eodem axe A torquetur, *secundam*; & EF, quæ utriusq; distantias metitur, & angulum A subtendit, mihi esse *tertiam*. His ergo nominibus semper utamur.]

Num. CCCVI.

Ajo in hoc parvo instrumento totam Trigonometriam contineri: nec esse necessarium sumere calamum, ut Triangulus aliquis resolvatur; nam omnia, & singula debet exhibere hoc Tripleurum. Casus possibiles, si agamus de datis, sunt pauci.

I. *Dantur omnes anguli, & quæruntur lineæ.*

II. *Dantur omnes lineæ, & quæruntur anguli.*

III. *Dantur duo anguli, & una linea: & quæruntur cætera.*

IV. *Dantur duæ lineæ, & unus angulus: & cætera investigantur.*

In primo casu non potero habere determinatè linearum magnitudinem, sed proportionem tantùm. Exprimo igitur primum angulum in A. Do primæ lineę longitudinem 600. ex. gr. & eò traho cursorem, & tertiam lineam. Do igitur secundum angulum in G. Ergo secunda, & tertia linea in debitâ magnitudine se secabunt in F. exprimentque longitudinem, quam haberent, si prima habeat 600. Quod, si prima plures, aut pauciores partes sit habitura, tunc præscribet hæc analogia, *Vt 600. ad numerum, quem reverà habet prima linea, sic numerus, quem in Tripleuro habet altera, ad illum, quem habet in re.*

Posse crescere, & imminui lineas, quin varientur, aut alterentur anguli, Triangulus KLV. in Laminâ eâdem ostendit; nam parallelæ QM, RN, SO, TP. triangulos minores, & minores constituunt, qui tamen manent similes, & in nullo angulo patiuntur augmentum, aut imminutionem.

In secundo casu habebo angulos determinatè: nam posito cursore in puncto, quod postulat primæ lineæ longitudo, ultimum secundæ, & tertiæ puncta concurrent in F: unde

de habebo primum triangulum in A, secundum in E: tertiusque erit complementum ad duos rectos: nam in omni triangulo omnes tres anguli, simul sumpti, sunt æquales duobus rectis.

Num.CCCVII.

Hinc patet, cùm dicitur in tertio casu duos dari angulos, præmitti aliquid, ex quo sequatur posse omnes tres cognosci. Ergo Geodætes, cùm vult hunc casum resolvere, cognoscat tertium angulum priùs, ut cum majori claritate procedat. Posteà angulum, qui adjacet lineæ notæ, exprimat in A. Linea nota sit AE. Exprimat alterum angulum in G: & lineæ secunda, & tertia se decussantes in F. sibi ipsis longitudines debitas præscribent.

Tertius casus dupliciter proponi potest: nam, vel angulus clauditur datis lineis, vel alteri adjacet.

Si claudatur: pono angulum notum in A. Cursorem G. traho ad ultimum punctum lineæ AE: & tertiam lineam inclino, quousq; transeat per F ultimum punctum secundæ. Ergo tertiæ lineæ longitudo erit EF: secundus angulus conspicietur in E: & tertius erit complementum ad duos rectos.

Num.CCCVIII.

Si angulus non claudatur datis lineis, sed adjaceat, illum colloco in A. eumdemque formo duabus lineis, AE notâ, & AY ignotâ. Profectò linea nota, cui adjacet, sit AE. cujus claudit longitudinem punctum E. Ergo ob angulum, quem formant in A. lineæ, & AE & AY, sunt immobiles. Tertiæ lineæ longitudo scitur; ergo inclinetur in secundam, quousque suo ultimo puncto F, illam attingat: & determinabit sic longitudinem lineæ secundæ, quæ erit AF.

Ecce Trigonometria, quanta est, & omnes casus difficiles, qui in illâ occurrunt, & magno numerorum, & tabularum apparatu explicantur, & deciduntur, hìc solvuntur manibus, ita, ut Veritatem videre oculis, & manibus palpare possimus.

IN Laminâ X. quæ Geodæsiæ est secunda, proponitur integer Circulus, & inscribitur, *Organum Geodæticum Horizontale*. Fabrica est, qualem imago à nobis delineata præ se fert. Primò hasta, in quam inducitur, terræ infigitur, chordisque, si fuerit, necessarium firmatur, ut in Laminâ IX. conspicitur. Superponitur Circulus, & eousque volvitur, quousque acus magnetica in lineâ, quâ debet, quiescat. Tunc motâ regulâ per dioptram objectum Geodætes observat, & in quam plagam, aut ventum illud vergat, interspicit.

Num.CCCIX.

LEonhartus Zublerus Tigurinus in suo novo Instrumento Geometrico *pag.* 55. Organum, quod Philippus Albinus, Senator Francofortensis, anno 1536. &, quod Nicolaus Stupanus, Philosophiæ & Medicinæ Doctor, anno 1577. publicarunt, commendat, & suum publicat anno 1607: quod quidem est semicirculare, & illis simile, quæ nunc conformantur Augustæ, & ob compendium faciliora putantur. Illud in eâdem lam. IX. exhibeo, & *Semicirculum Gromaticum* vocari jubeo. Quo debeat modo elimari, non explico, nam curiosus Artifex plus figuram inspiciendo intelliget, quàm, si multas paginas legat, aut longos discursus auscultet. Eodem ipse Zublerus anno alium libellum publicavit, quem *Fabricam & Vsum Instrumenti Chorographici* inscribi voluit, in quo ad Quadratam tabellam totam artem reducit. Omnia Instrumenta, ut dicebamus, in idem recidunt: &, quia omnes ex Circulo nascuntur, singulis uti sciet, qui uti didicerit Organo Circulari: & per omnia ad unam, & eamdem conclusionem, & resolutionem venîtur, modò in usu error non committatur.

Possumus eodem Instrumento amplitudinem horizontalem, & altitudines supra horizontem in azimuthis observare: possumus diversis; nos in X. Lam. dictâ facilioris doctrinæ gratiâ duo posuimus: Circulum integrum pro amplitudinibus, Quadrantem pro altitudinibus observandis.

Num.CCCX.

SEd, quia non caret suâ molestiâ ad libellam Horizontale Organum collocare, & aliquando citò sunt observandæ distantiæ, inveni Manuale Instrumentum, quo angulos & lineas satis exactè observare poterimus. Erit simile illi, quod Tycho *Progymnasm. cap.* 4. *pag.* 337. delineat; quod quandiu sibi servit, Geometra *Geodæticum Circinum* poterit nominare. Figuram exhibet Lamina XI. quæ inter Geodæticas est tertia.

Est hoc Organum simillimum Circino: habet enim duo crura CA, & BA, quæ concurrunt

tunt in A, ubi in axe communi torquentur. Ad H & I. sensim aperiuntur per vitem, quæ

Grad. Angul.	Passus, vel Pedes.	Grad. Angul.	Passus, vel Pedes.
1	1.745	46	103.553
2	3.492	47	107.237
3	5.241	48	111.061
4	6.993	49	115.037
5	8.749	50	119.175
6	10.510	51	123.490
7	12.278	52	127.994
8	14.054	53	132.704
9	15.838	54	137.638
10	17.633	55	142.815
11	19.438	56	148.256
12	22.256	57	153.987
13	23.087	58	160.033
14	24.933	59	166.428
15	26.795	60	173.205
16	28.675	61	180.405
17	30.573	62	188.073
18	32.492	63	196.261
19	34.433	64	205.030
20	36.397	65	214.451
21	38.386	66	224.604
22	40.403	67	235.585
23	42.447	68	247.509
24	44.523	69	260.509
25	46.631	70	274.748
26	48.773	71	290.421
27	50.953	72	307.768
28	53.170	73	327.085
29	55.431	74	348.741
30	57.735	75	373.205
31	60.086	76	401.078
32	62.487	77	433.148
33	64.941	78	470.463
34	67.471	79	514.455
35	70.021	80	567.128
36	72.654	81	631.375
37	75.355	82	711.537
38	78.129	83	814.435
39	80.978	84	951.436
40	83.910	85	1143.005
41	86.929	86	1430.067
42	90.040	87	1908.114
43	93.252	88	2863.625
44	96.569	89	5728.996
45	100.000	90	Infinita.

à K, sic elimari debet, ut coclea tendat in oppositas partes, ut aperiantur quidem crura, non autem aut luxentur, aut trepident. Hic Geodæticus Circinus habet in extremitatibus crurum pennacidia ED, inter quę capi debent objectorum distantiæ. Habet arcum FG. qui gradus 60. procurrit: & tandem in centro ad A dioptram foramine tenui terebratam, quæ tollit omnes difficultates, in quas ab inexspectato incidit Tycho, ut legitur *loc. cit.* Posteà Circini sic formati arcus dividitur in sexaginta gradus: gradus singuli in 10. aut 100. partes (non in 60.) hæc enim denaria divisio semper conducit ad calculi facilitatem. Gradibus integris præter numerum successivum, & ordinarium, habent pedum & passuum numeros, qui in Tabulâ præsenti leguntur.

Arcus in 60. gradus distinctè dividi, & his ornari numeris poterit, etsi pedalis sit: verum observandi securitas, & postulata præcisio postulat, ut Geodæta, qui velit Artem suam exercere cum laude, duo Instrumenta elimet, pedale alterum, quo uti in observationibus queat, quæ minorem præcisionem requirant: alterum triplo, vel quapruplo majorem, quo distantias observet, quando præcisio exquisita petatur.

ARTICVLVS IV.

De notitiis Speculativis, quæ requiruntur ante praxim.

Num. CCCXI.

FRUSTRA à Geometris Practicis (Agrimensoribus) notitias subtiliores requiras, qui, ut plurimum Matheseos Speculativæ rudes, & quâdam tantùm generali notitiâ Principiorum tinguntur, quam sufficere putant, ne sensibiliter errent in praxi. Pauca igitur prænotare hic debebo: omnia clara; obscuriora enim Practicis non prodesse suppono. Incipiam igitur à Definitionibus: & Theoremata nonnulla subjiciam. Sit

I. *Geometria (sumpto videlicet nomine in* ge-

generali, & communi significatione) est Ars mensurandi. Non dico esse Artem bene mensurandi, non enim ad male operandum dantur Artes. Græcè deberet dici ΜΕΤΡΙΚΗ: sed abusus prævaluit, & nomen genericum jussum est speciem, & nomen specificum, genus significare. Porrò *Ars Metrica* (Facultas mensuratrix) vox est abstractissima, & universalissima in suo genere, & tamen non accipitur abstractissimè, & universalissimè pro genere, sed determinatissimè pro Arte, quæ Syllabarum quantitates metitur: nec est hodie in Europâ, qui *Metricæ* nomine aliud intelligat. Cæterùm *Geometria*, cujus significatio est determinata, & ad terram contracta, accipitur tamen generalissimè, & universalissimè, & significat Artem mensurandi, ut sic præscindendo à quâcumque re, in particulari mensuranda. Quem vocis abusum, ut *in Geom. num.* 4. notavi, *in Epinomide* reprehendit. Plato, & tam exacerbatus, ut vocem *Geometria* ΟΝΟΜΑ ΓΕΛΟΙΟΝ, *ridiculum nomen* appellet. Sanè Geometria Generalis, si usus permitteret, deberet nominari ΜΕΤΡΙΚΗ. Sed, quis vulgo insipienti jus dicet? Apud Belgas habet opportunum vocabulum, nam vocatur MEETKONST, *Ars mensurandi*.

II. *Geometria (sumpto nimirùm nomine in significatione speciali, & contractâ) est Ars mensurandi terram.* Applaudet nobis Plato, quod vocem veræ significationi restituimus, & ridiculè loqui non volumus. Dicitur etiam *Geodæsia*, quod terram distinguendo dividat. Etiam *Gromatica*, quod in agris mensurandis utatur machinula, quæ *Groma* dicitur. Habet appositissimum nomen apud Belgas, dicitur enim, *De land meetkonst*, ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ, *Ars mensurandi terram*. Vnde *Landtmeten*, ΓΕΩΜΕΤΡΕΙΝ, *mensurare terram*: & *Landmeter*, ΓΕΩΜΕΤΡΗΣ, *qui terram mensurat*.

Hic igitur *Landmeter*, Geometra, *Terram mensurans*: sequentia meditetur Theoremata.

Num. CCCXII. *Lamin.* 11.

III. *Punctum est initium Quantitatis, quod nullas partes continet.* Sic loqui placuit, ne in quæstionem inducerer, quę inquirit, An Vnitas possit vocari *Numerus*, aut Punctũ *Quantitas?* in quâ non conveniunt Authores, & poteris dicere alterutrum. Respice literam A.

IV. *Linea est fluxus puncti.* Sanè, si punctum B transire jubeatur ex B ad C, motu suo constituet lineam BC. ALITER. *Linea est Quantitas in longum protensa, nullam latitudinem habens.*

V. *Superficies est fluxus lineæ in latus.* [Et quidem, si linea B C moveri jubeatur in latus, versus D. motu suo describet Superficiem BCED. cujus extensio major (nempe, BC) *longitudo*: minor (BD) *latitudo* vocatur. ALITER. *Superficies est Quantitas in longum, & in latum protensa, nullam profunditatem habens.*

VI. *Corpus Mathematicum est fluxus Superficiei.* Et hinc patet, nos non agere de corpore Physico, quod Philosophi alio modo describunt: & hîc obiter noto, Authores agentes de compositione Continui, ideò implicari, quòd sæpè corpus Physicum cum Mathematico confundant, & argumentis Mathematicis in re Physicâ utantur. Sed de hoc uberiùs *in Geometr. Specul. libr.* 2.] Porrò, si superficiem BCED. extendi ad libellam consideres, & posteà labi in profundum jubeas, B cadet in G. (C in I) D in F (& E in H) & suo illa Superficies lapsu Solidũ (seu Cubũ) seu Corpus Mathematicum BDFC exactè, & perfectè describet. ALITER. *Corpus est Quantitas protensa in longum, latum, & profundum.* ALITER. *Corpus est Quantitas habens longitudinem, latitudinem, & profunditatem*, ut M. Inter Superficies nulla perfectior Circulo, & inter Corpora nullum nobilius Globo.

VII. *Circulus est figura, unicâ lineâ comprehensa, cujus omnes lineæ à centro ad circumferentiam ductæ sunt æquales*, ut KLMN. nam à centro V. nempe VK, VL, VM, VN. & omnes, quæ ad circumferentiam trahuntur lineæ, sunt æquales.

VIII. *Globus est Corpus, unicâ superficie comprehensum, cujus omnes lineæ à centro ad superficiem ductæ sunt æquales*, ut conspicis in P. Est enim in illo globo punctum P. quod centrum dicitur, à quo universæ lineæ, quæ in superficiem veniunt, sunt æquales.

Multæ sunt linearum classes, seu species: illas jam exposuimus proprio loco: multa, quæ in Speculativâ subtiliter edisseruntur, ignorare poterunt practici, quibus sufficit scire linearum alias esse Rectas, & alias Curvas, seu Circulares.

IX. *Linea recta est inter duo puncta brevissima.*

sima. Non potest aliter clariùs explicari. Exemplum ob oculos ponit BC. quoniam linea, quæ à B in C ducitur, si trahatur per Q. erit longior, & non poterit esse brevior, quàm si trahatur per O.

X. *Linea sphærica est Circuli pars.* nam ulteriùs protensa in se redibit, & Circulum describet integrum: ut linea RS. quæ supra centrum T. formatur, &, si protraheretur in se rediret.

XI. *Parallelæ sunt lineæ æquidistantes*. Ergo in eâdem Superficie duci debent. Ergo in infinitum ductæ nunquam concurrent. Tales sunt V X & Y Z. Et nota hìc obiter, *æquidistare* pertinere ad Parallelarum essentiam: *non concurrere*, esse proprietatem in secundo modo, nam competit omni, sed non soli: sunt enim etiam aliæ lineæ, quæ ad se semper accedunt, & in infinitum ductæ non concurrunt.

XII. *Angulus est duarum linearum concursus*, ut videre est in lineis *ab*, & *cb*, quæ concurrunt in *b*.

XIII. *Angulus Acutus est, qui minor Recto*, ut KV*d*. NV*d*. *&c.*

XIV. *Angulus Obtusus est, qui major Recto*, LV*d*, MV*d*, &c. Tam Acutus, quàm Obtusus *Obliquus*, hoc est, *Non-rectus* nominatur.

XV. *Figura plana est area, quæ lineis clauditur: & ab angulorum numero denominatur*. Vnde *Triangulus* dicitur figura trium linearum. *Quadrangulus*, figura quatuor linearum, *Quinquangulus*, figura quinque linearum, &c. quot enim lineæ, tot etiam in figurâ sunt anguli. *Denominantur etiam Trianguli ab angulorum qualitate.* Nam *Rectāgulus* dicitur, qui habet unum angulum rectum: *Obtusangulus*, qui habet unum obtusum: & *Acutangulus*, cujus omnes anguli acuti sunt. Tam Acutangulus, quàm Obtusangulus solet appellari *Obliquangulus.* Aliæ denominationes, quæ ab angulis sumptæ, minus necessariæ videntur. *Etiam à cruribus, seu lateribus denominantur.* Vocatur enim ΙΣΟΠΛΕΥΡΟΣ cujus omnes lineæ, & anguli sunt æquales: & hic solet dici *Perfectus*. ΙΣΟΣΚΕΛΗΣ habet duo latera æqualia, & duos angulos. ΣΚΑΛΗΝΟΣ habet omnes angulos, & latera inæqualia. Omnium horum Triangulorum differentias exprimit undecima Lamina.

Etiam sunt multa Quadrangulorum genera. *Quadratum* dicitur, cujus omnes lineæ, & anguli sunt æquales. *Parallelogrammum*, cujus bina latera sunt parallela, & dividitur in Rectangulum, & Obliquangulum. *Trapezium* dicitur, cujus anguli, & latera sunt inæqualia.

Omnes Figuræ Polygoniæ componuntur Triangulis, & Triangulos resolvi possunt. Sic Quadratum *y z w æ* componitur Triangulis *yzw*, & *zwæ*: & Pentagonus *naopb*: Triangulis *noa*, *nopn*, *npb*: & Hexagonum *qrtxus*. Triangulis *rsq*, *rst*, *stu*, *utx*.

XVI. *Perpendiculum dicitur linea ab angulo in latus oppositum ad normam cadens*: Talis in Rectangulo est *e f*: in Æquiangulo est *g h*: in Isoscele est *ik*, & in Scaleno *l m*: talis etiam in Parallelogrammo obliquangulo est ✿ *œ*.

Et hìc obiter præsciri oportet, in quocumque Triangulo rectilineo omnes tres angulos simul, æquales esse duobus rectis, adeoque grad. 180. complecti. Hinc patet primò, in omni Triangulo datis duobus angulis tertium ignorari non posse. Hinc secundò, in Rectangulo duos acutos simul sumptos æquales esse uni recto, seu grad. 90. unde, si alter noscatur, alter etiam noscetur: nam, si alter esse grad. 25. asseratur, dicam; [Auferentem 25. ex 90. manent 75. ergo alter angulus acutus tantus est.] Hinc tertiò, in Isoscele, cognito angulo basi opposito alios duos necessariò innotesci: nam, si ille grad. 30. continere dicatur, sic procedam. [Angulus oppositus basi continet grad. 30. ergo anguli duo, qui apud basim simul sumpti grad. 150. ablatis enim 30. ex 180. remanent 150. At hi sunt æquales inter se, ergo singuli habent grad. 75. quoniam, qui 150. in duas æquales partes dividat, 75. & 75. obtinebit.]

Siqua supponi potiùs hìc à nobis videas, quàm demonstrari, scias nos in hoc syntagmate nolle omnia, quæ in Geometriâ Speculativâ demonstravimus, iterum dilucidare; sed inde assumere, quæ Praxi sufficiunt, & Circinum, & Lineale concernunt.

XVII. *Triangulus Sphæricus est, qui in Globi superficie formatur: qui componitur arcubus.* Et hic etiam ab angulis, vel *Rectangulus*, vel *Obliquangulus*, vel *Acutangulus*, vel *Obtusangulus* denominatur.

XVIII. *Circulus maximus vocatur, qui Globum dividit in duas partes æquales*. Talis est in

in Sphœrâ, Æquinoctialis, Eclipticus, Horizon, Meridianus, Coluri, &c.

XIX. *Circuli minores dicuntur, qui Globum non dividunt in duas partes æquales*. Tales sunt in Sphœrâ, Paralleli, Tropici, Circulus Arcticus, & Antarcticus, Almicantharati, &c.

Trigonometræ circulis maximis, aut eorum partibus Triangulos suos conformant: nec datur casus in Praxi, qui nos cogat ad Circulos minores recurrere.

Hæc ex Geometriâ Speculativâ prælibasse sufficiat: qui uberiorem doctrinam, quâ modò non indigeo, desideret, consulat nostram Geometriam, in quâ omnia methodo accuratâ tractantur.

ARTICVLVS V.
De Definitionibus, & Propositionibus Practicis.

Num. CCCXIII. *Lamin*. 9.

Oportet, ut Geometra Practicus à Puncto indivisibili incipiat, & illo suas Lineas componat, Lineis Superficies, & Superficiebus Cubos.

Pũctum est aliquod corpus, longum, latum, profundum, quod tametsi mentaliter, aut etiam realiter dividi possit, sit tamen in hominum prudentum judicio tam contemptibilis extensionis, ut adsumi prudenter possit, ac, si esset prorsus indivisibile. Et hoc vocatur *Punctum Practicum*.

Sed quantum esse poterit illud? In Geodæsiâ solemus unum, aut alterum pedem negligere. Snellius *in Erastothene Batavo libr.* 2. *cap.* 7. sic ait. *Differentia inter hujus, & quinti Problematis numeros, duntaxat sesquipedis, quod, vel optare improbum videbatur. Atque adeo, cùm utriusq; operis eventus eumdem numerum nobis additat, de istorum locorum distantia ampliùs dubitare fas non est.* Ergo Snellio teste coïncidunt numeri, qui differunt per unum, aut alterum pedem: unde Sigefridus Hirschius *in Ferdinandeâ Amussi propos.* 50. *pag*. 69. ut commendet Regulam, quam ponderat, ait, *Vides quanti pretii, quàm accurata sit, hæc Regula, & quàm propinquè ad Tabularum fidem sine Tabularum fastidiis accedat. Nusquam certè usque ad Polygonum* XXXVI. *laterum ultra semipassum abeunt, quod est spatium in archutectandis munitionibus cõtemptissimæ exilitatis.* Ecce pedes duos, & dimidium Vir doctus pro indivisibili in Militari Architecturâ adsumit: nos ergo nullo modo carperet, si unicum adsumeremus. Cæterùm, quia in Architecturâ Civili unicus pes non potest negligi; multa enim fiunt, quorum ad paucos pedes se extendit longitudo; *Punctum indivisibile Practicum* Granum esse dicamus: nam, infra Granum mensuram minorem non cognoscimus: & ideò Granum in minores partes nõn dividitur. Converte igitur oculos ad Laminam IX. & considera Definitiones subsequentes.

Num. CCCXIV.

I. *Punctum Practicum est corpusculum Granum exæquans*. Tale est Cubus I: qui nunquam in Praxi dividitur. Et hujusmodi Indivisibile. *Punctum solidum* vocari potest.

II. *Linea Practica est, quæ ex solidis Punctis componitur*. Et talis est K L. quam corpusculorum ordo successivus constituit.

III. *Superficies Practica est, quã Lineæ solidæ adhærentes componunt.* Et talis est MNOPM. quæ est longa, & lata 10. punctis, profunda verò unico puncto. [Certè, si non curetur profunditas, Linea Practica erit, ut C D: & Superficies Practica erit, ut EFGH.]

IV. *Solidum Practicum est, quod componitur ex Superficiebus*. Et tale est SQRT. quod decem Superficies, quarum singulæ sunt, ut MNOPM. constituunt.

Ecce in Speculativis Continuum componitur ex partibus semper dividuis, ut opinatur Aristoteles: & in Practicis componitur indivisibilibus, ut priores cum Zenone Physici opinabantur: qui rident Aristotelem, argumenta contra se à Mathesi sumentem, ipsi enim Continuum Physicum componunt ex punctis indivisibilibus physicè, quorum singula sint vera, & realia corpuscula, quæ mathematicè in infinitum dividantur. Sed de hoc accuratè *Geometriæ Speculativæ libr.* 2. disputavimus.

ARTICVLVS VI.
De Praxi Geometricâ.

CAmpus, qui menſurãdus eſt, (magnus, aut parvus ſit) erit, aut Sphœricus, aut Ellipticus, aut Rectilineus: & nunc, vel Triangularis, vel Quadrangularis, vel Polygonius: de ſingulis breviter diſſeramus.

De Campo Circulari.

Num. CCCXV. *Lamin.* 10.

SI verè circularis ſit, (ſed hoc rarò contingit) cognitâ diametro cognoſcitur circumferentiâ, & contrà: illa enim ad hanc ſe habet, ut 7. ad 22. (non enim in Geodæſiâ majori præciſione indigemus.) Ergo, ſi campus ſit, qualem Figura I. præ ſe fert, circumferentiam BCDEB multiplica per ſemiſſem radii A B: vel etiam, ſi malueris, ſemiſſem circumferentiæ per totum radium AB. & habebis areæ capacitatem circulo incluſæ. Doctrinam hanc exemplo aliquo dilucidemus.

In campo BCDEB. menſus ſum circumferentiam, & reperi perticas 88. infero diametrum eſſe perticarum 28. [nam, ſicut ſe habent 22. ad 7. ita 88. ad 28.] Si diameter eſt 28. radius erit 14. & ſemiradius 7. multiplico igitur 88. per 7. & invenio 616. perticas. *Vel aliter*, ſemiſſem circumferentiæ, nempe 44. duco in totum radium, qui eſt 14. & invenio iterum perticas 616. Cùm autẽ ſingulæ contineant centum pedes in ſuperficie, ut conſtat ex perticâ quadratâ EFGH quam exhibet Lam. 9. ad lit. EF. ſexcentæ, & ſedecim perticæ, 61.600. pedes quadratos continebunt.

88	44
7	14
616	176
	44
	616

De Campo Elliptico.

Num. CCCXVI. *Lam.* 10.

OValis ad illum reducitur, & duas diametros inæquales habet, ut patet in Figurâ II. in quâ radius major eſt GI, & minor GF. Multis modis aream ovali peripheriâ contentam metiri poſſes; at te facillimum docere volo. Sume inter utrumque radium medium proportionale, & hic erit radius Circuli illi Ovali, aut Ellipſi æqualis. Sed quomodo habebitur medium proportionale? dicam. Duc alterum radium in alterum: ex reſultante numero extrahe radicem quadratam, & habebis radium, quem quæris. Pono exemplum. Sit FG. 4. & GI. 9. duco 4. in 9. & habeo 36. cujus radix quadrata eſt 6. Dico igitur radium 6. dare Circulum Ellipſi æqualem.

Scholium.

Num. CCCXVII.

DIximus in Circulo, (Ellipſin ad illum reduximus) ſi diameter ſit 28. futuram peripheriam 88. & aream 616. Biſecemus hos numeros; eruntque 14. & 44. & 308. Biſecemus iterum, eruntque 7. & 22. & 154. Hæc erit diametri, circumferentiæ, & areæ proportio. Ergo tametſi uti 28. 88. 616. aut 14. 44. 308. aut etiam 7. 22. 154. perinde ſit, ſumamus minimos, majoris facilitatis gratiâ, & illis logarithmos cooptemus.

Numeri.		Logar.	Differentiæ
Diameter	7	0.84510	
Circumf.	22	1.34242	A 0.49732
Area	154	2.18752	B 0.84510

Ergo, ſi habeas unum ex his tribus; (videlicet, diametrum, circumferentiam, aut aream) alia duo per logarithmos conſequêris.

Primò datur radius campi circularis perticarum $10\frac{1}{2}$: ergo diameter erit pert. 21. cui reſpondet Logarithmus 1.32222. Tunc ſic.

Logarithmus Diametri	1.32222	21
Addo ipſum A	0.49732	
Ergo logarith. Circumf.	1.81954	66
Addo huic ipſum B	0.84510	
Ergo logarith. Areæ	2.66464	462

Eſt

Est igitur diameter perticarum 21. circumferentia 66. & area 462. his enim numeris logarithmi respondent.

Vel iterum. Datur peripheria, & quæritur diameter, & area.

Logorithmus circumf.	1.81954	66
Aufero ipsum A	0.49732	
Ergo logarith. Diametri	1.32222	21
Logarithmus circumf.	1.81954	66
Addo ipsum B	0.84510	
Ergo logarith. area	2.66464	462

Diameter est minor circumferentiâ, & hæc minor areâ: cùm quæritur numerus minor, differentia adimitur; cùm major, additur.

Vel tandem datur area, & quæritur circumferentia, & diameter.

Logarithmus area	2.66464	462
Aufero ipsum B	0.84510	
Ergo logarith. circumf.	1.81954	66
Aufero ab hoc ipsum A	0.49732	
Ergo logarith. diametri	1.32222	21

Ergo uno ex his tribus cognito, summâ facilitate ad aliorum duorum cognitionem venîmus. Et hæc de figuris curvilineis breviter dixisse sufficiat, ad rectlineas transeamus.

De Triangulo.

Lam. 10.

IN omni trium linearum figurâ duo sunt à Geodætâ consideranda: basis, & perpendiculum. Ergo, si Arithmeticâ utatur, Regulam hanc observet.

Basis per semiperpendiculum: aut semibasis per totum perpendiculum multiplicata, dabit aream quæsitam.

Si utatur Logarithmica, hanc Regulam observare debebit.

Summa logarithmorum basis, & semiperpendiculi: aut summa logarithmorum semibasis, & totius perpendiculi, est logarithmus area.

Intelligat bene, & mente retineat hanc doctrinam Geodæta, & inveniet in praxi nullam difficultatem.

De Triangulo Rectangulo.

Num. CCCXVII. *Lamin.* 10.

PErpendiculum ex angulo acuto demissum coincidit cum latere. Ergo alterum latus in semissem alterius duc, & habebis aream, quam quæris. *Verbi gratiâ.* Sit in Figurâ III. latus HL perticarum 124. & latus HO 150. Ergo, vel duc 124. in 75: vel 62. in 150. & habebis superficiem quæsitam.

124	150	124
75	62	150
620	300	000
868	900	620
9300	9300	124
		18600

Poteris, si volueris, ducere unum latus in alterum, (nempe, 124. in 150.) & resultabit numerus 18,600. qui bisectus erit 9,300. ut anteà: sed, quia facilius est minores numeros multiplicare, semper perpendicula in duas partes æquales dividemus.

Omnia hæc per logarithmos faciliùs, & breviùs expediuntur. Considera sequentes numeros.

124	2.09342
75	1.87506
9300	3.96848
vel aliter.	
150	2.17609
62	1.79239
9300	3.96848

Alterutro modo procedas, ad numerum 9300. pervenies.

De Campo Triangulo Acutangulo.

Num. CCCXVIII. *Lamin.* 10.

QVarta Figura ob oculos ponit Triangulum tribus angulis acutis constitutum. Ergo, si mensurandus sit campus quartæ huic Figuræ similis, Geodæta mensuret unum latus; (puta XY.) & posito bacillo in angulo opposito (puta in T) per lineam XY discurrat, quousque linea veniens à T lineam XY, ad angulos rectos intersecet: (& hoc erit in V.) metiatur igitur lineam VT. quam vocet perpendiculum, & juxta doctrinam generalem procedat: nempe, aut multiplicando totam lineam XY per semissem

sem lineæ VT: aut semissem lineæ XY. per totam VT.

De Campo Triangulo Obtusangulo.

Num. CCCXIX. *Lamin.* 10.

ILlum poterit eodem modo expedire: nam in Figur. V. si unum baculum infigas in S. Et lineam MR mensus fueris, poteris ex M in R procedere, quousque radius visibilis veniens ab S. in lineam MR ad rectos angulos incidat, (sit in Q.) tunc lineam MR voca basin; lineam verò QS perpendiculum: & posteà, vel totam basin per semissem perpendiculi, vel totum perpendiculum per semissem basis multiplicando, ad quæsitæ areæ cognitionem pervenies.

Si facilitatem amas, sit tibi basis latus maximum angulo obtuso oppositum. Si autem volueris uti alio latere, perpendiculum cadet extra basin, quod rar ò non carebit molestiis. Vis, ut basis sit latus RS. ergo illam lineam produc, & infixo baculo in M. angulo opposito perge per lineam SH, quousque ad punctum venias, in quo linea ab M veniens lineam SH normaliter dividat, (nempè, in K.) Tunc perpendiculum KM mensura, & ejus semissem duc in totam basin SR (nota bene, in SR dico; non in KR) aut totum perpendiculum MK in semissem basis S R: & habebis quantitatem areæ, quam quæris.

In easdem incides difficultates, si lateri MS jusseris esse basi: tunc enim perpendiculum iterum cadet extra campum, (nempe, ab R in O:) & aream invenies, aut multiplicando totam lineam MS. per semissem lineæ RO: aut semissem lineæ MS. per totam lineam RO.

De Campo Quadrangulo.

Num. CCCXX. *Lam.* 10.

SI normalis sit, & omnes angulos rectos habeat, facili negotio expedietur: nam in Figur. VI. si totam lineam NP. multiplices per totam PO. habebis superficiem, quam quæris. Verbi gratiâ. Est atrium 84. pedibus longum, latum 56. est sternendum lapidibus quadratis pede magnis, (*Losas* Hispanus nominat) & inquiris, quot lapides (*losas*) habere debeas?

84	84 Log. 1.92428.
56	56 Log. 1.74819.
504	Summ. 3.67247.
420	Respondent 4704.
4704	

Per Arithmeticam multiplico 84. per 56. & habeo 4, 704. & ajo tot pedes quadratos in illo atrio comprehendi: & hanc ob rem, totidem lapidibus (losis) pedalibus sterni posse.

Et per Logarithmicam multò me faciliùs expedio. Iungo logarithmos numerorum 84. & 56. & summæ numerus 4,704. ut anteà, respondebit.

Num. CCCXXI.

Si non sit normale, sed parallelogrammum, (hoc est, si latera opposita sint parallela, non tamen angulos rectos constituant, ut in septimâ Figurâ conspicitur) non debet latus duci in latus, (& in hoc vidi interdum à Geodætis errores, aut ex malitiâ, aut ex ignorantiâ committi) sed latus in perpendiculum. Ergo ab angulo C in lineam ZB duc perpendiculum CA, quod lineam ZB normaliter dividat in A. & tunc lineam ZB multiplica per perpendiculum CA. & magnitudinem superficiei inclusæ illis lineis parallelis invenies.

Si lineæ oppositæ parallelæ non sint, tunc Trapezium (sic enim vocatur hæc Figura) debebit lineâ DB. in duos triangulos dividi: & posteà singuli ex doctrinâ superiùs traditâ poterunt mensurari.

De Campo Polygonio.

Num. CCCXXII. *Lam.* 9.

PLerique omnes campi sunt polygonii; & quia facilè in triangulos dissolvuntur, facili negotio mensurantur. Si enim Geodæta Figuram, quæ in Lam. IX. *Ager irregularis* dicitur, jubeatur mensurare, sic procedet. Ab angulo F (aut quocumque alio: sed nos inde incipere volumus) ad omnes angulos lineas promittet, (videlicet FH, FA, FB, FC, FD.) & habebit multos triangulos. Posteà ducet perpendicula (FO, DN, CL, AK, HI, GM.) Deinde mensurabit perpendicula, & lineas, in quæ cadunt perpendicula; & singulas lineas per semissem sui perpendiculi

aut

(aut ſemiſſem ſingularum linearum per totum ſuum perpendiculum) multiplicabit; numeros ex multiplicatione reſultantes in ſummam rediget, & hæc erit area, quam quærit.

De Sinuoſis lateribus.

Lam. 9.

SÆpe contingit latera,non duci ad lineam rectam, ſed undosè procedere, ut in eâdem Figurâ latus BC: & tunc Geodæta indiget prudentiâ, ut lineam rectam ſumat, quæ ſiquid alicubi auferat, tantundem addat alibi, & ſic ablationem additione compenſet. Hoc facimus,ubi ſpiræ ſunt parvæ;quoniam, ſi magnæ ſunt, debent ad circuli portionem redigi, & ſingulatim menſurari.

De modo menſurandi.

Num. CCCXXIII. *Lam.9.*

SI ſingulas lineas metiamur, non indigebimus in Triangulis angulorum notitiâ: at iſti nos juvant, ut ad linearum cognitionem veniamus, ſæpe enim campus tam magnus eſt, ut ſingulas lineas non poſſis funiculo metiri, etſi velis. Ergo tunc angulos metire, & hoc modo procede.

In Figurâ eâdem (nempe, quæ *Ager irregularis* inſcribitur) ſi repræſentet integrum territorium, quod ad aliquot ſe milliaria extendat, cùm intermedias lineas, nec catena, nec funiculo metiri poſſis,exteriores menſurandas aſſume.

Sit tibi exempli gratiâ linea meridiana AF: nempe Auſter in A, Boreas in F. Tunc ſume angulos,quos conſpicere poſſis ab A:nempe, HAB, ABC,BCD, CDE, DEF,EFG,FHA. Conſultò dixi, *quos conſpicere poſſis*. nam, ſi unum,aut alterum videre nequeas, non ideò turbari debebis; quoniam aliis menſuris juvaberis. Deinde à puncto F angulos GFH, HFA, AFB, BFC, CFD, DFE.& hæc proderit Obſervatio, ut priorem fuiſſe benè factam oſtendas. Et, ſi non ſolum angulum, ſed inclinationem reſpectu lineæ Meridianę obſervaveris, & curioſiùs, & ſecuriùs procedes. Tandem, aut catena, aut funiculo lineas externas menſurabis: videlicet, AB, BC, CD, DE,EF,FG,GH,HA.Vna quidem ſufficeret: ſed menſurando omnes conſulitur ſecuritati.

Num. CCCXXIV.

His peractis te in domum confer,& in mēſâ planâ,& levi duc lineam AF,quę repręſentet meridianā: & à centro F,conſervando angulos obſervatos, duc lineas indefinitas,FH, FG. & iterum FB,FC, FD, FE. quas *indefinitas* dixi, quia non habent longitudinem determinatam, ſed debent produci in finem menſæ. Tunc utens *Parvo-pede*, nota longitudinem primæ lineæ, nempe à te obſervatam, quæ erit ab F in G. In G igitur, ſume angulum FGH. & duc lineam GH; quæ erit, quantam obſervaſti, & ſcindet lineam EF in H. Et in H, ſume angulum GHA, & duc lineam HA, quæ erit, quantam obſervaſti, & ſcindet lineam F A in A. Centro A, ſume angulum HAB, & duc lineam AB, quæ erit, quantam obſervaſti, & lineam FB ſcindet in B. Poſito circino in B, ſume angulum ABC, & duc lineam B C, quæ erit, quantam obſervaſti, & ſcindet lineam FC in C.Tranſiens ad C, ſumes angulum BCD; & duces lineam CD; quæ erit, quantam obſervaſti, & ſcindet lineam FD in D. Et tandem in D, ſumes angulum C D E; & duces lineam D E, quæ erit, quantam obſervaſti, & ſcindet lineam F E in E. Poſtremò circino conſtituto in F, ſi bene operatus es, habebis angulum GFE,& lineas obſervationi correſpondentes.

Num.CCCXXV.

Iuſſi omnes lineas exteriores menſurari, ſed habitis angulis exactè ſufficeret menſurari primam (nempe FG.) ſed, quia magnetica acus non eſt tam vivida, neque Geodætarum inſtrumenta tam magna, ut de 4. vel 6. minutis judicare poſſimus, debent lineæ iuvare angulos, ut ſecuriùs reſolutio procedat.

Ductis omnibus his lineis in menſâ, ſumo normam, & perpendicula in ſuas lineas demitto. Et habeo totum illum campum, aut territorium in formâ minori (analogâ tamen, & proportionali) depictum.

His ritè factis, ſumo circinum, ΜΙΚΡΟΠΟΔΑ, (*parvum-pedem*) & ſingulas lineas, & perpendicula dimetior, & inſtituto computu, & lineis per ſemiſſes ſuorum perpendiculorum multiplicatis,ad cognitionem ſingulorum Triangulorum devenio: qui ad ſummam redacti, dabunt aream, quam quærimus. [Vocavi *Parvum-pedem* lineale metallicum in grana diviſum: &, quia in delineatione granum pro pede ſumitur, illud *Parvus pes appellatur*.]

De Murorum, & Foſſarum Menſurâ.

Num. CCCXXVI.

IMpendis Phidiam, &, quia murum illum marmoreum erexit altum 25. ped. craſſum 3. & longum 160. & ad rationes opere abſoluto venitur, pactum poſtulo, ut quid Phidiæ debeatur, definiam. Ex pacto debetur argenteus, & quadrans pro pede. Inveniam ergo ſolidorum, qui ſunt in muro, pedum numerum, & quadrante addito numerum argenteorum inveniam.

Altitudo	25	*ducta*
in craſſit.	3	
dat	75	*qui ducti*
in longitud.	160	
facto	00	
debito	450	
computu	75	
dant molem	12000.	*Eſt*
Quadrans	3000.	*Ergo*
Summa	15000.	*pretium.*

Habet igitur prædictus murus in mole ſuâ, 12,000. pedes ſolidos, pro quibus debentur Artifici 15,000. argentei.

Si placeat per Logarithmos diſcurrere, Logarithmos craſſitudinis, altitudinis, & longitudinis conjunge, & habebis ſolidum: adde logarithmum exhibens unius pedis pretium, & ſcies, quantum Phidiæ debeatur.

Craſſitudo	3	*Log.*	0.47712.A
Altitudo	25	*Log.*	1.39794.B
Longitudo	160	*Log.*	2.20412.C
Moles	12,000	*Summ.*	4.07918.D
Pretium	$1\frac{1}{4}$	*Log.*	0.09691.E
Debentur	15,000	*Summ.*	4.17609.F

Ecce A, B, & C, logarithmos craſſitudinis, altitudinis, & longitudinis conjunxi, & habui D. qui mihi dedit totam molem, nimirùm pedes quadratos 12,000. Pretium unius pedis reſpondet logarithmo E, & tunc D & E ſimul ſumpti dant F, qui pretium quæſitum definit.

Sicut de muris, ſic de foſſis philoſophandum eſt: quoniam, ſi ſit aperienda foſſa 160. pedibus longa; 3. lata, & 25. profunda: & pro pede argenteus, & quadrans promittatur, computus in idem redibit.

ARTICVLVS VII.
De Diſtantiarum, & Altitudinum obſervatione.

Toti huic Articulo ſervit Lamina XI. quæ eſt Geodæticarum tertia.

SÆpè cõtingit non poſſe funiculo ſumi diſtãtias, vel quod nimis lõgæ illæ ſint, vel inacceſſibiles, & ideò debemus ingenio juvari; &, quæ ab aliis, magnis libris ſunt dicta, paucis verbis exponere. Dabimus Artem certam, & Regulas indubitatas; quæ, ſi bene reducantur ad praxim, in nullum Geodætam errorem, aut allucinationem inducant.

Hoſtilis foſſæ latitudinem, & etiam muri ab aquâ altitudinem ſine ullo inſtrumento obſervare.

Num. CCCXXVII. *Lam.* 11. *Fig.* 2.

AB obſervandi modo ſummè facili, & ſummè utili incipio, quem à Moyâ didici, multos docui, & ſæpiſſimè exercui. Venio ad linguam aquæ, ad oram foſſæ civitatis obſeſſæ, non datur tempus, ut organa Mathematica afferam; non ut ab aliis adducta componam, aut compoſitis utar. Sto: Pilei alam (Hiſp. *la falda*) demitto, quouſque limbus totam terram ulteriorem tegat, & ſolam aquam oculis conſpiciendam permittat: pileo intacto me ſubtraho (nam in morâ periculum) noſtra munimenta ingredior, & in loco ad libellam formato (nempe, in AB) pede primam notam conformo in A; ſto; & obſervo, in quem lapillum, aut herbulam radius viſualis per limbum pilei ductus, perveniat: &, ut video, incidit in B; & tantam eſſe latitudinem foſſæ pronuncio. Ergo communi ulnâ utens, quot ſint pedes ab A in B, exploro, & quanta ſit foſſæ latitudo, pronuncio.

Dein-

Deinde. Volo ſcire etiam, quanta ſit muri civitatis hoſtilis altitudo ſupra aquam? Revertor iterum; & induco adhuc pileum quouſq; ejuſdem ala totum murum in aquâ repræſentatum óbtegat; & ad munimenta revertor; & loco, cui priùs inſiſtebam inſiſtens (nempe, in A) ſto; & iterum obſervo, in quem lapillum herbulam-ve, radius viſualis incidat: & incidit in C, ut video. His factis baculum AE. apparo, qui à pavimento ad meos oculos exactè perveniat; illumque in pedes, & pedis particulas (digitos) divido (pone eſſe pedum 5. & dig. 6.) ſic diſcurro. Vt ſe habet linea CA mihi nota, ad AE altitudinem baculi (aut meorum oculorum à tellure diſtantiam) ſic linea CB, mihi etiam nota, ad BD altitudinem muri mihi in aquâ repræſentati.

Rudis videbitur hic modus, ſed à facilitate laudandus, & omninò ſufficiens, ut in militiâ obſeſſoribus proſit, quando de paucis pedibus non diſputatur.

Duorum locorum diſtantiam ex parallaxi definio.

❦Num. CCCXXVIII. *Lam.* 11. *Fig.* 3.

VIdemus à longè (nempe, à D.) urbis hoſtilis turres duas; A & B. & deſideramus cognoſcere longitudinem muri AB; & diſtantiam AD, aut BD.

Conſtituti in D. ſumamus angulum ADB: (ſit graduum 30.) Et inde per lineam DA progrediamur in C; & ibi conſtituti ſumamus angulum ACB. (ſit graduum 60.) Et poſteà metiamur lineam CD. (ſit paſſuum 1000.) & dicamus univerſa cognoſci.

Porrò in triangulo DCBD, una linea, & omnes anguli ſunt noti. Lineam CD dimenſi ſumus. Angulum CDB obſervavimus. Angulus BCD, eſt complementum anguli BCA ad gradus 180. Et angulus CBD ignorari nõ poteſt: nam, ſi à duobus rectis anguli BCD, & CDB auferantur, quod remanet, metietur angulum CBD. Ergo ex Trigonometriâ innoteſcẽt lineę CB & BD. Dicam igitur eſſe

Lineam	CD	*paſſuum*	1000.
Lineam	CB		1000.
Lineam	AB		866.
Lineam	AC		500.
Lineam	AD		1500.
Lineam	BD		1732.

Si nolis ad Trigonometriam recurrere, in mensâ magnâ, planâ, & lævi, duc lineam AD. Et à puncto D numera 1000. parvos paſſus in C. Poſteà angulo grad. 30. duc lineam DB: & angulo grad. 60. lineam CB, quæ ſe ſcindent in B. AB dimitte perpendiculum in A. Et tunc ſine aliis Tabulis, aut Trigonometricis Regulis, ſolîus circini ope, in omnium linearum cognitionem devenies.

Turris altitudinem ex parallaxi cognoſco.

❦Num. CCCXXIX. *Figur.* 3. *b.*

AMo claritatem, & ideò numeros præcedentes repono. Sit Obeliſcus EB, quem metiri deſidero. Conſtituto oculo in C & pede in F. obſervo angulum ACB grad. 60. Subtraho me ex C ad D, & angulum ADB eſſe grad. 30. reperio. In lineâ FG numero 100. pedes. Eſt ergo

Linea	DC *aut* GF	100. *ped.*
Linea	CA *aut* FE	50
Linea	DA *aut* GE	150
Linea	AB	$86\frac{6}{10}$
Linea	AE	$5\frac{4}{10}$
Obeliſcus	EB	92

Linea AD. eſt ocularis, & diſtat à terrâ quantum oculi: nos facilioris calculi gratiâ pedes $5\frac{4}{10}$ poſuimus: Obſervator aſſumere poterit majorem, aut minorem lineam, modò in illâ collocet centrum Inſtrumenti.

Ab umbrâ, ut Turris noſcamus altitudinem, lucem recipio.

❦Num. CCCXXX. *Figur.* 4.

VMbræ longitudo Turris altitudinem prodit: non ſolùm meridie, ſed quâcumque horâ determinatâ. Sed quomodo?

Ex Ephemeridibus ſcio locum Solis meridie (additâ parte proportionali etiam quâlibet horâ.) Locus dat declinationem, & declinatio altitudinem. *Pono exemplum.* Sum Ratiſbonæ ſub altitudine Poli grad. 49. o. die 23. Iunii mane anno 1613. Horâ 10. non multò poſt ipſum ſolſtitium inveni umbram turris parthéniæ eſſe pedum 58.

Eodem momento distabat Solis centrum à vertice F gradibus 34. 36. & sublatis 15. minutis pro semidiametro Solis, tunc distabat superior Solis limbus grad. 34. 21. Ergo angulus A D B est etiam grad. 34. 21. Ergo angulus DBA grad. 55. 39. Tunc sic.

Vt Sinus totus	Log. 10.00000
ad Tang. gr. 55. 39.	10.16530
Ita BA umbra ped. 58.	1.76343
ad quod ?	11.92873
Ad AB pedes $84\frac{868}{1000}$	1.92873

Erat igitur turris ab A ad D. pedum 85. ferè. *Aliter.* Facilius sine ullis tabulis sic procedo. In chartâ, aut mensâ lineam BA, longitudinem umbræ produco. Erigo AF perpendicularem indefinitam. Posteà quadrante observo altitudinem Solis: addo 15′. & centro B & arcu G I. noto altitudinem Solis ex G, ad I. Protraho lineam D I, quæ secabit A F perpendicularem lineam in D. & esse AD altitudinem turris definiet.

NOTA.

Casus nonnullos propositos ab Amico resolvit.

Num. CCCXXXI.

TAmetsi ea, quæ dicta viderentur sufficere, ut omnis casus (quicumque occurrat) resolvatur: non enim ullus est à Gemmâ Frisio in Radio positus, aut à Galilæo in suo Circino expressus, aut à Balthasare Caprâ dilucidatus, qui non reduci ad illos possit, quos hoc articulo decidimus. Cæterum, quia varietas delectat, & venit in manus Epistola, quam olim scripsi ad Marchionem de Torres, quando Geodæticum Circinum ad ipsum misi; sumam inde aliqua, quæ poterunt meo Lectori prodesse. Consulerat ille me in materiâ Geodæticâ, & ad eum misi Circinum, & has Practicas Resolutiones.

Num. CCCXXXII. *Lam. 11. Fig. 5.*

D*Istantiam inter duos terminos in eodem plano, ad quorum tantum alterum accedere possim, investigo.*

Sit fluvii latitudo A B, quam metiri desidero. Ad marginem B patet aditus, ad A non patet: quo ergo modo procedam.

Figo baculum in B: inde concipio lineam B C, quæ cum A B formet angulum rectum in B. Et hunc angulum, & istam lineam facili negotio inveniam, si utar Organo Horizontali. Posteà aperio Geodæticum Circinum ad grad. 45. & subtraho me per lineam BC. quousque arborem A, & palum B. illo angulo grad. 45. perspiciam: quod continget in D. Pronuncio igitur tantum me in D. distare à B. quantum B ab A. Metior itaque lineam DB. & BA fluvii latitudinem scio.

Aliter. AB per lineam BC progredior centum pass. venio ad C. Aperio Circinum, & distantiam inter A & B. observo. Et passus, quibus distat B ab A, in arcu numeratos reperiam. Vnde, si à puncto illo C. quod distat à B. 100. passib. A & B. angulo grad. 30. observem, in eodem gradu reperiam passuum numerum, nempe, 50. & dicam inter A & B tantam esse distantiam.

I*Nterstitium inter duos terminos ejusdem plani, etsi ad neutrum accedere possim, determino.*

Inter arborem A & turrem F, scire debeo distantiam: &, quia interfluit Danuvius, ad neutram accedere possum. Ergo procedam sic.

Progrediar per fluminis marginē, quousq; ego arbor, & turris simus in eâdem lineâ rectâ: quod continget in B: ibi signum impono: & ad angulos rectos egrediens per lineam BC. invenio locum, in quo distantia AB. sit 45. grad. nempe D. & alterum ulteriùs, in quo puncta FB. angulum grad. 45. subtendant, & hoc erit in E. Ergo dicam lineam B D esse æqualem ipsi A B. & lineam B E, ipsi B F: adeoque lineam DE ipsi AF.

Aliter. Scio ex præcedenti observatione FAB esse in lineâ rectâ; FBC esse angulum rectum: lineam B C esse 100. pass. Ergo ex C. sumo angulum BCA, & BCF. Ergo in arcu habebo, quot passibus distat B ab A, & B ab F. Ergo differentia erit distantia inter A & F. Vnde, si angulus BCA. sit 26. grad. & angulus B C F. grad. 39. tunc inter B & A erūt 48 = 773. & inter B & F. pass. 80 = 978. adeoque inter A & F. pass. 32 = 205.

Num. CCCXXXIII. *Figur. 6.*

A*Ltitudinem turris ad quam accedere possum, dimetior.*

Aperio Instrumentum ad grad. 45. & recedo à turri quousque hoc angulo capiam puncta

cta CB. habens alterum Circini brachium ad libellam, ut in HDI.conspicitur. Hoc accidet in F.addo lineam FS.æqualem ipsi FD. quæ distantiam meorum oculorum ab ipso pavimento metitur. Et assero lineam AB altitudinem turris, & lineam AS æquales esse. Metior itaque lineam S A. & ad altitudinis cognitionem devenio.

Aliter. Ab A in quamcumque cœli plagam numero centum passus, nempe in G. Hinc posito altero crure ad libellam, altitudinem turris(nempe, lineam CB)observo: & passus,qui in arcu notantur, eamdem lineam C B exæquant. Addo altitudinem meorum oculorum(nempe EG, vel CA)mihi notam, & habeo totam altitudinem turris. [*Porrò*, si ex G, passuum 100. distantiâ, non jam lineam C B, sed ipsam AB observare volueris, sensibilem errorem non incurres.]

Num.CCCXXXIV.*Figur.6.*

SVm in G. video turrem A. & ejus altitudinem metiri debeo. Accedere ex G turrem versus non possum, immò nec à G regredi. Hæreo nihilominus apud palatium, cujus porta est in G,& una fenestra in L. Hinc ergo dictæ turris altitudinem, & distantiam determino.

PRIMÒ, ut omnia ordinatim procedant, metior lineam G L. altitudinem fenestræ à terrâ. Pone esse passuum 25. SECUNDÒ, angulum KLA, seu puncti A profunditatem, quam esse graduum 17. reperio: Ergo, si angulus KLA est grad. 17. angulus ALG erit grad.73.cui respondent in Instrumento pass. 317⸗085.Iam igitur cognosco lineam AK, est enim æqualis ipsi GL. Sanè passus,qui in arcu ponuntur, supponunt distantiam oculi L. ab angulo recto G.100. passuum. Vt ergo 100⸗000. ad 317⸗085. ita 25⸗000. ad 79⸗271. Tanta est itaque distantia turris. TERTIÒ cognitâ turris distantia,sic ad altitudinis notitiam devenio. Sumo ex G altitudinem turris A B. & illam observo angulo 50.grad. quibus respondent pass.119⸗175. & instituo hanc analogiam. *Si* 100⸗000. *dant* 119⸗175.*tunc* 79⸗271.*quid dabunt?* Vel faciliùs, omissis fractionibus. *Si* 100.*dant* 119. *tunc* 79. *quid?* Dabunt 94.

Num.CCCXXXV.*Figur.6.*

Datâ turris ad quam non datur accessus, altitudine, definio distantiam ab oculo.

Est turris AB alta passibus 25.sum in G.& distantiam à G ad A investigo. Sumo Circino lineam A B. grad. 30. Ergo, si angulus A G B grad. 30. angulus ABG erit grad. 60. quibus respondent pass. 173⸗205. Vnde oritur hæc analogia. *Si* A B 100. *dat* A G 173⸗205. *tunc* AB 25.*dabit* AG 43⸗301.

Num. CCCXXXVI. *Figur.6.*

DAtâ turris altitudine, & oculo in summitate posito, duorum locorum in eâdem lineâ cum turre existentium distantiam investigo.

Sit turris AB. alta passib. 50. Oculus ponatur in B. & sit duorum punctorum S & G mensuranda distantia. Sumo angulum ABS. graduum nunc 50. pass. 119⸗175.& angulum ABG. grad.65. pass. 214⸗451.& passuum differentia 95⸗276. Hi passuum numeri starent, si turris alta esset 100.passib. At est alta pass. 50. solummodò.Ergo hi numeri dividantur bifariam. Distabit ergo S ab A pass. 59⸗587: & G ab A pass. 107⸗225: & tandem S à G pass. 47⸗638. Ergo juvabimur hac analogiâ.*Sicut* 100.*ad altitudinem turris, sic numerus in Instrumento expressus ad veram illorum locorum, tum à turre, & tum à seipsis distantias*. Major est difficultas, si res illę, quarum distantia à summo turris fastigio determinanda est, non sint cum turri in eâdem lineâ.

Si sint mensuræ ut anteà:AG 107⸗225. pass. AM (ut, & AS) 59⸗587. pass. & angulus MAF grad. 27. Si supra mensam planam ducam lineam GA. & puncto A angulo GAM grad.27.lineam AM.Si longitudinem prioris lineæ determinavero in G, & posterioris in M. linea,quæ à G in M transeat, determinabit distantiam rerum, vel locorum G & M. *At hæc ipsa faciliùs expediam per Tripleurum. Ponam angulum in A. & posteà primæ lineæ jubebo, ut sit* 107⸗225:*secundæ, ut sit* 59⸗587: *& tertia, quæ has duas lineas conjuget, lineam* MG *metietur.*

Num.CCCXXXVII. *Figur.6.*

EX duabus diversis fenestris distantiam alicujus rei in plano horizonte existentis determino.

Pono exemplum. Sumus in palatio G.videtur à longe turris A. & jubeor distantiam GA definire. Sanè, si fenestræ à plano horizontis altitudinem sciam, non indigebo duabus stationibus,sed unica mihi sufficiet: nam *Sicut Sinus totus* LG *ad tangentem* GA. *sic altitudo fenestræ* LG *ad lineam* GA. Sed me nescire

scire lineam GL supponis; & tantùm me cognoscere lineam LN (fenestrarum distantiam.)

Conabor experiri, an possim in turri AB. reperire fenestram, aut lapidem, aut notam visibilem, in quam cadat linea LK, quæ ad libellam ex fenestrâ L. deducitur. Si talis nota percipiatur, expedita res est: adscendo enim in turrim N. & quantus sit angulus LNK observo: & citò me expedio, dicens. *Vt Radius* NL *ad tangentem* LK: *ita* NL *fenestrarum distantia, ad lineam* LK. Sed ponamus talem notam in sensum venire non posse. Vel etiam nullam ibi esse turrem, sed solùm quæri distantiam hominis, qui est in A.

Adscendo ad fenestram L. & mihi angulus GLA est grad. 60. & GAL grad. 30: transeo ad fenestram N. & angulum GNA grad. 55. & GAN grad. 35. esse observo: distantia fenestrarum, nempe, LN esse 24=572. pass. dicatur. Tunc sic. Si AG sit Sinus totus, (hoc est, passuum 100=000.) tunc GL tangens grad. 30. erit pass. 57=735. & GN tangens grad. 35. erit pass. 70=021. & distantia fenestrarum LN erit pass. 12=282. At hæc fenestrarum distantia est duplò major. Ergo etiam distantia punctorum G & A. Linea igitur, quæ à G in A transit, passus 200. numerat.

In simili casu semper stat hæc analogia: *Sicut differentia tangentium ad fenestrarum* L *&* N *distantiam, sic Sinus totus ad lineam* AG.

Etiam stabit hæc. *Sicut differentia tangentium ad fenestrarum* L. *&* N *distantiam: sic major tangens ad altitudinem fenestræ eminentioris* N. *& sic etiam tangens minor ad altitudinem* L *fenestræ inferioris.*

Num. CCCXXXVIII. *Lam.* 11. *Fig.* 7.

P*Rofunditatem putei cognitâ diametro inquiro.* Sit diametro AB pedum 10: angulus BAC 70. grad. & ped. 274=748. & tanta esset profunditas BC. si linea AB esset 100=000. at est 10=0000. tantummodò. Ergo profunditas illa est 27=4748. *Quoniam, ut* 100. *ad numerum in Instrumento repertum, sic putei diameter (aut murorum distantia, si atrii ex superiori parte mensuretur profunditas) ad altitudinem* BC.

Num. CCCXXXIX. *Figur.* 8.

V*Allis, ad quam non datur accessus, profunditatem ex montium verticibus observo.*

Inter montes A & B. sit vallis D. cujus profunditas est determinanda. Si in monte habuero duas stationes: unam superiorem ut in C. alteram humiliorem ut in E; & distantia illarum FC nota sit, scire potero vallis profunditatem. Nam, si DG jubeatur esse radius: altera tangens erit GH: altera verò GC. Earum differentia HC erit nota: sunt & omnes anguli noti, ergo, & cæteræ lineæ noscuntur. *Quoniam, sicut differentia tangentium ad lineam* HC. *ita tangens magna ad* GC. *& parva ad* GH. *& Radius ad* DG.

ARTICVLVS VIII.

De ΓΕΩΜΟΡΦΙΑΣ, *seu Terræ Figurâ. Quomodò sciri & demonstrari possit, cujus illa figura sit? An sit elliptica, & non perfectè sphærica?*

Num. CCCXL.

GEometria, Cosmographia, Geographia, Hydrographia, cognatæ & affines sunt Scientię, & tametsi illarũ videatur distinctio ab arbitrio pendere, illas ego, ut docentem Facultatem ab Vtente distinxero. Geographia & Hydrographia circa globum Telluris versantur: iste ipse globus est terraqueus, (ex terrâ & aquâ compositus) quà terreus à Geographo, quà aqueus ab Hydrographo consideratur. Neuter de ejus substantiâ & qualitatibus pronunciat, nam hoc ad Physicum spectat; uterque tamen superficiem exteriorem & convexam depingit, & curæ videntur coïncidere, non enim est possibile terras à maribus & fluviis distinguere, quin maria & fluvios à terris etiam distinguamus. Cosmographia ad duas præcedentes Scientias (Geographiam, & Hydrographiam) comparatur, ut totum ad partem; KOCMOC enim est *Mundus*, & terræ, maria, cœli, sydera, &c. sunt Mundi partes. Hinc Ioannes Hevelius, Nobilis Dantiscanus, librum illum eruditissimum, quem de

Lu-

Lunâ edidit, quia in ipso partes altiores à demissioribus, solidas à liquidis accuratè distinguit, ΣΕΛΗΝΟΓΡΑΦΙΑΝ appellavit: &, qui singulorum vellet Planetarum facies, maculas, luculas, montes, &c. describere, singulos posset libros ἩΛΙΟΓΡΑΦΙΑΝ, ΚΡΟΝΟΓΡΑΦΙΑΝ, &c. à Planetis singulis denominare. Sunt, qui Cosmographíam cum Geographíâ confundant, quia *Mundi* nomine tellurem hanc intelligunt, & ideò Cosmographíam appellant, Scientiam, quæ illam depingit. Superest, Geometría; quæ, si nomen genericè sumamus, est ΜΕΤΡΙΚΗ. *Scientia metiendi ut sic.* quin ad aliquod objectum in particulari descendatur: verùm enim verò, si nomen sumamus specificè, & utranq; compositionis partem consideremus, est *Scientia terram mensurandi*. Hæc ergo dat Regulas, quibus, aut terram totam, aut ejus partes mensurare possimus, à quibus omninò Cosmographicæ & Hydrographicæ dependent praxes. Hæc Regulas ipsas examinat, quibus illæ uti debeant, illæ enim in praxi jam fuisse bene examinatas à Docente Facultate supponunt.

Num. CCCXLI.

Porrò terram non esse planam tot Demonstrationes evincunt, ut mirer, quâ fronte Averroës, Arzachel, & alii Hispani inter Arabes nati, & Philosophiam & Astronomiam docti, esse Mahometani potuerint? nam ille fictus Deus, qui Mahometo Alcoranum dictavit, terram esse planam, ut certum, & indubitatum supponit: nam, cùm omnibus brutorum speciebus congeneres deliret Angelos, esseque in cœlis asserat Canes Angelicos, Equos Angelicos, Tauros Angelicos, &c. movet unam Quæstionem, quam putat esse curiosissimam, & interrogat, cur sub medium noctis in terris Galli cantent? Respondetque: Gallum illum Cœlestem, à cujus nutu & influxu terreni omnes dependent, illâ horâ præcinere, & omnes ad cantum excitare. Putavit igitur homo imperitus uno & eodem momento temporis in toto cœlo, in totâ terrâ, aut meridiem, aut mediam noctem esse. Qui crassissimus error Alcorani Authorem fuisse ignorantem evidenter ostendit. Terra ab Ortu in Occasum rotunda: & sydera orientalibus citiùs oriuntur, & citiùs quàm occidentalibus occidunt. Hoc nunc temporis, diversam horam numerant in diversis provinciis; nam, quando Hafniæ ex. gr. est meridies, tunc, ut collegit Longomontanus Alexandriæ in Ægypto est hora 1. min. 35. post meridiem: & Toleti in Hispaniâ nondum habent meridiem, neque habituri sunt quousque hora 1. min. 16. pertranseat. Eamdem terram ab Austro in Boream esse similiter rotundam Poli altitudines evidenter ostendunt, mutantur enim, prout globus terrenus in arcum agitur. Sunt aliæ multæ demonstrationes à terrâ, & à cœlo desumptæ: nam naves cùm discedunt à littore, turgere in medio aquam demonstrant: & umbra terræ est terriformis, & in Lunâ eclipsatâ, non triangularem, quadrangularem, &c. sed rotundam maculam injicit. Est igitur terra rotunda. Hæc omnia, utut antiquitùs dubia in Scholis fuerint, jam sunt certa, & à nullo negantur. Est tamen difficultas gravis, quæ examinat, *Qualiter Terra sit rotunda? an videlicet sit perfectè sphærica, an verò elliptica, aut ovalis?* Nam, si fortè dicatur hoc secundum, non erit unica in Mundo, quæ ovali figurâ sit prædita, nam Saturnus in multorum sententiâ est ovalis. Scripsi de hoc argumento multas olim epistolas, una est ad manum, quæ non periit, &, quoniam prodesse Lectoribus poterit, illam subjicio.

CLARISSIMO, ET EXPERTISSIMO

D. IOANNI MARCO MARCI,

MEDICINÆ DOCTORI,

Et in Pragensi Universitate Professori Primario, Bohemiæ Regni Physico, & suæ Majestatis Cæsareæ Medico Cubiculario.

S. P.

Num. CCCXLII.

Scriptas à Te Pragæ octavâ-decimâ recepi vigesimâ-septimâ hìc Moguntiæ, quo Eminentissimus Anselmi Casimiri, Principis Electoris favor, me advocavit, & etiam detinet. Perlegi illas eâ, nimirùm, ingenii tui veneratione, quâ omnia tua, quæ, vel ad me, vel ad alios scribis.

Du-

Dubitas, An terra ſit ſphœrica,rationibus à motu deſumptis: dubitavi etiam Ego: &, quia apud aliquos aliquid novi cogitare piaculum, non multum ſum vociferatus; nam difficile, & arduum videtur communi adverſari ſententiæ. At hodie ſuſpiciones in rationes tranſeunt, quando tu ex Staticâ & Ego ex Aſtronomicâ in eamdem Suſpicionem,aut fortè Concluſionem incidimus.

Habeo ad manum Clarorum Virorum Epiſtolas, in quibus,non jam volunt eſſe ſolliciti.An tellus elliptica ſit? ſed inquirunt ſolummodò. An mortalibus conceſſerit Natura modum, viam-ve, ut poſſint hanc Quæſtionem decidere? Putant enim nonnulli,etſi illa eſſet ovalis, nullo modo id poſſe ab hominibus percipi.

Lamin. 11. *Figur.* 9.

Reſpondi eſſe rationes, quæ videntur ſuadere, eſſe differentiam diametrorum notabilem,quoniam ex deliquiis partialibus cognoſcitur diameter Vmbrę.Nam obſcuratio in A & in C à B,ſemidiametrum Vmbræ meritur.

Novas hæc Speculatio experientias, & obſervationes deſiderat:dubium deponit Keplerus. Supponitque extra omnem diſputationis aliam ſtatuendum, Eclipſes totales multò breviores in cœlo, quam in tabulis eſſe; docetq; Lunam eſſe velociorem in obliquio, quàm extra. Sed hæc ultrò aſſerta velocitas mihi omninò diſplicuit: ſed, & multò magis Tychonis Brahæi animoſitas, qui audet in quâpiam Epiſtolâ ſcribere, durante eclipſi ſe obſervare per diſtantias ad fixas Lunam æqualibus temporibus ſpatia inequalia peragere. At Obſervationes contra unum, & alterum demonſtrant toto deliquii tempore, & aliquibus horis ante, & poſt, æqualem eſſe Lunæ motum: &, quas nobis Keplerus, & Tycho conabantur obtrudere,opinationes eſſe. Cùm igitur nulla ſuppetat ratio, quæ in umbrâ Lunam eſſe velociorem convincat, intuli non velociorem Lunam, ſed umbram illâ parte breviorem; ſi ergo brevior ovalis, aut elliptica, ſi talis, & terra ejuſdem figuræ aſſerenda, nam umbra ſemper ſequitur opaci figuram magnitudinemque. Vnde, tametſi terra invariata maneat, umbra ipſa juxta Solis declinationem variatur,& maximas in Æquinoctio habet inequalitates in Solſtitio minimas,ut patet in præſenti Fig.X.b. Nam poſitâ terrâ G Ovali, umbra GL erit ovalis; & GE rotunda; & GN. ab Sphœricâ perfectione deficiens,erit ſimilior rotundæ quàm GL, & quidem umbra GL eſt æquinoctialis,GN. Solſtitialis: & GM polaris; puta, ſi Sol in polo poneretur. Hæc de Eclipſi illâ à Te Pragæ die 14. Aprilis Anni 1642. obſervata; quam conferre cum meis, & aliorum amicorum obſervatis ante paucos licebit dies, modò enim mutato domicilio chartas habemus ordine diggerendas, nec poſſemus neceſſarias extrahere, quin reliquæ turbentur.

Quod obſervationem ultimæ Eclipſeos impedierint, nuptiæ non miror: hominibus fœminæ, non terras, & oceanos modò, ſed nonnunquam cœlos claudunt. Si Tua tibi fuiſſet impedimento, tolerabile; ſed, quod etiã aliena,condoleo. Sanè in multos peccavit illa,cùm cauſa fuit,ne obſervares Eclipſin, & multorum exſpectationi ſatisfaceres, &c.

Num. CCCXLIII.

Patris Conradi manus oſculor: & quoniam Vir deſideriorum ipſe ſum, vellem ab eo doceri, quanta ipſi bipalmaris ſit quantitas? &, ſi octo, aut plurium digitorum, quî potuit de graduum non ſolùm primis, & ſecundis, ſed tertiis etiam, & quartis minutis judicare? Scio Patrem Siermans Matheſeos Profeſſorem Lovanii promiſiſſe Aſtrolabium ſimilis magnitudinis, in quo Syderũ ſingulorum loca,& arcuum minutiſſimas partes clarè diſtinguerentur;ſed promiſit.Et modò aliquid ſimile apud P. Conradum lego. An tranſverſales diviſiones in Aſtrolabio expreſſit? Non putem. Tu ampliſſime, & perilluſtris Vir meo id nomine inquire: &, ſi aliquid dignum calamo fuerit, communica: quia experientiâ doceor quadrantem quidem parvum ad prima ſufficere,ſed fiduciam longam, etiam in parvo quadrante requiri. Verum enim verò, ut diſtinguantur ſecunda, (ut de tertiis nihil omnino dicam) oculi non ſufficiunt, quod ipſemet Tycho teſtatur. Conſultò dixi,*oculi non ſufficiunt*,nam inſtrumenta poſſunt fieri, quæ ſecunda diſtinguant, non autem ſunt in mundo oculi, qui illis Inſtrumentis utantur.

NOTA I.

Num. CCCXLIV.

Fortè alicui poſſet videri exactiſſima Obſervatio Aſtronomica,quæ ad ſcrupulos quar-

quartos transiret, at ego indignam judicavi lectione, nam debemus cognoscere, & fateri terminos, quos oculis Natura rerum parens præscripsit. O utinam intra unum minutum Stellarum observatio fiat. O utinam intra unum, aut alterum, Solis altitudines haberi possint. O utinam intra tria, vel quatuor possimus judicare de Lunâ. Et tamen P. Conradus (quem esse doctum, & ingeniosum ab aliquo negari non patiar) de quartis vult sententiam ferre, quando habet unus gradus

60.	*Minuta.*
3.600.	*Secunda.*
216,000.	*Tertia.*
12,960,000.	*Quarta.*

Sanè non legi, non audivi Astronomum Animosiorem Tychone Brahæo, qui interdum multa pollicetur, quæ superant vires humanas, sicut sunt omnes illæ nugæ, quas *Solis, & Martis parallaxes observatas* appellat, & tamen de Secundorum observatione *lib. Progymnasm.* 1. *cap.* 1. *pag.* 28. ait: *Insolens sane videri tam in supputando, quàm in observando, adeò scrupulosè in ipsis secundis Solis cursum præfinire: quia neque ullo Instrumento in observationibus perceptibilia sunt sensibus oculorum tam subtilem animadversionem respuentibus.* [Vide *pag.* 88. *b.*] Ergo, si prima Tychonem observare, & distinguere potuisse dicimus: si secunda se non posse observare fatetur: quis P. Conrado tertia, & quarta potuisse observare concedet?

Respondit Clarissimus D. Patrem Conradum distantias sumpsisse per radium, & posito tali numero per tangentes ad tertia, & quarta devenisse. Sanè ad quinta, & sexta potuisset ex suppositione procedere. Sed quis ei dixit adsumptos numeros rotundos esse, & non habere ignotas fractionum minutias, quæ adimi, vel adjungi deberent?

NOTA II.

NOn est solus P. Conradus, qui ultra minuta prima, secunda, & tertia, aut etiam quarta se observasse gloriatur: nam Cæsaraunius, Matheseos Lugduni Professor, similiter huic morbo indulget. Misit ad Amicos aliquas Observationes, verè singulas ob nimiam præcisionem damnandas. Vnam Illustrissimus Marchio de Torres mihi per literas communicavit, ad quem inter alia has periodos scripsi.

IOvis, & Lunæ observationem, quam ad Te Cæsaraunius transmisit, examinavi, & condemnavi statim; qui enim tam vult videri scrupulosus, ut in syderum altitudinibus distantiisque ad scrupulos tertios perveniat, aut est omninò ignarus, aut omnes nos ignorantes existimat. Contenti fuerunt Veteres, si intra 6. vel 8. scrupulos primos syderum loca metirentur. Iuniores, illis oculatiores, gradus in scrupulos primos distinguimus; imò interdum scrupulos, si instrumentis longioribus utamur, in duas, aut tres partes dividimus, non in plures. Ergo, qui non jam secundos, sed tertios, se distinguere jactat, non debet à doctis audiri. Diligentissimus fuit Tycho Brahæus; non pepercit expensis; machinis immensis fuit usus; & tamen secunda observare non valuit. Fortè-ne, quod in Huenâ non præstitit, fecit Augustæ, ubi majoribus Instrumentis est usus? Minime. Et quidem vastissimus fuit ille Quadrans, quem in Hortis Hainzelianis construxit, & *Progymnasm. libr.* 1. *cap.* 4. *pag.* 156. describit: & fuisse 14. cubitorum asserit. Hoc Quadrante majorem, nec olim Mundus habuit, nec hodie habet: & tamen nec Tycho, nec alii, qui illo sunt usi, ad secunda pervenire potuerunt. Consule Hainzelianas Observationes, quas Tycho profert, & videbis medio omnes hinc inde minuto laxari. Audiri etiam poterit ipsemet Tycho, qui in literis Wilielmo Hassiæ Lansgravio Calendis Martiis 1586. scriptis, non posse ullo instrumento scrupulos secundos observari definit: inquit enim. *Vt autem Celsitudo tua specimen aliquod eorum, quæ ex meis observationibus hactenus parta sunt, habeat, adjunxi una solaris cursus hujus anni ex propriâ restitutione derivatam ephemeridem, eamque ad longitudinem 30. part. cui Celsitudinis tuæ ditio Hassia congruit, directam. Scrupula secunda, prout Tabulæ nostræ in motu Solis, Observationibus certis Geometricè fundatæ exhibent, annotavi, non quod illa subtilitas sit ullo instrumento in ipso cælo comprehensibilis, ut tua Celsit. optimè novit: sed, ne neglectis secundis de scrupulis primis aliqua ambiguitas oriretur.*

Porrò Instrumentis Tychonicis, aut aliis similibus Secunda observari non possunt.

An, qui Bononiæ habitant, Radio apud Sanctum Petronium erecto (cujus Sinus totus pedum 100. eſt, & 200. aut plurium Tangens) ad Secundorum poterunt cognitionem venire, ſi debitam diligentiam adhibeant? Ne illi quidem; & hoc evidenter oſtendo.

Bononia habet Polum altum grad. 43. 57′. Ergo Æquinoctialem altam grad. 46. 3′. adde Declinationem maximam grad. 23. 30′. & habebit in Solſtitio æſtivo Solem altum grad. 69. 33′. adeoque diſtantem à Vertice grad. 20. 27. Ergo videre oportet, quanta tunc minuta ille Radius exhibeat.

G. ′	*Tang.*	*Diff.*
20.25	37.223	
		> 33
26	37.256	
		> 33
27	37.289	
		> 33
28	37.322	
		> 33
29	37.355	
		> 33
30	37.388	

Ergo Solſtitialis in illo Inſtrumento umbra (vel perpendiculi à radio tranſmiſſo diſtantia) eſt pedum $37\frac{289}{1000}$: & differeniæ minutorum per 33. milleſimas pedis partes procurrunt. Ergo ſingulæ milleſimæ minores ſunt, quàm 2. ſecunda.

Geometræ Pedem in 64. grana dividunt, (nam Pes habet palmos 4. digitos 16. grana 64.) & 64. per 16. multiplicata, dant 1024. ergo 1000. per 16. diviſa, dant 64. fere. Cùm igitur 16. & 16. ſint 32. dicendum eſt minuta ibi per bina quaſi grana differre. Ergo quis 2. grana dividet in 60. partes? Et quis (nã, & additur ſecundus labor) in radio Solis per foramen tranſmiſſo ita umbram à luce diſtinguát, ut de ſecundis ferre ſententiam audeat?

Ergo, Nobiliſſime Marchio, ne te illorum Magiſterio permittas, qui ſupra Humanam Conditionem audent; obſervemus minuta Homines, & Secunda Tertiaque Angelis obſervanda relinquamus. Vale.

NOTA III.

Num. CCCXLV. *Figur.* 10.

Circa Terræ, & Vmbræ figuram adnotato varietatem percepiſſe Copernicum, & illi calculum attemperaſſe, nihil de ellipſi judicans. Obſervabat eclipſes partiales poſtulare, ut peripheria umbræ eſſet in A: totales, ut eſſet in C. Ergo poſuit umbram in B. ut dum parum hinc, & parum inde abeſſet, non poſſet notabilis erroris damnari. Multa poſſim producere, ſed unum, aut alterum exemplum produco. Accidit Lunæ eclipſis anno 1634. die Martii 14.

	Copern.		*Tych.*		*Gaſſen.*	
Penumbra					8	5
Initium	7	11	7	44	8	13
Medium	8	52	9	35	9	52
Finis	10	33	11	27	11	33
Penumbra					11	40
Tot. dur. umbræ	3	22	3	43	3	21
Tot. dur. penumbr.					3	35
Semidiam. ☽		15		16		16
Semid. Vmbræ		40		43		
Latitud. ☽ *in med.*		31		28		
Digiti eclipſati	9	36	11	18	11	0

Iſmaël Bulialdus conſtituit Vraniburgo oriẽtaliorem Francofurtum ad Oderam, ubi vixit, & ſcripſit Origanus, 8′. temporis, & Diniam, ubi Gaſſendus, occidentaliorem 23′. & Aquas-ſextias 26′. Diſtat igitur Dinia à Francofurto 31′. & Aquæ-ſextiæ 34′. Tot ergo minuta ſunt addenda tempori Dinienſi, & Aquæ-ſextenſi, ut Francofordienſe habeatur. Præcurrunt in hac eclipſi Tabulæ: Copernicææ integrâ horâ, Tychonicæ 17′. Lunæ ſemidiametrum bis obſervavit Gaſſendus: & ſemel 15′. & ſemel 16′. invênit: Ergo altera obſervatio Copernico, & altera favet Tychoni. Sed hoc præcipuè noto Copernicum minorem voluiſſe eſſe ſemidiametrum umbræ quàm deberet, ut in totalibus eclipſibus non ita à cœlo exorbitaret: ſed conatu irrito, ut oſtendo addendo aliquam eclipſim totalem. Exhibeatur igitur illa, quæ anno 1635. die Martii tertiâ accidit, cui reſpondent hi numeri.

	Copern.		Tych.		Gaſſ.	
Initium	6	46	7	21	7	21
Immerſio totalis	7	56	8	35	8	29
Medium	8	47	9	28	9	16
Emerſio	9	38	10	20	10	6
Finis	10	48	11	34	11	12
Tota duratio	4	1	4	13	3	51
Semidiameter ☽		15		16		15
Semid. Vmbræ		39		42		
Latit. ☽ in med.		8		8		

Keple-

Keplero est tota duratio hor.4. 16. &, si calculus ejus stat, distant Aquæ-sextiæ ab Vraniburgo 39′. quod esse non posse Gassendus testatur. Porrò, si distantia sit 26′. ut Bulialdus tenet, deviant à Cœlo Kepleri Tabulæ 13′. Sanè eclipsis incepit momento à Tychone præscripto: sed medium fit 12′. & finis 22′. citiùs, quàm prædixerat. Tota duratio fuit hor. 3.51. debuit esse ex Keplero hor. 4. 16′. ex Tychone hor. 4. 13. ne tanta sit, contrahit umbram Copernicus, ut sit tantùm 39′. quæ apud alios est 42′. & tamen adhuc positâ umbrâ 39′. est eclipsis duratio hor.4.1′. decem minutis (horæ sextante) major verâ. Quid ergo faciendum? dicemus umbræ peripheriam esse in C. at tunc partialium eclipsium quantitates nimium exorbitarent: & prædicerentur multò minores, quàm deberent.

Num. CCCXLVI. *Figur.* 11.

Hic hæret Keplerus: & suspicatur per lucis diminutionem in eclipsi velocitatem Lunæ intendi. Si hoc admittatur, est satisfactum dubio: sed, quis credere poterit esse tam notabilem illo tempore Lunæ velocitatem, ex eâ nimirum causâ, quàm Keplerus assignat? Si Keplerus diceret Solem per lucem in Lunam agere, illamque illuminando movere, fortè haberet aliquem, qui assentiretur. At per carentiam lucis, quæ nihil est, intendi motum, & velocitatem augeri, nemo prudens admittet. Hæc igitur allata à Keplero doctrina fingi videtur, non probari. Quid autem, si dicatur umbra terræ esse ovalis, & diametrus AB. alterâ minor? Debebit necessariò dici initium eclipseos, non esse in E, ut supponunt Theoricæ, sed esse in F: adeoque finem non esse in H, sed in G. Si hoc semel dicatur, sciemus in Tabulis umbræ peripheriam esse lineam C I K D, & secundam illam eclipseon descriptiones, & supputationes procedere: in cœlo autem umbram punctis A & B terminari: Lunamq; in deliquio non ab E in H, sed ab F in G. tantùm excurrere. Ergo citiùs, quàm Astronomi putant, iter absolvit Luna, non quia in umbrâ est velocior, quàm in luce; sed, quia iter quod peregit, est brevius.

Res est, opinor, dignâ examine: in quâ cum utilitate, & laude posset aliquis unum, aut alterum mensem impendere.

ARTICVLVS IX.

An, & quomodo possit cognosci magnitudo Telluris?

OMnes in eamdem Regulam conspirant: sed posteà ita illâ utuntur, ut in Conclusione non conveniant. Sanè differētia est notabilis; nec facilè poterimus scire, unde tanta proveniat. De consequentiâ agemus mox: nunc proponamus Regulam, quâ in praxi manuduci debemus. Est communis & vera: & his terminis potest proponi.

Num. CCCXLVII.

Quærantur duo loca, quæ in eodem Meridiano sint. Vtrobique Poli altitudo accuratè observetur, & scietur exactè eorundem in gradibus & minutis distantia. Posteà passus Geometrici, quibus inter se distant, numerentur, & quanta sit tota terra, inferemus.

Hæc loca in regione aliquâ planâ facili negotio invenientur: nam in regione asperâ, ex uno oppido non detegitur aliud, & itinera rectam lineam non tenent.

Sum ergo in turri, & in eodem meridiano noto pagum, aut domum rusticam, quæ horizontem stringat. Pone me esse in A. & notare pagum B. in eodem meridiano jacentem. Sanè, si altitudo Poli in A. sit graduum 40. 0. & in B. gr. 41. 0. sciam illa duo loca uno gradu distare: & lineam AB esse 360[mam] totius circuli partem. Ergo, si illam lineam mensurem, & posteà per 360. multiplicem, habebo totum ambitum terræ. At illam mensurant aliqui, & dicunt 60. continere milliaria Italica: hoc est, 60,000. passus: seu 300,000. pedes Geometricos. Ergo singulis minutis singula milliaria correspondent. Ergo tot in ambitu complectitur milliaria Tellus, quot continet minuta Circulus: hoc est, 21600. Et quidem in Hungariâ, aut in aliâ regione planâ non videretur impossibile unam rectam per 60. aut 70. milliaria lineam ducere: eamdemque paulatìm per catenam decempedalem mensurare: nam duo Agri-

mensores mense hoc opus absolverent ad magnam Geographicæ rei utilitatem.

Num. CCCXLVIII.

Hæc doctrina, quæ speculativè fortè infallibilis videri possit, in praxi est obnoxia gravissimis difficultatibus, quæ olim non fuerunt superatæ ab antiquis, & nunc vix poterunt superari à modernis.

Differunt Geometræ, qui sunt terram dimensi. Sed cur?

Differunt primò, quia usi sunt organis minùs fidelibus, & parvis; & ideò non potuerunt intra aliquot minuta veritatem attingere. Tempore Ptolemæi intra 5. vel 6. minuta fiebant observationes. In determinatione locorum A & B, quæ gradu integro distare volumus, pone duos (Harmocratem & Sosigenem) Stellarum observasse altitudines, & ex ipsis horum locorum (A & B) illum 70. min. & hunc 50. reperisse distantiam. Harmocrates igitur uni minuto accensuerit passus 857. & Sosigenes 1200. Multò ergo majori ambitu ille, quàm iste terram cingeret: & tamen uterque eâdem methodo & regulâ uteretur.

Differunt secundò, quia nomine *pedis*, *passûs*, & *milliarii* non easdem mensuras intelligunt: unde, quia pauciores mensuræ magnæ, plures parvas exæquant, potest contingere, ut idem Authores dicant, & tamen multum inter se dissidere videantur.

Differre possent tertiò, si terra sit ovalis, & in diversis locis fecerint observationes: nam plura milliaria in uno altitudinis gradu apud Circulum Arcticum, quàm apud Æquatorem contineri, hypothesi stante certum est.

Num. CCCXLIX.

Terram esse sphœricam supponens cum communi sententiâ, ex diversâ altitudine Poli, & locorum distantiâ itinerariâ summo labore & diligentiâ, observatâ & mensuratâ, Willebrordus Snellius, ejusdem Terræ ambitum dimensus est: & de hoc argumento ann. 1617. Lugduni Batavorum librum edidit, quem *Erastothenem Batavum*, inscribi voluit: nam, ut ex Suidâ habemus, fuit Græcus Erastothenes, qui primus telluris circulum dimensus 252000. stadiorum esse definiit; unde ΓΕΩΜΕΤΡΗΣ, *Orbis terrarum Mensor*, vocatus est. Et P. Christophorus Clavius *in cap.* 1. *Sphæræ de Sacro-bosco pag.* 228. sic inquit. *Erastothenes hanc fermè inibat rationem in indagando terræ ambitu. Erexit Alexandriæ gnomonem in horizonte ad angulos rectos. Deinde à Sole, dum in principio ♋ existebat*, (& cur hanc circumstantiam sibi indixit? quocumque die, Sole in quâcumque Eclipticæ parte constituto hæc fieri poterat Observatio) *intellexit duos radios tempore meridiei projici, unum per civitatem Syenem, quæ australior est, quàm Alexandria, in eodemque ferè meridiano, in quo Alexandria* (illud *ferè*, quoniam multiplicari debet, potest esse erroris magni causa) *qui rectè tendebat in centrum mundi, cùm Syene sub Tropico Cancri sita sit: alterum per gnomonis dicti verticem, atq; ita ex proportione gnomonis ad suam umbram, viâ geometricâ spacium inter Alexandriam & Syenem invênit*. Et posteà. *Hæc autem ratio Erastothenis paulò aliter à Cleomede refertur, quàm à Maurolyco. Hac ratione deprehendit Erastothenes* (*si vera retulit Author de ambitu terræ ex sententiâ Erastothenis*) *arcum* AB (distantiam inter Alexandriam & Syenem) *esse graduum* $8\frac{5}{6}$*, spaciumq; itineris comprehẽdere stadia* $6183\frac{1}{3}$. *Quare per regulam proportionum collegit gradibus* 360. *nimirùm toti ambitui Terræ deberi stadia* 252, 000. Esto. Sed manet scrupulus. Et rescire desiderarem, quomodo Erastothenes lineam illam, quæ 6183 =3. stadia dicebatur complecti, mensurare potuerit. Nam, si Aurigis & Tabellariis credidit, omni securitate caret computus: & sunt nimis multa stadia, ad hoc, ut per lineam rectam illa catenâ ductâ Geometres potuerit metiri.

Snellius igitur, secundus Erastothenes haberi vult, & novo Terræ ambitum labore & studio metitur; & *libr.* 2. *cap.* 12. Conclusionem statuit, inquitque: *Vnius gradus quantitatẽ in maximo terræ circulo accuratissimo calculo definivimus perticis Rhinlandicis* 28500. *quarum singulæ* 12. *sint pedum Rhinlandicorum, vel etiam Romanorum: hos enim inter se pariare supra evidentissimis argumentis evicimus*. Et Capite sequenti, ut quantitatem unius gradus in singulis parallelis definiat, istam subjicit Tabulam.

Parall.

Parall.	Perticæ.	Parall.	Perticæ.
0	28500.0		
1	28495.7	46	19797.7
2	28482.6	47	19436.9
3	28460.0	48	19070.2
4	28430.6	49	18697.7
5	28392.5	50	18319.4
6	28343.9	51	17935.6
7	28287.6	52	17546.3
8	28222.6	53	17151.7
9	28149.1	54	16751.9
10	28067.0	55	16346.9
11	27976.4	56	15937.0
12	27877.2	57	15522.2
13	27769.5	58	15102.7
14	27653.4	59	14678.6
15	27528.9	60	14250.0
16	27653.4	61	13817.1
17	27254.7	62	13379.9
18	27105.1	63	12938.7
19	26947.3	64	12493.6
20	26781.2	65	12044.6
21	26607.0	66	11592.0
22	26424.7	67	11135.8
23	26234.4	68	10676.3
24	26036.0	69	10213.5
25	25820.7	70	9747.6
26	25615.6	71	9278.7
27	25393.7	72	8807.0
28	25164.0	73	8332.6
29	24926.7	74	7845.8
30	24681.2	75	7376.3
31	24429.3	76	6894.8
32	24169.4	77	6411.1
33	23902.1	78	5925.5
34	23627.9	79	5438.1
35	23345.8	80	4949.0
36	23057.0	81	4458.4
37	22761.1	82	3966.4
38	22458.3	83	3473.3
39	22148.7	84	2979.0
40	21832.3	85	2483.9
41	21509.2	86	1988.0
42	21179.6	87	1491.6
43	20843.6	88	994.6
44	20501.2	89	497.4
45	20152.5	90	0

Hinc facili negotio poterimus conferre Erastothenem Græcum cum Batavo. Considera sequentes numeros.

Sunt in Gradu	285 00	A. *Pertica.*
	28 500	
	28 500	
	5)342,000.	B. *Pedes.*
	68,400.	C. *Passus.*
	$68\frac{400}{1000}$.	D. *Milliaria*
Sunt in Gradu	342,000.	B. *Pedes.*
	360	
	000	
	2052	
	1026	
& in Circulo	5)123;120,000.	E. *Pedes.*
	24;624,000.	F. *Passus.*
	24,624.	G. *Milliaria.*
	8	
Secūdū Batavum	196,992.	H. *Stadia.*
Secūdum Græcum	252,000.	I. *Stadia.*
Different.	55,008.	K. *Stadia.*

Si in gradu sunt 28, 500. perticæ, vel duodecimpedæ, ut in A. ductæ in 12. dabunt 342, 000. pedes, ut in B: qui divisi per 5. relinquent 68, 400. passus, ut in C: qui divisi per 1000. manent 68 $\frac{400}{}$. ut in D. Major est ergo Tellus, quàm putant, qui singulis gradibus milliaria sexagena adscribunt.

Præterea 342, 000. pedes, qui in gradu continentur, ut in B. ducti in 360. dabunt 123;120 000. ut in E. Tot ergo in toto Telluris ambitu sunt pedes. Hi divisi per 5. transibunt in 24;624,000. passus, ut in F: qui dant milliaria 24, 624. ut in G. Superat communem Geographorum calculum. Audi Andream Argolum *tom. 3. Ephemerid. libr. 1. Astronomic. cap. 4. pag. 9.* dicentem. *Cujus* (Telluris) *ambitum, comprehendendo simul Aquam & Terram, major pars Cosmographorum nostri temporis constituit esse milliaria Italica 21, 600. tribuens cuilibet gradui longitudinis, vel latitudinis, ex 360. (quibus Circulus quispiam dividitur) milliaria 60. Sic stadiis 172, 800. Terra circumdatur, ut pluribus mensurandi rationibus innotuit.* At Snellius dedit 196,

992. stadia, ut in H. Ioannes autem de Sacro-bosco *cap.* 1. *Sphæræ*, ne suum caput novis speculationibus obtundat, Eratothenis antiquatæ opinioni subscribit, & ponit stadia 252, 000. ut in I.

NOTA.

❧Num.CCCL. *Figur.* 12.

SVb annum 1635. in Belgio invéni modum mensurandi terram, quem judicavi securissimum, (& quidem in Theoricâ nulla occurrit periculi, aut erroris suspicio, tametsi in praxi se ingerant refractiones, quas nullô modo poterit humana diligentia vitare.) Illum subscribo.

Sit in circulo ADEF, *radius* BD. *tangens* DC. *secans* BC. *excessus secantis supra tangentem* AC. *Ergo, si cognoscatur angulus* CBD. *& linea* CA. *cognoscêtur necessariò linea* AB: *nam* AB *est æqualis ipsi* DB. Hac doctrinâ præmissâ, quæ certissima est, pergo ulteriùs. *Sit* AC. *turris, aut mons notæ altitudinis. Ego constitutus in* C, *habebo Telluris limbum infra oculos; nimirùm, infra lineam* CG, *quam* Horizontem sensibilem, superficialem-ve *vulgus appellat. Ergo magno Quadrante angulum* GCD *observo, & ajo illum esse æqualem angulo* CBD. *Hinc totum Triangulum resolvo. Nam angulus ad* D. *est rectus: angulus ad* C. *est ex observatione notus: & angulus ad* B. *est, ut dicebamus, æqualis angulo* GCD.

Hac viâ Brugis & Dunkercæ è diversis turribus horizontem in mari D. observavi, & me in observatione juverunt D. Bernardus Botynus, qui posteà fuit Dunensium Abbas, & D. Leander Bandtius, qui fuit Abbas Dissenbergensis. At inito computu, tam magnam Terram reperi, ut conclusionem ex Observationibus deductam esse evidenter falsam crediderim: & me laboris & itineris frustra insumpti tæduerit.

❧Num.CCCLI.

Aliquibus annis post, dum honestæ recreationis gratiâ libros lego, hæc verba in Abbate Francisco Maurolyco occurrunt. Ipse enim in Cosmographico Dialogo III. sic ambitum terræ metitur. *His præmissis* (inquit) *veniam ad id, quod proposueram, modumquè alium mensurandi Orbis tradam. Eligendus est, imprimis mons quàm editissimus, unde maris prospectus latè pateat. Existimo Æthnam huic negotio aptissimam, nam ex ejus apice, per plura quàm ducenta passuum millia in pelago visus protenditur, totusque Insulæ ambitus circumspicitur. Itaque ex superioribus præceptis exquirenda est montis celsitudo, hoc est, perpendiculum, ab ejus apice ad maris æquilibrium: deinde per Embadometriam (Euthumetricen,* credo voluit dicere, inquit Snellius) *ex ipso montis apice metiemur, quantumcunque prospiciemus pelagi spatium ad peripheriam usque horizontis extremi, marisque contactum, quod intervallum, etsi rectum non sit, à recto tamen sensibili quantitate non differt ob exiguàm circumferentiam: quibus peractis parata est geometriæ nostræ via. Intelligam enim quatuor rectas lineas: quarum prima, & ipsa montis celsitudo:* (AC) *altera* (CD) *visualis radius à montis apice ad extremum maris contactum: tertia* (CF) *quæ constat ex primâ, & terræ diametro in rectam continuata: quarta erit* (DA) *maris peripheria à contactu usq; ad tertiam, quæ quanvis recta non sit, non ingeret tamen diversitatem, si pro rectâ capiatur: nam, ut dictum est, adeò exigua erit Circumferentia de Circulo in maris superficie per terminos dictæ diametri descriptos, ut penè recta videatur. Siquidem hic ipse Circulus erit verissimus Orbis ambitus. Cùm ergo prima, & quarta contineant angulum rectum, quem secunda subtendit jam ex primi elementorum Euclidis penultimâ, quadrata primæ, & quartæ lineæ, quæ nota sunt, conflabunt secundæ (quæ Circulum contingit) quadratum. Sed hoc ipsum quadratum, per penultimam tertii elementorum æquum est ei, quod fit ex primâ in tertiam: datur autem etiam prima; montis scilicet altitudo, dabitur igitur etiam tertia: de quâ si prima abscindatur, supererit terræ diametrus, ex quâ, ut docuimus, ipse ambitus elicietur.* Hactenus Maurolycus.

Difficultatem sine causâ ingreditur Maurolycus, quam ego vitaveram: nam vult mensurare lineam AD. & hujus notitiam præmittit, quâ ego in meâ methodo non indigebam.

Clavius animadvertit non esse necessarium lineam AD metiri, sed posse securiùs observari angulum ACD. modumque traditum à Maurolyco corrigit, & ad summam facilitatem reducit. Et hic est modus, quem paulò antè tradidi, quem cogitavi, & practicavi priùs, quàm Maurolycum, Clavium, & Snellium vidissem. Verùm hæc, ut dicebam, metho-

thodus, est propter refractiones horizontis inutilis.

Num. CCCLII.

Profectò horizontis refractiones, & quà mare percurrit, præcipuè, esse maximas, nemo in dubium vocare potest; nam, & nos id videmus, & Authores diligentes scribunt. Snellius Patritium alicubi narrare meminit (quanvis hoc argumento abutatur Patritius, Terramque plano pede exporrigi, conetur arguere) aliquid, ex quo esse interdum refractiones extraordinarias, & valde notabiles cognosci possit; & hæc ejus verba producit. *Anno* (inquit) 1562. *nos in Cyprum navigaturi, è navi magnâ, adhuc ad Venetum littus anchoris alligatâ sub Solis ortum, supra maris superficiem montem in Liburniâ Assuero imminentem, clarissimè conspeximus nigricantem. Distat autem à Venetiis pass. M. ampliùs* 200. *Orto Sole non ampliùs est visus. Modò, si tanto spatio, maris superficies in medio tumida fuisset, vel totum montem, vel maximam partem visui ademisset. At totus in diluculo conspiciebatur, post Solis ortum nullus est conspectus. Anno* 1574. *è Genuâ in Hispaniam navigabamus. Vltra Tolonem in Galliâ sub auroram velo ibamus. Corsicæ insulæ montes, imò tota ipsa insula, uti nautæ, qui ad eam familiarem habent navigationem, affirmabant, conspiciebantur, & ipsa nigricans tota. Distabat autem à nobis ex longitudinis littorum computu M.pass.plus quàm CCC:Sole orto ab oculis evanuit. Neque tamen ante ortum mare planum fuit, aut post ortum in tumorem est auctum in intermedio. Experimenta hæc, & similia multa, nautis assiduè sub oculis versantur, quæ Geographi debuerant observasse, & annotavisse.*

Nîl concludit Patritius: non enim illa loca videntur, quia mare in medio non tumet, sed est planum, & ad libellam protensum: sed, quia visuales circa horizontem radii refringuntur, & illa, quæ sunt infra horizontem reverà, supra horizontem conspiciuntur. Hæc itaque duo Patritii experimenta accuratiùs recognoscamus, ut quid inde inferre debeamus, speculemur. Est profectò Tolon, ut bene observat Snellius, maritima Provinciæ in Galliis Civitas, uno quasi gradu orientalior, quàm Massilia. Supponamus itaque Patritium è regione Tolonis in anchoris stetisse, sub eodem parallelo cum Corsicâ, qui sit 42dus, longitudo autem Tolonis ponitur vulgò 27. gr. 30. scr. Corsicani littoris occidentalis 31. gr. 40. scr. aut secundum tabulas emendatiores, illic 27. gr. 10. scr. hic 30. gr. 30. scr. parallelo 42do, ut proximè, sub quo ex speciali Tabulâ datur unius gradus quantitas perticarum 21180. differentia autem expositæ longitudinis est 3. gr. 20. scr. quare distantia ab istâ navium statione ad Corsicam datur, ut minimum perticarum 70600. Milliare autem Italicum vetus est Stadiorum 8. sive pedum quinque mille. Datur itaque intervallum milliariorum Italicorum $167\frac{1}{2}$. magna sanè distantia, quam tamen Patritius propemodum duplo majorem constituit, cum eam dixit esse 300. milliarium, nunc reliqua videamus, & eorundem montium altitudinem inquiramus, si ex tanto intervallo sint conspecti. Sit in præmissâ figurâ AC. montis perpendiculum in Corsicâ D. Patritii navis contra Talonem in anchoris consistens DA maximi Circuli peripheria quanta 70600. perticis debetur, videlicet 2. gr. 29. scr. Cum igitur in triangulo rectangulo CDBC. detur crus DC terræ semidiameter 1632930. & angulus ABC. 2. gr. 29. scr. dabitur quoque per tabulas secantium BI. 1634678. perticarum, unde deducta semidiametro BA. reliqua (videlicet AC) erit montis altitudo 1748. perticarum, quæ sunt stadia 33. pedes 351. hoc est, $33\frac{1}{2}$. ut proximè. Immensa profectò esset vastissimi montis altitudo. Montes quidem altissimos decem stadiorum altitudine attolli Eratosthenem ipsum instrumentis dimensum Theon scribit. Et Plinius narrat Dicæarchum Siculum, Philosophum & Geometram excellentissimum, Regum impensis montiū altitudines dimensū fuisse, & post diligētes observationes pronuntiasse, Pelion altissimū, attolli pass. 1250. ratione perpendiculi, quæ exactè stadia decem æquant. Idem planè Geminus de Dicæarcho prodidit, quem asserit, Cyllenen Arcadiæ Montem Mercurio sacrum ejusdem etiam altitudinis deprehendisse. Atqui istos etiam supra nubes attolli, neq; ventis agitari, cineres immoti, & non confusi literarum in ipsis ductus, etiam post lustrum exactum imperturbati, sunt argumento. His positis, Snellius argumentum conformat, cui

nunquam poterit respondere Patritius. Nam, si in Corsicâ uspiam mons ullus extaret 33. stadiorum, hoc est, propemodum sesquiquadrupulus Pelii, aut Cyllenes, is sine dubio omnium Scriptorum sermonibus jam fuisset celebratissimus, tam stupendam altitudinem, haud quaquam tacituris. Quam ob rem, si vera sint, quæ recenset Fabritius, alia est, toto cœlo diversa huius phænomeni causa. Non videtur ex Tolone Corsica, quia mare intermedium non tumet: nam mare est globosum, & in medio subrigitur, nec permittit, ut ex Tolone in Corsicam visualis radius per rectam lineam protendatur. Sed videtur, quia refractio elevat Corsicæ speciem, efficitque, ut supra horizontem videatur, quæ reverà latet infra horizontem. Porrò Corsica à Tolone in orientem abest 3.gr.20.scr. Ideò Sol die ęquinoctiali 13′20″.unius horę ante Corsicæ exorietur, quàm Tolone. Atque simul cum suæ lucis radiis speciem insulæ, montiumque Corsicanorum ad Tolonem refractè deferet. Huic veritati Tychonis observationes consonant: nam, quando Solis limbus summus horizontem primum suo contactu stringere deberet, jam is 34. scrupulis, etiam in aëre defæcatissimo, sublatus perspicitur. Quam ob rem, siquidem Patritius non tantùm montium juga, sed etiam ipsum littus, & terram, ut testatur, perspexit, illa refractio grad. 1. 14′.30″.fuit: quoniam in triangulo isoscele ABDA. angulus ad B est grad. 2. 29′. alii ergo duo anguli simul sumpti, erunt gr. 177. 31′. singuli grad. 88. 45′.30″. Ergo, si angulum B D A grad. 88. 45′.30″. auferas à recto BDC. angulus ADC grad. 1. 14′.15″. relinquitur: adeoque tantam fuisse eam refractionem demonstrationis argumenta convincunt. Sed alia etiam causa urget consideratio, namque Corsicum littus occidentale montibus altis prætexitur: quod non tantum nostri nautæ testantur: sed etiam Veteres olim prodiderunt. Pausanias Phocicis. *Existimant alii* (inquit) *Corsicam insulam, quæ à Sardiniâ non ampliùs quàm octo Stadia lato mari dividitur excelsis se undique montibus attollentem Favonio, & Aquiloni obtendi, quò minùs eorum in Sardiniam flatus pervadant*; quam ob rem, juga montium Sol ante suis radiis illustrat, quam littus ipsum maritimum, & nostri nautæ uno gradu in illo parallelo propiùs Corsicam se interdiu cernere asserunt, quàm Patritius annotavit. Hinc patet illa 74′15″. quibus Corsicæ species attollitur, non esse ex toto refractioni accensenda, sed ita dividenda, ut pars cedat altitudini montium, pars verò refractioni radiorum relinquatur. Snellius vult montes illos 747. perticis subrigi, & stadia 14. superare, & 45′. refractioni relinqui. Et hoc verisimilius judicat; sed posset adhuc tantisper montium imminuere altitudinem, nam in illorum verticibus non esse perpetuas nives, quales in Olympo, Cyllene, & aliis, qui 10. tantùm stadiis attolli dicuntur, fatetur. Minuantur ergo montium perpendicula, & augeatur refractio.

Nec contra hanc doctrinam ex Tychone poteris argumentari dicens. *Tychoni gloria refractionum debetur, nam illas per alia tempe peregrinantes in Astronomiam invexit, accuratissimè dimensus est, & horizontalem 33′. aut 34′. esse statuit. Non ergo major est asserenda.* Nec poteris addere. *Si horizontis globi Terraquei limbus per 50′. vel plura minuta attolleretur, nunquam Sol antequam horizontem verum attingeret, conspiceretur. At conspicitur. Non ergo species horizontis per 50′ vel plura minuta attollitur.*

Respondeo me non invidere Tychoni laudem, nam magnam fuit promeritus; sed, quia Bernhardus Walterus centum ante Tychonem annis Syderibus refractiones accensuit: hanc gloriam non deberi Tychoni, certum est. Præterea, an Tycho bene fuerit mensus refractionem horizontalem dubitamus; Vtut bene eam sit mensus, agit de cœlo sudo, & aurâ liberâ; nam cœlo nubilo sunt radiorum refractiones majores: & aliquæ tam extraordinariæ recensentur, ut requiratur ad illas credendum magna urbanitas. Profero in testem Wilhelmi Hassiæ Landtgravii Observationem, quam ipse in literis datis 14. Aprilis 1586. ad Tychonem verbis istis recenset. *Aliquot jam retrolapsis annis refractionẽ valde sensibilem, tum in Sole, tum etiam in Stellis circa horizontem invenimus. Semel etiam Veneris Stellam occidentem, quam diligentissimè observavimus ad horæ pene quadrantem, stationariam apparentem, adeò, ut eo tempore rapta primi mobilis nihil moveretur, atque adhuc appareret elevata duobus, & amplius gradibus supra horizontem, cùm totidem reverà esset sub horizonte: deinde autem quasi ad momentum*

tum

tum evanuit: quæ omnia nobis videbantur (viderentur) miraculoſa, niſi Vitellio in ſuis Opticis horum rationem præbuiſſet. Ergo, tametſi horizontales refractiones regulariter eſſe 34′. dicantur, poſſunt, & ſolent caſus extraordinarii accidere, quæ illas augeant ad 50. vel plura minuta: nam hæc Obſervatio Landtgravii, tunc ♀em gr. 4. ſeu 240′. ſubjiſſe refractionem perſuadet, ut, vel hinc veræſimilior reddatur Hollandorum hiſtoria, qui multis ante exſpectationem diebus ☼em lambere horizontem apud novam Zembram, conſpexerunt. Dicemus igitur, non quotidie accidere, quæ Patritius recenſet, & illâ die fuiſſe circa horizontem vapores, qui magnam, ſed irregularem refractionem cauſarent.

Num. CCCLIII.

T*Ametſi præcedentia ſufficiant, ut Philometres habeat fundamentalem notitiam, ex quâ poſſit in quâcumque materiâ Geodæticâ Concluſiones individuas deducere, placuit aliquas Epiſtolas addere, quæ ad Telluris cognitionem profundiorem ſpectant, ut illam meliùs poſſit menſurare Geometres, Geodætes accuratiùs in zonas, climata, parallelos; nec-non in regiones, & provincias dividere; & pulchriùs in illâ Geographus fluviorum curſum, montium altitudinem, ſylvarum interpoſitionem, & urbium ſituationem depingere.*

Quæſtionem de motu Telluris diurno, & annuo non ingredior: cùm, quia res à tam multis diſputata non videtur examine novo indigere; tum, quia à nobis in Aſtronomicis Syntagmate copioſo ediſſeritur; curioſo veriùs, quàm neceſſario: nam poſt Eminentiſſimorum Dominorum Cardinalium Declarationem, non eſt, cur de hoc argumento diſſeramus.

In Epiſtolis etiam, ubi nullus ordo ſervari videretur, ordo ſervatur: licèt enim, qui ſcribit, nullum ſervet ordinem in interrogando; qui reſpondet, ſervat optimum ordinem, cùm dubia ſingula eo, quo ſunt propoſita ordine, dirimit, & illuſtrat.

Ponam igitur primo loco unam brevem Epiſtolam, in quâ Telluris faciem exteriorem conſidero, & Geographiæ quandam breviſſimam Synopſin trado: & in aliis audentiùs uſq; ad ipſum telluris centrum penetrabo; examinaboque accuratè, quo Tellus modo ſit ponderibus librata ſuis? *Et, an in ipſâ centrum gravitatis, & figuræ ſit idem?*

EPI-

EPISTOLA I.

ILLVSTRISSIMO DOMINO
D. LVDOVICO DE BOLEA
Marchioni de Torres Suo, &c.

IOANNES CARAMVEL. S. P.

Bruxellas.

Tradit Geographiæ breve ſpecimen: Tellurisque exteriorem faciem in Zonas, Climata, Parallelos, &c. *Regiones, Provincias,* &c. *accuratè distinguit.*

Num. CCCLIV.

INdiget Militiæ Tribunus Hiſtoriæ veteris, & junioris notitiâ, ut Magni Alexandri, Iulii Cęſaris, Caroli V. aliorumq; militarium Imperatorum, quà terra, quà mari, felices, & generoſas expeditiones meditans, habeat, quos imitetur, &, quorum exemplo ſua poſſit imperia (Hiſpanus vocat *ordenes*) gubernare. Princeps profectò milites imperiis, & mandatis gubernat, & hæc ipſa mandata, ut dixi, *ordenes* ab Hiſpano appellantur; nam eſſe debent, quæ ordinent, non autem, quæ confundant exercitum: omnis enim humana authoritas, ad conſervationem, & non ad deſtructionem conceſſa eſt. Porrò, ut militem mandata ordinent, debent eſſe ordinata; ut regant, recta: & Prudentia, cujus eſt reſolutiones bellicas ordinare, & dirigere, eſt virtus practica, & exemplis experientiâ probatis utitur, non præceptis. Hunc in finem attentè legis, quæ à Viris magnis de exercitu Xerxis, Regis Perſarum, ſcribuntur. Immenſus fuit, ſuâ mole periit; nec enim erat, qui ali poſſet, ac propterea, nec poterat ſub obedientiâ contineri. Centum, & ſeptuaginta hominum myriadas (tot enim ſunt ad Grecum calculum 170,0000: qui ad noſtrum eſſent 1; 700,000. unus millio, & ſeptuaginta hominum millia) conſcripſit: tantumque habuit navium apparatum, ut totum Helleſpontum operiret, Aſiamque Europæ quaſi ponte conjungeret. Et quid cum tam immenſo exercitu, cum tanto navium numero, glorioſum pręſtitit? Apud Thermophylas à quatuor hominum millibus (attende bene: non à quadringentis, non à quadraginta, ſed à quatuor millibus dixi) quos poſſet ſputo ſubmergere, ignominioſè vincitur: & in navali certamine poſteà à Themiſtocle apud Salaminem ſuperatur, tanto militum ſuorum excidio, & navium ſtrage, ut, qui priùs pinis ſuis maria in ſylvas converterat, vix in parvulâ cymbâ evaſerit, & in Perſidem redierit inglorius, ubi tandem ab Artabano, ſuo Præfecto, interficitur. Parvis copiis, ſed bene diſciplinatis, totam Aſiam ſubjugavit Macedo. In Aſiâ, Africâ, Europâ, Iulius Cæſar Aquilas triumphantes promovit: & Iſabella, Hiſpana Amazo, illud NON PLUS ULTRA, quod Herculeæ Columnæ præ ſe ferebant, diruit, & parvâ claſſe penetravit in Orientales Indias, & novi Orbis detectione coronavit Hiſpaniam. In hac regione occiduâ pauci Iberi frequenter multas Indorum ſuperarunt myriadas; & tandem ignotas illas Deo, & Regi ſubjugarunt regiones, unde quotan-

quotannis auri, & argenti evehuntur thesauri, quibus tota Europa fruitur, & ditatur. Has, & alias Historias libentissimè legis, & statim inclamas. Ubi America? ubi Africa? ubi Asia? ubi Persia? & in ipsis, ubi regna, provinciæ, urbes, fluvii, montes, apud quos arma conseruerunt exercitus; & sunt gloriosо illustrium militum sanguine etiamnum madidi? Hæc est tua Interrogatio, Illustrissime Marchio, ad quam, ut tui ingenii vivacitati, & velocitati morem geram, respondebo brevissimè. Ergo attende.

De Vocibus.

Num. CCCLV.

SVnt, qui terram à tellure distinguant, quasi terra secernatur ab aquâ, & tamen totus iste globus terraqueus, totus iste aquæterreus debeat *tellus* vocari. At opinionem hanc non tolerat Plinii authoritas, qui *lib.* 2. *cap.* 5. tellurem ab aquâ, ut partem à comparte distinguit. Ejus verba sunt hæc. *Vitalem hunc spiritum, & per cuncta rerum meabilem, totoque consertum, cujus vi suspensam cum quarto aquarum elemento, librari medio spatio tellurem.* Interìm, sicut *dies*, sic etiam *terra* habet significationis parallaxim: dies enim à nocte distinguitur, & hæc vox *dies* in rigore sumpta, non significat noctem; interìm eadem vox vulgò sumitur pro 24. horarum duratione, quæ diem, & noctem complectitur: unde *Genes.* 1. legitur. *Et factum est vespere, & mane dies primus*, &c. *Et factum est vespere, & mane dies secundus*, &c. *tertius, quartus, quintus*, &c. Totum hoc 24. horarum spatium Dionysius Areopagita, & post eum Basilius in Hexamero ἩΜΕΡΟΝΥΚΤΙΟΝ appellavit, quæ vox plurimis placuit, & hodie apud Astronomos est recepta. Possemus Latinè dicere *Noctidnum*, si vulgus approbaret audaciam. Ex voce Græcâ derivatur ΤΡΙΗΜΕΡΟΝΥΚΤΟϹ, *qui per tres dies, & noctes durat*, apud Dionys. Ergo, sic similiter *terra* est vox, quæ bifariam sumitur: vel enim significat terram, ut condistinguitur ab aquâ: vel significat totum istum globum, qui componitur ex terrâ, & aquâ.

An tota Terra sit punctum?

Num. CCCLVI.

MVlti id asserunt, sed non omnes eâdem ratione id probant. Porrò Terram respectu cœli punctum esse, nos docent Aristoteles *lib.* 2. *de Cæl. text.* 110. Ptolemæus *lib.* 2. *Almag. cap.* 6. Regiomontanus *ibid. Concl.* 4. Copernicus *libr.* 1. *cap.* 6. Ioannes de Sacrobosco *in cap.* 1. *Sphæræ*, & Clavius *ibid. pag.* 143. Maurolycus *dialog.* 1. *Cosm. pag.* 11. Alfraganus *diff.* 4. & 22. Barocius *lib.* 1. *Cosmog. pag.* 30. Ricciolius *libr.* 2. *de Sphær. cap.* 6. & alii. Adrisit Hygino hæc sententia, illamque *libr. de limitib.* ita suadet. *Cæli punctum esse Terram sic describunt, quod dicant à Polo* (Orbe Stelligero) *ad Saturni circulum intervallum esse, quod Græci hemitonion appellant: à Saturno deinde ad Iovem hemitonion: ab hoc deinde ad Martem tonum: à Marte deinde ad Solem ter tantum esse, quantum à Polo* (Aplane) *ad Saturnum; hoc est, trihemitonion: à Sole deinde tantum esse ad Venerem, quantum ex Saturno ad Iovem, hemitonium: à Mercurio deinde ad Lunam tantumdem, hemitonium: à Lunâ ad Terram tantum, quantum à Polo* (Firmamento) *ad Iovem, tonon. Sic terram punctum Cæli esse ostendunt; & Ars Musica per hæc diastemata constare fertur.* Sed quantum à Venere ad Mercurium? Omisit.

Cùm hanc audio rationem, transire permitto antecedens: jubeo transire consequens: & consequentiam nego.

Permitto sanè antecedens transire; quoniam tota Cœlestis Musica; aut consistat in sono, ut Pythagoras; aut in radiorum, & arcuum magnitudine, ut Keplerus; aut in humorum, & qualitatum proportione, ut Fludius somniat, mihi, & quibuscumque prudentibus æternum tacet.

Iubeo transire consequens consequentiâ negatâ, nam ipsum (verum, aut falsum sit) non oritur ex illis præmissis. Cantent Cœli, vel taceant. Quid inde? An ideò terra erit punctum, vel non erit?

Terram esse punctum asserit Aristoteles, & quo sensu loquatur, nos docet *lib.* 1. *Meteor.* sic enim ait. *Terræ moles, quæ totam etiam aquæ molem complexa est, nullius particulæ rationem subit, ad ambientem magnitudinem.* Nota illud *nullius*, & illud *ad*: & collige Terram sumi bifariam: nempe, in sensu absoluto, & relativo. Priori sensu, est quantam conspicimus; magna, vasta; & latissimas regiones, & provincias habet: at verò posteriori, cum Firmamenti ambientis immensitate comparata, *nullius particulæ rationem subit*, est indivisibile

bile punctum, quod partes non habet. Et hic poſterior ſenſus eſt, quem vocamus *Virtualem* in Ethicis, nam terra collata cum cœlo, licèt realiter aliquid ſit, & verâ ſit magnitudine prædita, ita ſe habet, ac ſi magnitudinem nulla haberet; nullam enim ſenſibilem poteſt formare parallaxim.

❁Num. CCCLVII.

Dicit Alphraganus (utor verbis Ioannis de Sacro-boſco *cap. 1. de Sphæra*, illuſtratis à Clavio) *quod minima Stellarum fixarum, viſu notabilium, major eſt totâ terrâ*: [Et ad hunc textum Clavius: *Non autem ſolus Alphraganus dicit, minimam Stellarum, quæ viſu percipiuntur, majorem eſſe terrâ: verum etiam id ipſum omnes fere Aſtronomi aſſerunt.*] Subſumit. *Sed ipſa ſtella reſpectu totius Firmamenti eſt ſicut punctus, & centrum. Multò igitur fortiùs terra eſt punctus reſpectu Firmamenti, cùm ſit minor eâ.* Poſui hanc rationem primo loco; eſt enim facilis, & intelligi ab omnibus poteſt; & non videtur poſſe ſolutionem habere.

Addam aliam quàm Ioannes de Sacro-boſco propoſuerat priùs, dicebat enim. *Oculus exiſtens in terræ centro videret medietatē cœli: Sed idem* (oculus) *exiſtens in ſuperficie terræ videt eamdem medietatem. Igitur patet, quod inſenſibilis eſt quantitas Terræ, quæ eſt à ſuperficie ad centrum: & per conſequens quantitas totius terræ inſenſibilis eſt reſpectu firmamenti.* Hæc ſecunda conſequentia eſt vera, ut propoſitio; non autem, ut concluſio: ex parte enim ad totum non eſt bona methodus argumentandi: nam, ſiquidem aliquæ quantitates ſenſibiles, & aliquæ inſenſibiles ſunt, nemini eſſet injurius, qui licentiam peteret agendi de ſenſibili minimâ. Et tamen, ſi tunc diceret. *Media pars eſt inſenſibilis: Ergo etiam tota eſt inſenſibilis*, poneret antecedens verum, & conſequens falſum.

❁Num.CCCLVIII. *Lam.* 12. *Fig.* 1.

Poſſet aliquis negare minorem, & dicere, non videri medietatem cœli ob oculo in Telluris ſuperficie poſito: quoniam à conſtituto in A, videtur totum hemiſphærium ECF: à conſtituto autem in B, nec videtur ED, nec FG, ſed DCG. Ergo, ut ratio habeat vires, debet cōtra hanc ſolutionem roborari. Oportet igitur examinare ſenſuum activitatem, & inquirere. *Quanta eſſe debeat res, ut de illâ viſu judicare poſſimus?*

Vt hanc Quæſtionem omninò neceſſariam dirimam, me juvant Copernicei. Dicimus motu annuo Terram facere parallaxim, & ſtellas fixas alio loco videndas Terrâ in ♈ conſtitutâ; alio, ſi in ♎ transferatur. Reſpondebat Philippus Lansbergius, Stellas quidem fixas ob motum Terræ annuum parallaxim ſubire, at hanc 30″ non excedere; atque adeò inſenſibilem eſſe: & poſteà re melius conſideratâ judicavit 30″ poſſe ſub ſenſum cadere, & ideò numerum iſtum ſubdiviſit: ut ſic liceat argumentari. *Parallaxis* 15″ *eſt inſenſibilis. At fixæ ob annuum Terræ motum Stellæ, non ſubeunt majorem, quàm* 7″ 22‴. *Illarum ergo parallaxis eſt inſenſibilis.* Vnde ſic inquit. *In Commentationibus noſtris, quas ſuper motum Terræ diurnum, & annuum non ita dudum in lucem emiſimus, ſuppoſuimus Stellas fixas, parallaxim facere ad magnum Terræ Orbem ſcrup.* 0′. 30″. *Ex quâ hypotheſi etiam collegimus Stellas fixas diſtare à Terrâ particulis* 68,754,937. *quarum radius magni Orbis Terræ eſt* 10, 000. *Verùm, quia parallaxis Stellarum fixarum ad magnum Terræ Orbem, vel nulla eſt, vel ſaltem inſenſibilis; conſentaneum eſt, eam eſſe minorem ſcrupulis* 0′. 30″. *dimidium enim ſcrupulum primum idoneis inſtrumentis commodè diſcerni poteſt. Adſumpſimus igitur jam parallaxim fixarum Stellarum ad magnum Terræ Orbem multò minorem, ſcrupulorum ſcilicet* 0′ 7″ 22‴: *Ex quâ, & radio magni Orbis Terræ* 10, 000. *veritati propinquiorem diſtantiam fixarum Stellarum à Terrâ adſtruimus particularum* 280,000, 000. Ergo, ſi magni Orbis radius eſt 10. fixarum diſtantia erit 280,000. Et, ſi ille eſt 1. hæc erit 28,000

❁Num. CCCLIX.

Hac doctrinâ præmiſsâ progredior. Tycho Brahæus *Progymnaſm. cap.* 7. *pag.* 481. licèt fateatur ſe Stellas fixas poſſe tantùm 13, 000. Terræ ſemidiametris removere, ne cenſeatur avarus, illarum Orbi ſemidiametrorum terreſtrium 14, 000. radium adſignat. Non erit ergo neceſſarium calculum inſtituere, ut hinc ortam metiamur parallaxim. Si enim 1. ad 28, 000. in aſpectûs diverſitate dat 0′ 7″ 22‴: tunc AB ad AE; nempe, 1. ad 14,000. dabit 0′ 3″ 41‴. Tantus eſt itaque arcus ED, vel FG. Eſt igitur omninò inſenſibilis. Interim uberioris doctrinæ causâ ſequentes numeros conſideremus.

mus. Tellus enim ab oculo posito in distantiâ

Semidiametrorum terrestrium	Videbitur sub angulo. Gr. ′ ″
20,627	0 0 20
10,313	0 0 40
6,876	0 1 0
5,194	0 1 20
4,125	0 1 40
3,438	0 2 0
1,719	0 4 0
1,146	0 6 0
60	1 55 0

Ergo à Firmamento despecta, si videri inde potest, puncto similis est.

Num. CCCLX.

Sanè sumendo hoc sensu Terram, nec à Geometriâ, nec à Geodæsiâ, nec à Geographiâ consideratur: Punctum est, ergo non habet magnitudinem, & extensionem, quam metiatur Geometra; non habet partes, quas dividat, & distinguat Geodæta; ideoque, nec partium situm, quem pingat, & describat Geographus.

Et istud punctum est, Illustrissime Marchio, de cujus divisione, & adquisitione tantâ pertinaciâ contenditur: ob cujus lacinias minutissimas numerosi conscribuntur exercitus, sanguis humanus crudelissimè funditur, & cadaveribus sepulchra opplentur. Loquamur Hispanicè, Illustriss. Domine, quoniam, si rem bene considerem, *mas es el ruido, que las nuezes*, omnia terrena videtur indigna tanto strepitu: & ille solus sapere, qui gloriæ Cœlestis intuitu contemnit universa terrena. Audi Christianissimam Senecæ exclamationem: *In Præfat. quæst. Naturalium*: sic inquit. *Quàm juvat, inter Sydera ipsa vagantem divitum pavimenta ridere, & totam cum auro suo terram: non illud tantum dico, quod egessit, & signandum monetæ dedit, sed, & illud, quod in occulto servat posterûm avaritiæ, nec potest ante contemnere porticus, & lacunaria ebore, auroque fulgentia, & tonsiles sylvas, & derivata in domos flumina, quam totum circumeat Cælum, & terrarum Orbem supernè aspiciens angustum, & magna ex parte opertum mari, etiam eâ parte, quâ extat latè squallidum, & aut ustum, aut rigentem, sibi ipse dicat: Hoc est punctum, quod inter tot gentes ferro, & igni dividitur. O quàm ridiculi sunt mortalium termini! punctum sanè est illud, in quo bellamus, in quo navigamus, in quo regna disponimus.* Hæc Seneca: cujus piissima verba ingeniosissimus P. Athanasius Kircher ad numeros sequentes reduxit.

Vt videas rerum sit, quantula portio, verbis
Quã nos magnificis in regna superba secamus,
Partimur ferro, mercamur sanguine fuso,
Ducimus exiguæ glebæ de parte triumphos.
Illa etenim moles per se spectata seorsim
Magna quidem: si cum stellati tegmine cæli
Componas, puncti instar erit, vel seminis instar,
Hæc illa est hominum sedes, hæc illa ferarum,
Et volucrũ domus: hoc angusto è carcere quantũ
Surripit Oceani Terræ circumfluus humor,
Huc pelagus, huc adde lacus laxasque paludes,
Et quæ præcipiti labefactant flumina montes
Vertice, vel pigris stagnant immota lacunis,
Dumq; hæc vi rapiunt, hæc orbẽ gurgite mergũt,
Conditur exiguæ sub aquis pars maxima terræ,
Quod superest magno, velut insula parva profundo
Innatat, hæc etiam, quantum, vel squalet arenis?
Vel tumet in vastos sine fruge, sine arbore montes?
Vel nimiis ardet flammis? vel frigore torpet?
Vel jacet humano indocilis mansuescere cultu?
Vel fæcunda malis animãtum in funera succis?
O pudor, ò stolidi præceps vesania voti!
Quãtula pars rerum est, in quâ se gloria tollit,
Ira fremit, metus exanimat, dolor urit, egestas
Cogit opes ferro, insidiis, flamma atque veneno!
Scilicet, & trepido fervent humana tumultu.

De Terrâ secundum se consideratâ.

Num. CCCLXI.

IAm didicimus Terram moraliter sumptam nihil esse, eamdem cum Firmamento collatam punctum esse; transeamus ad alteram considerationem, & illam secundum se consideremus: nam hoc ipsa sensu vasta est, & potest mensurari à Geometrâ; habet maximas partes, quas potest Geodæta separare, & dividere; ornaturque montibus, sylvis, & fluviis, &c. naturaliter; urbibus pagis arcibus, &c. artificialiter; quæ Geographus potest depingere. Adjungam huic alias Epistolas, in quibus cum Clarissimo D. Doctore Ioan. Marco de subterraneâ Terrâ disputo, & ideò

Ideò impræsentiarùm antequam infra exteriorem superficiem curiosa contemplatio se insinuet, hanc externam Terræ faciem contemplemur, delineemus, pingamus.

Terram sanè rotundam esse primus omnium demonstravit Parmenides Eleates, teste Aristotele, & posteà Thales Milesius, quos Peripatetici, & Stoici sequuti sunt. Quorum, sic invaluit authoritas, ut citò hæc fuerit præscripta apud universos opinio, quod sufficere, ut assensum præbeamus, putat Plinius *libr.* 2. *cap.* 64. inquit enim. *Orbem certè dicimus terræ, globumque ? verticibus includi fatemur*, &c. Eamdem Canonicam facit Sacra Pagina: habetur enim Psalm. 23. *Domini est terra, & plenitudo ejus: orbis terrarum, & universi, qui habitant in eo.* & Psalm. 92. *Etenim firmavit orbem terræ, qui non commovebitur.* Communem hanc universorum sententiam Cosmographi Geometricis ratiociniis demonstrant adhęrentes Ptolemæo *lib.* 1. *cap.* 4. *Almag.* Theoni *ibid.* Regiomontano *in Epitom. concl.* 2. Martiano Capellæ *lib.* 6. Copernico *libr.* 1. *cap.* 2. & 3. Cleomedi *de mundo pag.* 376. Alfragano *differ.* 3. Fernelio *lib.* 1. *Cosmotheoriæ*. Maurolyco *dialog.* 1. *Cosmogr.* Clavio *in Sphær. pag.* 3. 117. & 197. Borocio *libr.* 1. *Cosmogr.* Blancano *de Sphær. part.* 3. *tract.* 3. *cap.* 4. Argolo *in Pandosio Sphæric. cap.* 5. Keplero *in Epitom. Astronom.* Copern. *à pag.* 17. Quorum inventis utuntur etiam Philosophi, ut *libri* 2. *de Cælo, textum* 104. dilucident.

Hinc corruunt veterum opinationes, quas eruditè refert P. Ricciolius *libr.* 2. *de Sphær. cap.* 1. dicens, *Terraqueum hoc, in quo degimus, Elementum, hoc est, ex Terrâ, & Aquâ compositum, columnæ similem censuit Anaximander; Cylindro, seu tympano bellico Leucippus; Coño, seu turbini Cleanthes; scaphio Heraclitus; disco cavo Democritus; mensæ planæ Anaximenes, & Empedocles; infinita verò radice deorsum niti, Xenophanes Colophonius, ut referunt partìm Aristoteles* libr. 2. de cœlo à text. 76. *partìm Plutarchus* libr. 3. de placitis Philosoph. cap. 10. & *Laërtius* in eorum vitis.

Num. CCCLXII.

Supponentes igitur Terram esse Sphœricam, quod præter eclipses Lunares, in quibus figura Terræ ab umbrâ exprimitur, longitudinum, latitudinum, & horarum varietas evidenter demonstrant, ut nos suo loco edisseremus; ejus superficiem impræsentiarùm contemplemur, & lineis congruentibus distinguamus.

Num. CCCLXIII. *Lam.* 12. *Fig.* 2.

Globus iste aquæ-terreus, quem incolimus, circulo AHBIA repræsentatur. A est polus austrinus, B borealis, qui enim habitaret in A, haberet in vertice polum Mundi meridionalem, & septentrionalem, qui in B. De his duobus punctis agebat Virgilius *libr.* 1. *Georg.* cùm cecinit.

Hic Vertex nobis semper sublimis: at illum
Sub pedibus Styx atra tenet, Manesq; profundi.

His duobus punctis semel in Sphœrâ notatis, non erit difficile describere circulos circumcurrentes. Nam Æquinoctialis, est circulus HI. terram dividens in duas partes æquales, & axem AB ad angulos rectos intersecans. Vocatur autem Æquinoctialis; quia, quando Sol illam subit, (nempe, in ♈. & ♎.) dies noctibus æquales sunt: unde Manilius.

Libra, Ariesq; parem reddunt noctemq; diemq;.

Est autem Æquinoctialis primus Circulus, qui in Sphœrâ debet considerari. Et præter illum delineantur hinc inde Tropici (nempe, FG, & KL.) Æquinoctiali paralleli; & ab eo distantes juxta obliquitatem Zodiaci. Et circa polos delineantur duo Circuli, (CDE Arcticus, & MON Antarcticus) quorum diameter (CE, vel MN) Tropicorum distantiæ (FK, aut GL) æqualis est. Est autem Tropicus ♋ Circulus, quem motu suo diurno describeret Sol, si semper esset in primo puncto ♋: & Tropicus ♑ est Circulus, quem Sol describeret, si semper primum punctum Capricorni teneret.

Circuli (Arcticus & Antarcticus) à Polis Zodiaci C & N. describuntur, & semper distant à Polis Mundi A, & B, quantum Tropici ab Æquinoctiali.

Et quidem variæ fuerunt de hac distantiâ sententiæ ob diversas Astronomorum Veterum observationes: sunt etiam hodie variæ: nam alii mutari Sphœræ obliquitatem putant: & subdividuntur in classes: nam in mutationis quantitate adsignandâ dissentiunt: alii autem putant obliquitatem hanc invariabilem esse, eamque semper fuisse, & futuram esse grad. 23. 30′. quantam exhibent hujus temporis observationes, quibus non præjudicat Tychonis authoritas; nam majorem de-

debitâ Solis parallaxim adsumpsit, & ideò statuit grad. 23. 31′. 30″. Tropicos ab Æquinoctiali distare: unde, si à Tychonicis numeris Solarem parallaxim auferas, (quoniam insensibilis est) non-nisi grad. 23. 30′. erit Solis & Cœli maxima declinatio. Sed de hoc inferiùs *num.* 374. cum examinemus, an mutentur Climata, iterum differemus.

Ecliptica linea est, quæ consideratur in Cœlo: & est Circulus KG, qui altero limbo Tropicum ♋: & altero Tropicum ♑ attingit. Hæc est Solis via: & vocatur *Ecliptica*, quod in illâ accidant Luminarium Eclipses. Hujus Circuli axis est CN. Poli autem C. & N. Quia Planetæ hinc inde ab Eclipticâ secundum latitudinem, quam habent, deviant, debuit addi Zodiacus: qui est Zona quædam, quam mediam pertransit Ecliptica, & hinc inde extenditur secundum maximas Planetarum deviationes: quas Clavius *in Sphær. pag.* 25. putat non excedere 6. grad. alii autem easdem ad gradum octavum pervenire contendunt. Vocatur autem Zodiacus, ob animalium figuras, in quas distinguitur: ΖΩΟΝ enim Græcè est *Animal*.

Comitantur Zodiacum duo Circuli, qui vocantur *Coluri*. Primus est ACDB. qui *Colurus Æquinoctiorum* dicitur, nam per polos Mundi A, B, & per principia Æquinoctiorum transit: & à Sole, in ipso Æquinoctio transitur. Secundus est BHAIB, & *Colurus Solstitiorum* vocatur: & à Sole in ipso Solstitio perringitur.

Lam. 12. *Fig.* 1.

Horizon, est Circulus major, ex loci vertice, velut è Polo descriptus: dividitque Meridianum, & ab illo dividitur ad angulos rectos: & separat hemisphærium visum ab inviso. [Vertex est punctum altissimum, capiti imminens, quod ab Arabibus vocatur *Zenith*, cui ex diametro opponitur aliud punctum, quod dicitur ab eisdem *Nardir*.] Etymon deducitur à verbo ὉΡΙΖΟΜΑΙ, quod *terminare*, seu *finire* significat, unde, qui *Horizon* à Græcis, *Finitor* à Latinis vocatur.

Proclus, & cum eo Albertus Magnus, quibus Iuniores universi subscribunt, docent horizontem esse duplicem Rationalem & Sensibilem. Rationalis, qui etiam Naturalis vocatur, est superficies EF, quæ per A, centrum terræ pertransit: & Sphœram dividit in duas partes æquales. Horizon Sensibilis, quem melius Superficialem diceres, est DG. qui per B. terræ superficiem deducitur.

Lam. 13. *Fig.* 7. & 8.

Qui Horizontem Sensibilem esse planam superficiem negaret, & considerari juberet in Fig. VII. angulum HGI. & in Fig. VIII. angulum GCK: assereretque, Horizontem Sensibilem esse umboni similem: & majorem Cœli partem exhibere oculis, & minorem obtegere: etsi à communi sententiâ abiret, à nemine posset reprehendi.

Lam. 12. *Fig.* 5.

Horizon in Rectum, Obliquum, & Parallelum dividitur: unde nascitur Sphœræ Rectæ, Obliquæ, & Parallelæ distinctio, quam Figura V. repræsentat.

Sphœra Recta dicitur, quæ Mundi Polos A & B. habet in ipso Horizonte. In hac Æquinoctialis, Tropici, Circuli Arct. & Antarct. ad rectos angulos, & in duas partes æquales ab Horizonte dividuntur. Qui in Rectâ Sphœrâ habitant, semper habent dies & noctes æquales.

Sphœra Parallela dicitur, in quâ Polus est in vertice, & Horizon coïncidit cum Æquinoctiali: in quâ inquam, Tropici & Circuli Arct. & Ant. sunt Horizonti paralleli. Qui ibi habitant, toto anno habent unicum ἩΜΕΡΟΝΥΚΤΙΟΝ: vident enim sex mensibus Solem: & aliis sex ejus præsentiâ carent.

Sphœra Obliqua interest: & sic vocatur, quæ habet Polos obliquè: videlicet, nec in ipso vertice, nec in ipso Horizonte: sed in aliquo loco intermedio. Qui ibi habitant, diversam, variamque dierum & noctium inæqualitatem sortiuntur, ut dicemus inferiùs.

Lam. 12. *Fig.* 6.

Ignotæ fuerunt Astronomis Antiquis Solis Lunæ & Stellarum Refractiones; vi quarum contingit, ut Cœlestes lampades, quando reverà sunt infra Horizontem constitutæ, supra ipsum Horizontem appareant. Hinc patet infra Horizontem Rationalem, Refractorium adhuc collocari debere: nam, si in Figurâ VI. dicatur esse linea CD. Naturalis, seu Rationalis: linea OP erit Refractorius Horizon. Distat à Rationali grad. o. 34′. respectu Solis, à cujus motu Geographica sphœræ delineatio dependet. Dicitur autem *Refractorius*, quia ☉, quando ad illum pervenit, priusquam ad Rationalem adscendat, refrin-

gitur, & ſupra Horizontem reſpicitur, cùm reverà ſit infra Horizontem.

Antequam ☼ appareat, eſt Aurora, quæ incipit, quando mane ☼ ad lineam Crepuſculinam adſcendit: & finitur veſpere, quando ☼ eamdem Crepuſculinam tranſit. Lineam autem Crepuſculinam in Fig. VI. repræſentat linea QR. quam communis ſententia octavo-decimo profunditatis gradu infra horizontem Rationalem deſcribit.

Tychonis & Rothmanni diſſertatio mihi occaſionem præbuit, ut duplicem Crepuſculinam delinearem, (nempe, QR. & TV.) quoniam tempore matutino priùs ☼ vapores apud Horizontem excitatos, & poſteà aërem, qui eſt in zenith, illuminare incipit: & veſpertino contrà, priùs vapores, qui in vertice, & poſteà illos, qui apud horizontem ſunt, deſinit illuminare.

Lam.13. Fig.8.

Quomodo fiat duplex hæc Crepuſculorum diſtinctio, in Laminæ XIII. Fig. VIII. clariſſimè repræſentatur: quoniam Terra eſt globus DLI. & nos ſumus in D. & per lineam FE, quæ nobis eſt horizon ſenſibilis, cœlum viſum (FRE) ab inviſo (EPF) diſtinguimus. Quando ☼ eſt in P. habemus mediam noctem. Hinc ille progreditur, & perveniens ad H. incipit illuminare vapores cõſtitutos in Horizonte Q. qui incipiunt primos lucis radios nobis exiſtentibus in D. communicare. Poſteà ☼ veniens ad G, illuminat aërem C. quem habemus in vertice: & tandem oritur in E: eſt meridie in R: occidit in F: aërem verticalem C. deſinit illuminare conſtitutus in E, & vapores horizontales S, conſtitutus in O.

Diſtributio Telluris per Zonas.

Num. CCCLXIV.

PRima diviſio Terræ in Zonas eſt: nam videtur illarum numerus, non tam ab arte, quàm à naturâ dependere. Quidquid Circulo Arctico CDE clauditur, vocatur *Zona borealis frigida*; quidquid Circulo Antarctico, *Zona meridionalis frigida*. Quidquid inter Tropicos (nempe, FG & KL) jacet, dicitur *Zona torrida*: & duæ Zonæ, quarum Borealis intereſt Tropici Cancri, & Circuli Arctici, & Auſtralis Tropici Capricorni, & Circuli Antarctici, vocantur *Temperatæ*.

Ratio nominum clariſſima eſt. Hæc enim Terræ ſegmenta vocarunt ZΩNAC, *faſcias*, aut *cingula*, nam globum cingunt. Mediam dixerunt *Torridam*, quod à Sole, qui verticalis ibi eſt, torreatur. Extremas ſeu Subpolares, *Frigidas*, ob Solis abſentiam, aut etiam præſentiam obliquam; longo enim tempore regionibus illis Sol abeſt; & cum adeſt, tam obliquis Tellurem radiis ferit, ut horridum hyemis perpetuæ frigus expellere, aut remittere non poſſe cenſeatur. *Temperatæ* reliquæ duæ dicuntur, quòd in mediâ regione poſitæ, nec adurantur ſolarium radiorum fortitudine, nec debilitate rigeſcant. De ſingulis primo Georgicorum Virgilius.

Quinque tenent Cælũ Zonæ: quarũ una coruſco
Semper Sole rubens, & torrida ſemper ab igni:
Quam circũ extremæ, dextra lævaq; trahuntur
Cæruleâ glacie concretæ atque imbribus atris.
Has inter mediamque duæ mortalibus ægris
Munere cõceſſæ Divûm: & via ſecta per ambas,
Obliquus quâ ſe Signorum verteret ordo.

Harum Zonarum deſcriptionem Vrſinus, Iuniuſque, & nonnulli alii interpretes ſumptam fatentur ex Eratoſthene, cujus verſus allegat Heraclitus Ponticus *in Allegoriis Homeri*. Illos poſt Delrium *in novis Comment. Sen.* Iunium *libr. 3. cap. 5.* & Zerdam *in libr. 1. Georg. verſ. 233. nota. 1.* Latinè exſcribemus.

Quinq; autem Zonæ rotundæ circumvolvuntur;
Duæ quidem glauco ſunt obſcuriores cyano;
Vna verò ſabuloſa, torridaque & rubens,
Verberata flammis, quoniam eam partem
Sibi ſubjectam perpetuò ardentes radii torrent:
Reliquæ duæ ad utrumque polum extenſæ,
Perpetuâ torpent glacie, pluviis gravantur.

Et quidem illud ego ſecundum carmen non intelligo, agit enim de Temperatis, & cur ipſæ dici debeant *glauco cyano obſcuriores*, non capio. Quartum & quintum libenter legeret Renatus Carteſius, libenter Iuniores omnes illi, qui docent calorem ignemque in aëris mero motu conſiſtere: conſultò enim videtur Poëta illud *quoniam* poſuiſſe, ut genuinam rationem redderet ardoris ſummi, qui æſtuat in Zonâ torridâ: quam radii Solis torrent, quia verberant; quam verberant viciſſim, quia torrent.

Num. CCCLXV.

Macrobius etiam Zonas iſtas ingenioſè deſcripſit, & apud Turnebum *lib. 20. Adu. cap. 29.* legi poterit. Delrius *in novis Comm. Sen.* numeros hos proponit.

Mun-

Mundus domus est maxima rerum,
Quam quinque altitonæ fragmine Zonæ
Scindunt; per quas limbus pictus
Bis-sex Signis stellimicantibus
Altus in obliquo Æthere, Lunæ
Bigas acceptat.

Germanus ex Petro Daniele aliam etiam Varronis exhibet.

At quinque Æthereis Zonis accingitur orbis;
Ac vastant imas hyemes, mediamq; calores;
Sic terræ extremas inter mediamq; coluntur.

Periscii, Heteroscii, & Amphiscii.

Num. CCCLXVI.

REpertos in Zonis, aut homines, aut mõtes, aut arbores pro diversitate umbrarum veteres distinxerunt. Qui utramq; Zonam frigidam tenent, vocabantur ΠΕΡΙΣΚΟΙ, quia eorumdem umbræ spatio 24. horarum aguntur in orbem: quandiu enim Sol supra horizontem est, occasûs nescius circumvolvitur; & tandiu volvuntur umbræ in circulũ. Zonarum temperatarum incolas vocaverunt ἙΤΕΡΟΣΚΙΟΥΣ, quia umbræ apud ipsos meridianæ semper versus polum tenduntur. At Zonam torridam inhabitantes dicebantur ΑΜΦΙΣΚΙΟΙ, quoniam diversis anni temporibus umbras jam in Boream, & jam in Austrum jaciunt. Si hæc nomina Latinè deberem exprimere; ΠΕΡΙΣΚΙΟΥΣ vocarem *Circumumbros*, ἙΤΕΡΟΣΚΙΟΥΣ, *Poliumbros*, & ΑΜΦΙΣΚΙΟΥΣ, *Ambiumbros*; nam, si ab umbrâ dicitur *Vmbria* Italiæ regio, Apennino & Adriæ interjacens, quod propter altitudinem aliorum montium, & vicinitatem Apennini umbrosa sit: &, si ab Vmbriâ *Vmber, ra, rum*: cur non poterit dici *Circumumber*, qui in gyrum; & *Poliumber*, qui adversus polum; & *Ambiumber*, qui in ambas partes (Boream & Australem) umbras mittit?

Periœci, Antœci, Antipodes.

Num. CCCLXVII.

PEriscios, Heteroscios, & Amphiscios denominarunt Veteres respicientes umbram Solemque; at *Periœcos, Antœcos, & Antipodas*, locum cum loco conferendo. Vt nomina probè intelligas, scito *Nos*, &, qui respectu nostri dicuntur *Periœci*, *Antœci*, aut *Antipodes*, debere in eodem meridiano habitare; qui enim in diversis degunt, has nequeunt denominationes sortiri. Omnia explicat figura subsequens.

Num. CCCLXVIII. *Lam.* 12. *Fig.* 2.

Sit circulus meridianus PQSR. Et hæc notata puncta æquè distent à polis: Q & P quadraginta gradibus à boreo; R & S quadraginta ab australi. In Q sumus *Nos*; ergo in P erunt *Periœci*; in S *Antœci*; & in R, qui diametraliter nobis opponuntur, *Antipodes*. Existentes in P & Q sunt in eodem climate, in eodem parallelo; easdem anni tempestates communicant; easdem habent noctium & dierum incrementa: & totum discrimen in hoc est; quòd, cùm nobis est meridies, Periœcis media sit nox, & cõtrà. Nobis, qui habitamus in Q. & Antœcis, hoc est, habitantibus in S. communis est meridies & media nox; nam cum Solem nos in meridiano habemus, etiam eum ibidem habent Antœci: sed discrimen in anni tempestatibus est: nostra enim hyems est ipsis æstas, nostra æstas, hyems: diesque nobis longissimi, sunt illis brevissimi, & contrà. Tandem illi, qui sunt in R, nobisq; diagonaliter opponuntur, sunt nobis in omnibus contrarii; die, nocte, anni, tempestate, &c. Quoniam nostra æstas est illis hyems; nostra nox, dies; cùm nos habemus diem longissimam, ipsi noctem longissimam: &, cùm nobis Stellæ oriuntur, illis óccidunt; &, cùm nobis óccidunt, oriuntur illis.

Distributio Terræ per Climata & Parallelos: ad mentem Veterum.

Num. CCCLXIX.

ANtiqui Geographi Terram in Climata & Parallelos distinxerunt. Vocarunt *Clima*, spatium terræ binis circulis Æquatori parallelis comprehensum, ita, ut ab altero ad alterum longitudo diei maximæ crescat per dimidiam horam. Dicebant autem *Parallelos*, intra quos dies maxima differt quadrante horæ. Vnde consequitur binos in singulis Climatibus Parallelos comprehendi.

Num. CCCLXX.

Ab utroque latere Æquinoctialis enumerabant septena Climata, illaque ab aliquo celebri fluvio, monte, urbe, aut insulâ denominabant. Et quidem hæc nomina sustineri possent in hemisphærio boreali, at in australi,

australi, quoniam carere videbantur locorum & urbium notitiâ, Climata, quæ tantundem in Austrum declinabant, iisdem expressere vocabulis præpositâ particula ἀντὶ, ita, ut primum Clima Australe diceretur ANTIΔIAMEPOHC, quia primum Boreale ΔIAMEPOHC dicebatur.

Num. CCCLXXI.

Hanc distributionem considerarunt Recentiores nonnulli, & meritò judicarunt Veteres, non jam Globum terrenum, sed regiones sibi ipsis notas divisisse, adeoque Climatum & Parallelorum numero aliquid omninò esse addendum. Quoniam, si dies viginti & quatuor constet horis, & sub Æquinoctialem maxima habeat 12. hor. sub Circulum autem Arcticum horas 24: poterunt interponi viginti-quatuor Climata, aut, si primam numerare non placeat, (sed cur?) viginti-tria. Tabellam ad mentem Veterum Græcorum subjicio.

Climata.	*Dies max.*		*Altit. Poli.*		*Denominatio.*
	H.	′	G.	′	
I.	13	00	16	43	Dià Meróes.
II.	13	30	24	11	Dià Syénes.
III.	14	00	30	47	Di' Alexandréias.
IV.	14	30	36	30	Dià Rhódon.
V.	15	00	41	22	Dià Rhómes.
VI.	15	30	44	29	Dià Borysthéneos.
VII.	16	00	49	1	Dià Rhiphaíon.

Est autem *Meróe* Nili insula: *Syene* Ægypti urbs: & ejusdem Ægypti metropolis est *Alexandria*. Inter maris Mediterranei insulas celeberrima fuit olim *Rhodus*: & *Roma* olim, & nunc notissima: *Borysthenes* est Sarmatiæ fluvius: & *Rhiphæi* sunt montes, ultra quos aut nulla, aut tenuis fuit Mathematicis Græcis notitia.

Mundi Veteris & Novi collatio.

Num. CCCLXXII.

EX Tabulâ præcedenti colligitur Mundum Antiquum, à Geographis veteribus descriptum, brevem esse: non enim multum illi extra Europam, aut inferiorem Asiæ partem, & superiora Africæ littora cognoverunt: nam, de remotioribus Provinciis, habuerunt aut nullas, aut valde incertas & obscuras notitias. Erit igitur Lectori gratum, si Mundum Veterem cum Novo componamus, &, qui terminos antiquos ad Tabellam reduximus, addamus etiam Tabulam, quæ repræsentet Mundum, qualem Geographi Moderni describunt: est enim Mundus ab Oriente in Occidentem totus notus: & versus utrumque Polum, licèt non totus, saltem ferè ut ob oculos ponet sequens Tabula.

Porrò, fuisse etiam olim ab antiquis exornatas classes, navigationes institutas, quæsitas, ignotas, & distantes provincias, certum est; de quo videri potest Ptolemæus *libr.* 1. *Geogr. cap.* 10. *&* 11. & *libr.* 7. *cap.* 5. Plinius *libr.* 2. *natural. Hist. cap.* 67. 68. *&* 108. Strabo *libr.* 1. *&* 2. & Matianus Capella *libr.* 6.

Si latitudinem considerem, Hipparchus apud Strabonem *libr.* 1. cognovit à Meróe ad Borysthénem, quæ est 42. grad. 28′. distantia, & tribus mensibus percurri posset. Ergo ante Hipparchum parva fuerat Principum ambitio, parva mercatorum cupiditas, & parva Mathematicorum curiositas. Erastothenes, ut Strabo *libr.* 2. asserit, cognovit jacentes sub Æquinoctiali provincias. Marinus Tyrius apud Ptolemæum à Capricorni Tropico ad Thulen, quæ est 87. grad. 0′. latitudo. Sed, quàm clara fuerit illorum de regnis remotis notitia, vel inde collige, quod nemo hodie sciat, quæ fuerit Thule; Alstedius *libr.* 18. *part.* 3. *cap.* 7. *pag.* 569. *Scandia, quæ & Scandinevia, duo potissimum regna: Norvegiæ, scilicet, & Scotiæ, cum aliquâ parte regni Daniæ continet.* &c. *Non est insula, ut putavit Ptolemæus, sed peninsula.* &c. *Plinius vocat* alterum orbem *ob incompertam ejus magnitudinem. Procopius verò sub nomine* Thules

asse-

CLIMATA, ET PARALLELI SECVNDVM RECENTIORES.

Clim.	Ord.par.	Max.dies H.	'	Alt.Pol. G.	'	Loca per quæ transeant paralleli.
AMPHISCII.	1	12	0	0	0	*Per Malucas[Aurea Chersonesus distat ab Æqinoctiali 2.gr.]*
	2	12	15	4	15	*Per Taprabanem, & per Tacolam.*
	3	12	30	8	25	*Per Sinum Avalicum, Caput Viride, & per Caribanem.*
	4	12	45	12	30	*Per Meroen Insulam. [Saba 13.grad.]*
	5	13	0	16	27	*Per Barnagassum. [Hic Veteres ponebant Meroen.]*
	6	13	15	20	14	*Per Adenum.*
	7	13	30	23	51	*Per Syenem sub Tropic.* ♋.
HETEROSCII.	8	13	45	27	40	*Per Mecham.*
	9	14	0	30	22	*Per Alexandriam.*
	10	14	15	33	18	*Per Palæstinam.*
	11	14	30	36	0	*Per Rhodum, & per Babylonem, & Aractam Syriæ.*
	12	14	45	38	35	*Per Smyrnam: & per Seram Metropolim Cathaji.*
	13	15	0	40	56	*Per Hellespontum, & per Neapolim.*
	14	15	15	43	5	*Per Marsiliam.*
	15	15	30	45	1	*Per Venetias: & per Zeurinam ad Danubium.*
	16	15	45	46	51	*Per Helvetiam.*
	17	16	0	48	31	*Per Ostia Borysthenis, & per Ingolstadium Bavariæ.*
	18	16	15	50	0	*Per Mæotidem paludem, & per Padoliam.*
	19	16	30	51	35	*Per Coloniam Agrippinam, & per Londinum, Angliæ, Tolam, Zelandiæ, & Torgam Misniæ.*
	20	16	45	52	50	*Per Mare Balthicum.*
	21	17	0	54	1	*Per Ostia Tanais.*
	22	17	15	55	0	*Per Bullæum Angliæ.*
	23	17	30	56	0	*Per Eboracum Angliæ, Bohas Norvegiæ, & Rigam Livoniæ.*
	24	17	45	57	0	*Per Camaldunum Angliæ.*
	25	18	0	58	0	*Per Hyberniam, & Gotiam.*
	26	18	30	59	0	*Per Edenburgum Scotiæ, & Bergas Norvegiæ.*
	27	19	0	61	0	*Per Lincopiam Sedem Episcopalem in Gotiâ. Hebridas, & Orcadas Insulas, & per Viburgum, & Bergas Norvegiæ.*
	28	19	30	62	0	*Per Vltima Hyberniæ; & per Arotiam.*
	29	20	0	63	0	*Per Orcadas, & per Dalenkanliam, & Nidrosiam Norvegiæ, & Strupilum Castrum Mocoviæ.*
	30	21	0	64	0	*Per Scythiam.*
	31	22	0	65	0	*Per Finlandiam.*
	32	23	0	66	0	*Per Bergam Norwegiæ.*
PERISCII.	33	24	0	67	30	*Per mediam Islandiam transit Circulus Arcticus, & ibi Sole ineunte in* ♋ *dies 24.horar. est, noxque unius momenti. Huc aliqui Stulslandiam Lappiæ urbem constituunt.*
	34	Mẽs. 1		69	0	*Per Nordhuys Castrum.*
	35	Mẽs. 2		73	0	*Per Fretum Weygats; & per Gronlandiam.*
	36	Mẽs. 3		78	0	*Per Novam Zemblam, & per Spitsbergam.*
	37	Mẽs. 4		82	0	*Per Novam Zemblam.*
	38	Mẽs. 5		87	0	*An hic tractus sit mare, vel terra nescitur: eò nondum pervenerunt Hollandi, qui magnis impensis per Septentrionem quærunt transitum in regionem Sinarum.*
	39	Mẽs. 6		90	0	*Terra Suppolaris non-nisi punctũ est Mathematicè considerata: habet Polũ in vertice, videtq; Solem & Stellas circumagi.*

asserit. Alii Islandiam, aut aliam quamque terram, aut Insulam Thulem appellant: ut prudenter suspicari quis posset, hoc ab antiquis nomine Borealissimam insulam, quæcumque illa sit, indefinitè significari.

Si ad latitudinem convertam oculos Erastothenem ab Hispaniâ ad Indiam cognovisse *libr*. 2. Strabo asserit, quæ est 128.gr.42′. longitudo. Marinus Tyrius apud Ptolemæum cognovit insulas Fortunatas, & in Indiæ detectione non multùm profecit antiquitas.

Iuniores verò promoverunt Geographiam, & novos Mundos detexerunt. Christophorus Columbus ann. 1492. auspiciis Isabellæ Hispaniarum Reginæ, Americam & alias regiones invênit. Sed, unde vocatur *America?* Notat Solorzanus *de Iure Indiarum*, per fraudem sortitam hoc nomen; qui enim primas mappas illarum regionum edidit, fuit Americus Vespucius, & quam Columbaniam deberet, inscripsit Americam: &, quia illis mappis per totam Europam distributis, hoc nomen nostrates didicerant, non fuit possibile, ut aliter doceri vellent. Ferdinandus Magallanicus 10. August. 1519. navim Victoriam solvit Hispali, & circumnavigato Orbe occidentem versus, detecto & perlustrato freto, quod etiam Magallanicum dicitur; per promontorium Bonæ-spei iterum Oceanum occidentalem ingressus, rediit Hispalim 7. Septembr. 1522. confectis obliquo itinere milliaribus 14,460. ut ipse narrat in hujus navigationis relatione. Navis Victoria fuit magnâ omnium lætitiâ, & admiratione suscepta, ornataque uno globo, qui repræsentat Mundum, & condecoratur hac gloriosâ inscriptione, TU PRIMA CIRCUMDEDISTI ME. Sequuti sunt alii, qui etiam posteà totum orbem secundum longitudinem dimensi sunt: & inter ipsos Franciscus Dracus ab anno 1577. ad 1580. nec-non Thomas Candisch, Nobilis Anglus, ab an. 1586. ad 1588. Ecce tota Mundi longitudo est à Iunioribus lustrata & illustrata.

Sed quid dicemus de latitudine? Mayre, natione Hollandus, dives & generosus juvenis, ultra fretum Magallanicum descendit, & per aliud ingressus, transivit ad Meridionalem Oceanum: unde etiam illud fretum à nostris dicitur *el estrecho de Mayre*: & à Geographis sub grad. 58. collocatur. Putatur ulteriùs adhuc pervenisse Guilielmus Scouthen, Hollandus, qui promontorium *de Horn* sub altitudine Poli Australis gr. 81. detexit. Sed puto non omnes privatas Mercatorum expeditiones publici juris fieri: multosque ulteriùs adscendisse, quos nescimus. Privato lucro inhiant navarchi, & sibi solis volunt interdum scire itineris marini compendia. Ducor in hanc sententiam, præter rationis verisimilitudinem, testimonio ipsius Mayrii; nam, cùm extra anni Solisque vias navigaret, putaretque se esse primum, qui penetrarat illa maria, descendit quietis, & recreationis gratiâ in Insulam, in cujus littore reperit *bier-pot*, unum poculum cerevisiæ fractum. Ergo jam ubi Hollandi fuerant. At nemo eò pervenerat authoritate publicâ, nam ex confœderatorum Ordinum imperio, publicæ expeditiones ad utilitatem publicam publicantur. Ergo, qui eò pervênit, fuit aliquis mercator privatus. Adfirmat hanc suspicionem ipsemet Mayrius: nam, & ipse, ne tributa ab Indiarum congregationibus, illis imposita, qui fretum Magallanicum transeunt, (ut legem illideret veriùs, quàm servaret) invênit novam viam, per quam Meridionalia maria ingressus ad terminum pervênit optatum: sed, dum demonstrare non potest, quo transiverit freto, dum Iudices asserunt, legem esse de fine, non de medio, privatur navibus & mercibus; & ita vexatur audax & generosus adolescens, ut contabuerit, & obierit.

Verùm enim verò, Septentrionem versus frequentes sunt Hollandorum expeditiones authoritate publicâ initæ, ut tandem transitus aliquis ad Sinas & Iaponas detegi possit.

Groëlandia est insula ab hominibus habitata: incipit à gradu *66*. & adhuc ad 77. protenditur: Ejus Boreales termini etiamnum ignorantur. Sub illo tractu, in quo Polum altum habent gradibus 77. per 116. continuos dies à Sole torrentur: & in hyeme per *116*. dies (è quibus pauculos auferet necessariò refractio) Sole carent. Habentque toto tempore asperrimam, & frigidissimam noctem. Carent pane & vino: immò, & pecoribus; nam quadrupedes tantæ cœli inclementiæ sunt impares: & tamen omni vitæ solatio, aut etiam subsidio destituti vivunt, aluntur piscibus, & in æstate delectantur aucupio, eò enim avium copiosa multitudo è regionibus inferioribus advolat.

Guiliel-

Guilielmum Barenſonium Belgam ad gr. 81. Ricciolius *libr. 2. de Sphær. Element.* perveniſſe teſtatur: nec alius meminit, qui fuerit progreſſus ulteriùs. Et tamen à multis annis fuerat Spitsberga inventa, quæ incipit à 75. grad. & gradu 82. nondum finitur. Eſt regio aſpera, & à ſcopulis, & jugis montium acutis nomen habet. Primus, ut Angli contẽdũt, qui eò adnavigavit, fuit willougbæus, an. 1553. Eduardi VI. Regis tempore. Auſtralia hujus regionis littora perlegerunt Guilielmus Bernhardi, & Ioannes Cornelli, Batavi, 24. Iunii, ann. 1596. Ad mediterraneam regionem nemo hucuſque penetravit. An ſit continens, an verò inſula, neſcitur: caret hominibus: quos fortè non tam cœli inclementia, quàm loci ſterilitas abigit.

Quid in Mundo ultra gradum 82. ſit, neſcitur: nam illos paucos gradus, qui manent uſque ad Polum, nullius Navarchi ſuperavit audacia. Erunt tempora, in quibus majorem habeamus regionum illarum notitiam: *nam dies diei eructat verbum, & nox nocti indicat ſcientiam.* Pſalm. 18. 2.

RARò, & rari ex noſtris hominibus ultra Circulum Arcticum, quem in declinatione grad. 23. 30′. & diſtantiâ à Polo gr. 23. 30′. conſtituimus, navigant: at, quia Hollandi illa maria, jam negotiandi causâ, jam inveniendi tranſitum ad Sinas deſiderio, frequentant, in illorum gratiam præſentem Tabellam ſubjungamus.

Illi, qui ſub Polo habitant, ſi fortè ibi homines ſunt, habent diem multò majorem, quam Tabula ſubſequens exhibet: quæ ab omni refractione præſcindit, & reſpicit ipſum centrum Solis.

Porrò, etſi nullæ eſſent refractiones conſiderari deberet ſemidiametrus Solis habere grad. 0. 15′. quam ob rem, ubi ☼ attingit gr. 29. 24′. ♓ incipit emergere: & centro ſuo in ipſomet Æquinoctio Horizontem attingit: & totus detegitur, cùm eſt in gr. 0. 36′. ♈. Sic demum ſub occaſum: in gr. 29. 24′. ♊ limbo ſuo horizontem abradit: in ipſo Æquinoctio, centrò ſuo ad Horizontem pervenit: & in gr. 0. 36′. ♎. ſubmergitur, manſurus infra Horizontem per ſex menſes.

Qui ad Auſtrum intra Circulum Antarcticum habitant, quia ab ♈ ad ♎ plus temporis impendit ☼, quàm à ♎ ad ♈: habent neceſſariò noctes longiores, & dies breviores, quàm Arctici: & utrique erunt infeliciſſimi, ſi nocturno tempore debeant in illâ regione manere.

Elevat. Poli.	Arcus ſemper apparens.		Dies Continuus.		
	G.	′	D.	H.	′
67	22	52	22	1	40
68	40	0	42	1	16
69	52	0	54	16	25
70	61	26	64	13	46
71	70	26	74	0	0
72	78	22	82	6	39
73	84	56	89	4	58
74	92	12	96	17	0
75	96	20	104	1	4
76	105	16	110	7	27
77	111	20	116	14	22
78	117	6	122	17	6
79	122	46	127	9	55
80	128	22	134	4	58
81	133	50	139	31	36
82	139	6	145	6	43
83	144	22	151	2	6
84	149	36	156	3	3
85	154	42	161	5	23
86	159	50	166	11	23
87	164	52	171	21	47
88	169	58	176	5	29
89	174	58	181	21	58
90	180	0	187	6	39

Eſſe admittendas refractiones, certum eſt: quantæ illæ ſunt, etſi incertum ſit, non tamen à gradu latitudinis 35. ad 55. deviant multum à Tychonicis Tabulis. Poſitis refractionibus omnia, quæ de Climatibus dicta alterari deberent: nam ☼ mane per aliquot temporis minuta ante ortum præcurrit: & per aliquot etiam poſt occaſum radiis refractis horizontem illuminat. Vnde David Origanus, cùm Tabulam de dierum quantitate exhibuiſſet, *part. 1. de temp. cap. 5. pag. 89.* quia in illâ refractiones neglexerat, ſumpſit ſecundum calamum, & aliam reſcripſit, ſub hoc titulo. *Tabula poſterior monſtrans in eâdem latitudine* (grad. 52. 20′.) *dierum, & noctium quantitatem in* A O ♒ ♌ C E I *Ecliptica maximâ grad. 23. 31′. 30″. adhibitâ, & refractione*

quâ 30′. *Æquatoriis ☼ citius oritur, tardiùs occidit: & diem quemvis 4′. hora majorem facit.* Si ergo ob refractionem singuli dies 4′. horæ crescunt: in omnibus locis, in quibus tanta, aut tanta dicitur esse maxima dies, dicendum ibi esse quatuor, vel pluribus minutis majorem esse, & debere iterum Climatum Tabulas novo labore supputari, in quibus Refractiones etiam in considerationem venirent. Quantæ illæ sint Alexandriæ nescimus: at satis sensibiles esse, demonstrat Æquinoctium vernale bis eâdem die ab Hipparcho observatum. In Torridâ Zonâ non sunt omninò nullæ: quoniam est regio nebulosa, obnoxia pluviis, & debet refractiones habere: vel tantas, quantas Tycho Syderibus fixis adscribit, vel non multò minores. At in Frigidâ Zonâ magnæ sunt necessariò admittendæ. Sed quantæ? Hìc, aut hærere debet discursus, aut absolutè divinare. Matutinas esse valde magnas putarem: de vespertinis non potero idem dicere, quia perpetui Solis præsentia potest auram purificare.

NOTA.

Lam. 13. Figur. 12.

OB refractionem Solis 4. minutis horæ dies adauxit Origanus, illisq; 30′. Circuli Æquinoctialis ante ortum, & totidem post occasum adjudicavit. At videtur nimis negligenter computum instituisse. Sanè 30. Circuli Æquinoctialis minuta dant 2′. temporis: &, quia hìc non agitur de secundis, ut calculi facilitati consulatur, sit Solis in Horizonte refractio grad. 0. 33′. 20″. quæ 100′. tertiam partem exæquant. Sequens Tabula omnia expedit.

Grad.	Secans.	Tertia pars.
0	100,000	33 = 333
10	101,543	33 = 848
20	106,418	35 = 473
30	115,470	38 = 490
40	130,541	43 = 514
45	141,421	47 = 140
50	155,572	51 = 857
60	200,000	66 = 666
70	292,380	97 = 460
80	575,877	191 = 959
90	Infinita.	Infinita.

Vt Tabulam bene intelligas Laminę XIII. Figuram XII. considera. In ipsâ Horizon sensibilis est AB. & Horizon refractorius LC. Porrò in Sphęrâ rectâ Æquinoctialis est AL. & tunc Refractio in Æquinoctiali, & in Verticali æquales arcus metitur. Vbi altitudo Poli, est grad. 10. ibi Æquinoctialis est AK: ubi illa est grad. 20. ibi hæc est AK. &c. &, ubi illa est grad. 60. ibi hæc est AE. duplò major, quàm AL.

Ergo, si altitudo Francofurti ad Oderam est grad. 52. 20′. ut putat Origanus, quantam etiam adsumit Lansbergius (non autem gr. 52. 51′. ut Longomontanus statuit) cùm gradui illi 52. 20′. Secans 163,648. respondeat: ejusque triens sit 54, 549. debuit assumere non 30′. Æquinoctialis, sed 54′. 33″. quorum duplum est 109′. 6″. quibus in tempore respondet Hor. 0. 7′. 16″: Sunt igitur ibi multò majores dies, quàm putabat Origanus. Accedit primò, aut semper, aut saltem in hyeme, esse majores Refractiones, quàm sunt illæ, quæ notantur in Tychonicis Tabulis: & accedit secundò, inter Horizontem sensibilem, & refractorium, majorem Tropicorum arcum, quàm Æquatoris capi, ergo etiam hujus rationem, & considerationem habere debuisset Origanus. Et hìc obiter nota, Climatum distinctionem in maximorum dierum differentiâ consistere; &, quia maximus dies in ipso Solstitio contingit, respectu Tropici debere refractiones adsumi.

NOTA.

Aliqua occidentia Subpolaris Regionis explicantur.

CLauditur, ut diximus, Circulo Arctico ex hac parte; ex oppositâ Antarctico; & incipit à gradu 66. 30′: in quo dies maximus, sicut & nox maxima, est 24. horarum. Ioseph Langius *in suâ Geographiâ cap. 12. num. 2.* aliquid dicit, quod in aliis Authoribus lego; quod tamen in Mathematico rigore cespitat, & in sensu Morali, & Practico sumi non potest. Inquit ille. *Dies artificialis est 24. horarum: & nox unicum momentum.* Et, quia hæc ipsi phrasis placuit, *cap. 33.* idem repetit, agens de Islandiâ; *Continetur*, inquit, *teste Magino inter 65. & 69. gradum latitudinis: cujus medium propemodum in Circulum Arcticum incidit* (dixissem ego, *in cujus medium propemodum Circulus Arcticus incidit.*) *Vnde, qui circa medium Insulæ habitant, maximum diem*

asti-

æstivum habent præcisè 24. horarum, & noctem unius momenti. Nota illud *præcisè*, & illud *momentum*: agit igitur præcisè, & de momentis, & non vult exponi in sensu Morali, seu Practico. Hoc autem, quod Langius (aut veriùs, Geographicum vulgus) asserit, est impossibile, sive Aristotelem, sive Zenonem in Continui compositione sequamur: & tamen vult videri subtilissimè loqui Langius, ubi maximè exorbitat. Docet Aristoteles (sic enim eum Peripatetici interpretantur.) Continuum (tam Permanens, quàm Successivum) ex partibus, & punctis componi, adeoque repugnare, ut duo in continuo immediatæ sint puncta. Porrò lux, sicut omnes Qualitates materiales, ut *in Geometriâ num.* 101. docuimus, incipit extrinsecè, & in tempore, & desinit in instanti, & extrinsecè: sic enim ejus inceptio, & desitio explicatur. *Nunc non est lux, sed immediatè post erit. Nunc est lux, & immediatè post non erit*. Lux igitur, si incipit in tempore, durat tempore, non igitur unico tantùm momento. Hinc oritur hoc argumentum. *Maxima dies, quæ in Solstitio æstivo contingit, est maximæ nocti, quæ in hyemali Solstitio contingit æqualis*. [Vel aliter. *Nox Circuli Arctici est æqualis diei Circuli Antarctici*.] *At dies momentaneus repugnat*, nam lux producitur in tempore. *Ergo repugnat etiam nox momentanea*. *Ergo, aut nulla ibi est nox: aut durat tempore*. Si ad sententiam oppositam, fultam Zenonis authoritate, velit nos perducere Langius, & Continuum componere ex indivisibilibus; tunc ipse, ut aliquid probare possit, supponere necessariò debebit, Solem esse punctum indivisibile. Et quis Geometra, aut Astronomus tam falsum postulatum cōcedet? Porrò, si ☉ sit punctum indivisibile, & in Solstitiorum Coluro constituatur, &c. ibi in Circulo Arctico Telluris, tanget horizontem in puncto. *Ergo unici momenti erit nox?* Neque hoc post hypotheses istas admittam. Dies est, quando ☉ est supra horizontem: non dies, quando infra horizontem: nox, quando infra crepusculinam. Ergo *noctis* nomine non intellexit Langius obscuram noctem, sed non diem: quod condonari illi omninò debet, quoniam est loquutus, ut multi. Sanè *non-dies* est absentia Solis: at verò, qui in horizonte est, nondum abest, ergo ad diem, & nō ad noctem pertinet illud punctum. Ergo in Zenonis sententiâ, horizontem diei, & superiori hemisphærio accensere debemus. Ergo in illo instanti, in quo ☉ est in ipso horizonte, dies est.

Sed demus Langio diem non esse, nihil adhuc obtinebit, quin duo nobis contradictoria concedat. Sic discurro. *Non est integrum, à quo aliquid demitur. Ergo Circulus, à quo unum punctum admitur, non est integer Circulus. Ergo Tempus, à quo vel unicum momentum acciditur, non est integrum Tempus*. Omnia admittere debent Zenonistæ, juxta quos nunc respondebat Langius. Subsumo. *At 24. horæ sunt una, & integra Solis circa centrum Telluris revolutio*: singulis enim horis Mathematici 15. gradus accensent. *Ergo illa ultima hora, cui unicum momentum deest, non est integra. Ergo aliis 23. integris addita, non facit 24. integras. Errat ergo Langius, dicendo*. Qui circa medium Insulæ habitant, maximum diem æstivum habent præcisè 24. horarum.

Volui cum Langio Eruditissimo Viro disserere, non quòd ipse habeat singularem sententiam, sed, quia communis, quam ipse tradit, limâ indiget, &, ut impugnaretur, debuit produci aliquis in particulari.

Dices, Quæstionem hanc de inceptione, & desitione rerum esse Physicam, & in Philosophiâ, non autem in Geographiâ debere tradi. Ergo confunduntur Methodi, cùm in unâ Facultate tractantur, quæ deberent in aliâ.

Respondeo primò, hanc ipsam Quæstionem, utut serviat Physicæ, non esse Physicam, sed Mathematicam, & in Geometriâ explicari debere.

Respondeo secundò, me non explicare, nec tradere hic controversiam de inceptione, & decisione rerum, sed supponere illam jam olim fuisse bene à Peripateticis, & Zenonistis explicatam; & tantùm velle ostendere Langium, Scholam alterutram inire velit, non posse sua verba defendere.

SAnè in illâ provinciâ (aut veriùs, terræ puncto) per cujus verticem transit Circulus Arcticus, Ecliptica Tropicus Cancri, & Horizon se in puncto contingunt: & per hoc punctum Eclipticam, Tropicumque Colurus Solstitiorum intersecat. Si Sol esset punctum indivisibile, & esset totâ die in Tropico, acciderent, quæ à Geographis doctè dicuntur: uno enim instanti esset in ipso

horizonte, & reliquâ die supra horizontem. An verò horizontis linea ad hemisphærium superius? an potiùs ad inferius? an verò ad utrumque? aut, si malis, ad neutrum pertineat? arbitraria res est: &, quæ nec suaderi, nec dissuaderi efficaciter possit.

At ☉ non est unicum punctum; habet enim in diametro 30. minuta, vel plura: & in illo parallelo negari refractiones non possunt: unde, si refractioni 34′. addatur Solaris disci semidiameter 15′. erunt 49′: quæ detracta à gradibus 23.30′. relinquent gradus 22.41′. Et hanc ipsam declinationem habet ☉ in grad. 16.30′ ♊: nec-non in grad. 13.30′ ♋. Anno igitur 1670. in illo Meridiano, qui per Vraniburgum, Romam, & alia loca celeberrima fere pertransit, homines Arctici (illi videlicet, per quorum verticem transit Polus Zodiaci, qui motu suo Circulum Arcticum describit) habebunt Solem

			′	″	
Die Iunii 6	*in grad.*	15	50	29	♊
Die Iunii 7		16	47	41	♊
Die Iulii 5		13	26	13	♋
Die Iulii 6		14	23	17	♋

Ergo dies non erit 24. horarum præcisè, sed 30. aut saltem 29. dierum.

In nullo oppido, aut loco, in lineâ Arcticâ clauso, oriuntur, aut occidunt Stellæ, quæ à Tropico ♋ ad Polum Boreale numerantur: & ex his, quæ à Tropico ♑ ad oppositum Polum refulgent, nulla omninò conspicitur. Illæ, quæ intra Tropicos sunt, omnes oriuntur, & occidunt illis, qui in ipso Arctico Circulo habitant. Illi verò, qui interiùs degunt, carent illarum Stellarum adspectu, quæ plus ab Æquinoctiali versus Austrum declinant, quàm ipsi sunt à Polo Boreali remoti. Sed hic etiam refractionum est habenda consideratio. Quam ob rem de eo, qui sub ipso Polo habitaret, sic statuerem. Dicerem illum post occasum Solis non visurum Stellas, ni Sol sufficienti infra horizontem tractu abscondatur.

Sed quanta debet esse Solis profunditas, ut Stellæ videri possint? In emersionibus matutinis, & occultationibus vespertinis, sic definivit Ptolemæus.

Vt videri queat	☉ *esse debet sub horizontem mersus*		
Saturnus	per grad.	11	0′
Iuppiter		10	0
Mars		11	30
Venus		5	0
Mercurius		10	0
Ergo, ut Fixa		12	0

Has Solis Profunditates Keplerus Planetarum respectu in Tabulis Rudolphinis admittit, monendo tamen, Venerem in magnis à ☉ elongationibus posse interdiu videri: quod verum est, nam, & Tycho sæpè ♀ & ☉ observavit distantias. Addit Gassendus ♃: quem post ☉ ortum aliquoties perspexit; At nos curiositatis gratiâ Ptolomæi numeros retinendo, aliquid resolvamus, ut designemus viam, quam possint inire, qui accuratiores habeant observationes. Et hìc obiter nota, Resolutioni non posse Refractiones obsistere; quoniam non agitur de calculo, sed de visu, qui positâ Refractione, quantacumq; illa fuerit, experientiam producit. *Vt igitur Planetæ, & Stellæ ab eo, qui sub ipso Polo habitet, videri possint, tot gradibus declinare in oppositum Polum debent ☉, quot profunditatis petuntur.* Patet: quia ibi sub horizonte profunditas Solis declinationem exæquat. Numeros sequentes considera.

	Declinatio, seu Profũditas ☉		Locus ☉ in Zodiaco			*Quando illuc ingreditur ☉*	
						1670.	
Pro	Gr.	′	Gr.	′		Mẽs.	Dies
♀	5	0	12	33	♎	Octob.	5
♃ ☿	10	0	25	50			18
♄	11	0	28	35			21
♂	11	30	0	0	♏		22
*	12	0	1	25			24
						1671.	
*	12	0	28	35	♒	Febr.	16
♂	11	30	0	0	♓		17
♄	11	0	1	25			19
♃ ☿	10	0	4	10			22
♀	5	0	17	27		Martii	7

Illi igitur, qui habent Polum in vertice, ex Planetis, qui in signis Borealibus sint, videre poterunt Venerem à die 5. Octobr. ad 7. Mar-

Martii: Mercurium, Iovemque à 18. Octobris ad 22. Februarii: Saturnum à 21. Octobris ad 19. Februarii: Martem à 22. Octobris ad 17. Februarii: fixasque Stellas à 24. Octobris ad 16. Februarii.

In eodem loco nulla Stella, aut Planeta dici potest Orientalis, aut Occidentalis: quoniam, ubi nullus est ortus, aut occasus diurnus, hæ debent denominationes cessare. Nulla Stella ibidem Australis, aut Borealis dicetur; nam, ubi sunt omnes Boreales, cessat hæc denominationum differentia.

In totâ Zonâ frigidâ Homines sunt Periscii; & sic dicuntur, quoniam in omnes Mundi partes umbras projiciunt.

Esse intra Circulum Arcticum multas nationes gentesque, constat ex navigationibus, quas in illas regiones instituunt Angli, & Hollandi. *An num homines sub ipsis Polis habitent*, inquit Langius, *vel qualis ibi locorum sit constitutio, humana industria hucusque nondum indagavit*. Sanè, si ibi homines sunt, ipsi sciunt se ibi esse: &, si non sunt, vicini populi scient, ibi nullos homines esse. Ergo humana indagavit industria an sint homines ibi, licèt nobis ignoti. Hodie nos, an sint homines ibi, nescimus, hoc enim nostrorum Nautarum nõdum diligentia indagavit.

De Cœli inclementiâ aliquid etiam hìc adnoto: Langius enim agens de hominibus, siqui fortè habitant sub ipso Polo, sic inquit. *Vnam æstatem, unamque hyemem habent: sed æstas illa videtur esse frigidior nostrâ hyeme: hyems verò est acerrima, & diuturna, quòd radii Solares toto semestri eis non luceant. Reliquo verò semestri maximè sunt obtusi, & obliqui, atque etiam paralleli, ut reflecti non possint: nisi forsan* (N. B.) *diuturna Solis supra horizontem commoratio, calorem excitet*. Et agens de cæteris Arcticis. *Vnam æstatem, seu tenuem quamdam frigoris remissionem habent, & frigidissimam hyemem; cùm loca illa perpetuâ fere glacie, & nivibus rigeant*. At in æstate ob continuas Solis revolutiones, non frigoris tenuem aliquam remissionem, sed intensum eos calorem perpeti existimarem.

Distributio Terræ in Climata, & Parallelos, ad mentem Iuniorum.

Num. CCCLXXIII.

IAm ante aliquot annos Geographi inceperunt hanc Terræ distributionem fastidire, &, aut omninò obliterare doctrinam Climatum, aut in regulas, & leges utiliores reducere. Guilielmus Blaev in Institutione Astronomicâ de Globorum, & Sphœrarum Cœlestium, ac Terrestrium usu, latinè loquitur industriâ M. Hortensii, & *part. 1. libr. 1. cap. 4.* sic inquit. *Geographorum nonnulli prioribus septem duo adhuc Climata addiderunt; alii quinque: Recentiores extenderunt ea ad viginti-tria. Alii ineptam existimant hujusmodi divisionem; primò ob summam, quam habent inter se Climata inæqualitatem (primum enim latitudine sua complectitur milliar. 127. nonum circiter 34. vigesimum-tertium, vel ultimum vix 1.) deinde, quia nullius prorsus sunt usûs, tam facile enim invenîtur longitudo dierum maximorum, quàm numerus Climatum.*

Placuit jam Globorum formatoribus, & exsculptoribus (apud quos summa rerum potestas est; non enim uti possumus Sphœris, aut Mappis delineatis, ut volumus; sed, ut ipsi exarant, & excudunt) antiquare distributionem Veterum, & Aquæ-terreum Globum, hinc, inde, in novem Climata discriminare, quorum cuilibet decem gradus respondeant. Pono Tabulam.

Altitudo Poli.	*Climata.*	Climatum nomina.
90		
80	*Nonum*	*Polare Boreale.*
70	*Octavum*	*Glaciale Boreale.*
60	*Septimum*	*Suecicum.*
50	*Sextum*	*Germanicum.*
40	*Quintum*	*Gallicum.*
30	*Quartum*	*Hispanicum.*
20	*Tertium*	*Ægyptiacum.*
10	*Secundum*	*Arabicum.*
	Primum	*Æthiopicum.*
Æquinoctialis.		* * * *
	Primum	*Brasilianum.*
10	*Secundum*	*Pervanum.*
20	*Tertium*	*Paraguaicum.*
30	*Quartum*	*Chiliacum.*
40	*Quintum*	*Sylvestre.*
50	*Sextum*	*Magallanicum.*
60	*Septimum*	*Mayrianicum.*
70	*Octavum*	*Glaciale Austr.*
80	*Nonum*	*Polare Australe.*
90		

An

An mutentur Climata.

Num. CCCLXXIV.

HÆc ultima Climatum distributio immutabilis est: loca enim eamdem semper altitudinem Poli conservant, non enim successu temporis Civitatum, Montium, Fluviorum, &c. latitudines, aut longitudines mutari possunt.

At illa Climatum distinctio, quæ maximi diei horas metitur, si Zodiaci obliquitas semper est eadem, immutabilis est: verùm enim verò, si hæc mutatur ævo, etiam Climata, & Paralleli debebunt necessariò mutari. Sanè tametsi multi Astronomi illustres Zodiaci luxationem admittant, & obliquitatem mutari asserant, obsistit universis Keplerus, qui *in Tabulis Rudolphinis cap.* 12. *num.* 27. sic ait. *Obliquitatem Eclipticæ olim fuisse majorem, res non tantùm est dubia, sed validis argumentis ex ipsis veterum observationibus à me convulsa, & procul dubio planè falsa. Si tamen olim major est futura obliquitas, quàm hodie, ejus equidem rei prævidendæ facultate caremus, nec Regulam configere possumus. Prospiciat itaque sibi ætas qualibet ipsa, in constituendâ suâ Obliquitate: & nos pro omni ævo Astronomico exacto contenti erimus Obliquitate hodiernâ.* Et hanc asserit esse grad. 23. 30'. 30''. nam illud minutum, quod à Tychone additur, provenit à parallaxi, quam justâ majorem adsumpsit.

Sed quanta hæc est mutatio apud Authores, qui in Obliquitate Zodiaci varietatem admittunt? Pendet Responsio à Zodiaci loxosi, de quâ sunt variæ Scriptorum sententiæ: observavit enim suo ævo alterutrius Tropici ab Æquinoctiali distantiam.

	G.	'	''
Ptolemæus	23	51	20
Mahometes Aratensis	23	35	
Arzabel Hispanus	23	34	
Almeon	23	33	
Prophatius Iudæus	23	32	
Ioannes Regiomontanus	23	30	
Dominicus Maria Italus	23	29	
Io. Wernerus Noninberg.	23	28	30
Nicolaus Copernicus	23	28	20

Imminutionem hanc considerando Nicolaus Copernicus asseruit ita Zodiaci obliquitatem variari, ut maxima fuerit grad. 23. 52'. & minima grad. 23. 28'. & non minor futura sit, ita, ut differentia inter maximam, & minimam sit 24'. & agatur periodus annis Ægyptiis 3434. Eclipticam mediam à verâ, seu apparente Copernicus distinguit: eamq; jubet manere immobilem, cum inclinatione grad. 23. 40'. & in eâ circellum describit, in quo tota Cœlestis machina (huc, illuc) per 12'. libretur. [Et hìc obiter nota, non obstante sententia Copernici sub annum 1600. Astronomos obliquitatem hanc fuisse grad. 23. 30'. putasse: nam Clavius, qui tunc scribebat *in cap.* 2. *Sphæræ Ioannis de Sacro-bosco pag.* 302. postquam Regiomontani, & Copernici opiniones posuerat, sic ait. *Verumtamen, ne à communi sententiâ recedere videamur, camdem* (obliquitatem) *in sequentibus adsumemus grad.* 23. 30'. &c. Sub idem tempus occœpit clamare Tycho Brahæus, & dicere, Sphœræ obliquitatem, quæ ex præscripto Copernici debebat adhuc minui, & minui, jam incepisse crescere: cùm tamen verosimilius sit, utrumque errasse, & obliquitatem hanc invariabilem esse.]

Esse hanc variationem 22'. tantummodo supponit Philippus Lansbergius, cui maxima Zodiaci obliquitas est grad. 23. 52'. media grad. 23. 41'. minima grad. 23. 30'. & putat in Christi nativitate fuisse maximam.

Longomontanus *in Astronom. Danic. lib.* 2. *Sphæric. Probl.* 1. putat hanc variationem per duas quintas unius gradûs, hoc est, per 24'. luxari. At Theoricorum *libr.* 1. *cap.* 4. jubet variationem hanc esse 22'. maximamq; Zodiaci obliquitatem esse grad. 23. 53'. mediam grad. 23. 41'. minimam grad. 23. 31'. Vultque maximam fuisse anno Mundi 3600. paulò ante initium monarchiæ Græcorum: videlicet 364. ante Christi Domini nativitatem, cujus annum primum cum Mundi anno 3964. ait coïncidere. Additque Zodiaci minimam obliquitatem accidisse anno Mundi 5400. hoc est, Christi 1436. ante tempora Nicolai Copernici. Decrevit igitur per annos 1800. & per totidem crescet, ita, ut totus circulus compleatur annis 3600.

Godefridus wendelinus Antuerpiæ anno 1626. Loxiam, seu de Obliquitate Solis Diatribam publicavit, & *pag.* 28. statuit maximam obliquitatem esse grad. 24. 30'. mediam gr. 24. 0'. minimam grad. 23. 30. Et variationem esse

esse grad. 1. 0′. præcisè. Periodum totam absolvi vult annis tropicis 9840. asseritque minimam obliquitatem futuram anno Christi 18060.

Ego quidem sicut Æquinoctiorum, sic etiam Obliquitatis variationem rejicio, & ideò non habeo, cur Climata, & Parallelos juxta aliam loxosim distribuam: nostra ætas, quam Cœlum habet obliquitatem metitur, quam habuerit, aut, si habitura olim nescit: Veterum diffidit observationibus, & ideò nihil velut certum definit. Interim, ut Lectorum curiositati serviam ex Iosepho Langio *Element. Geograph. cap.* 8. Ioanne Alstedio *Encycloped. libr.* 18. *Geogr. part.* 1. *cap. ult.* Tabulam præsentem adjungo: quæ maximam Obliquitatem esse grad. 23. 52′. & minimam grad. 23. 28′. cum sœculo elapso supponit.

Paralleli.	Climatum appellationes.	Princip. Mediū, Finis.	Lōg. diei vel noctis max. Hor.	Scr.	Altitudo Poli in Ecliptica obliquit. maxima. Gr.	Scr.	Poli in Eclipticæ minima. Gr.	Scr.
1	*Paralleli*	P.	12	0	0	0	0	0
2	*ante Clima-*	M.	12	15	4	14	4	19
3	*ta.*	F.	12	30	8	24	8	33
4	*Primum*	P.	12	45	12	30	12	43
5	*Clima, per*	M.	13	0	16	27	16	44
6	*Meroen.*	F.P.	13	15	20	13	20	34
7	II. *Per Sye-*	M.	13	30	23	48	24	12
8	*nen sub tro-*	F.P.	13	45	27	10	27	37
	pico ♋.							
9	III. *Per A-*	M.	14	0	30	20	30	48
10	*lexandriam*	F.P.	14	15	33	16	33	46
	Ægypti.							
11	IV. *Per Rho*	M.	14	30	36	0	36	31
12	*dum & Ba-*	F.P.	14	45	38	32	39	3
	bylonem.							
13	V. *Per Ro-*	M.	15	0	40	52	41	24
14	*mā & Hel-*	F.P.	15	15	43	0	43	33
	lespontum.							
15	VI. *Per Ve-*	M.	15	30	44	50	45	32
16	*netias, &*	F.P.	15	45	46	49	47	21
	Mediolan.							
17	VII. *Per Po-*	M.	16	0	48	31	49	3
18	*dliā & Tar*	F.P.	16	15	50	2	50	34
	tariā minor.							
19	VIII. *Per*	M.	16	30	51	28	52	0
20	*witēbergā.*	F.P.	16	45	52	47	53	19
21	IX. *Per Ro-*	M.	17	0	53	59	54	30
22	*stockium.*	F.P.	17	15	55	6	6	37
23	X. *Per Hy-*	M.	17	30	56	7	56	38
24	*berniam &*	F.P.	17	45	57	5	57	35
	Moscoviam							
25	XI. *Per Bo-*	M.	18	0	57	58	58	27
26	*has Castrū*	F.P.	18	15	58	46	59	15
	Norwegiæ.							
27	XII. *Per Go*	M.	18	30	59	32	60	0
28	*thiam.*	F.P.	18	45	60	13	66	41

Paralleli.	Climatum appellationes.	Princ. Med. Finis	Lōg. diei vel noctis max. Hor.	Scr.	Altitudo Poli in Ecliptica obliquit. maxima. Gr.	Scr.	Poli in Eclipticæ minima. Gr.	Scr.
28	XIII. *per*	P.	18	45	60	13	66	41
29	*Bergas*	M.	19	0	60	51	61	19
30	*Norweg.*	F.P.	19	15	61	26	61	54
31	XIV. *per*	M.	19	30	61	59	62	26
32	*Viburgū*	F.P.	19	45	62	29	62	56
	Finlādia							
33	XV. *per*	M.	20	0	62	56	63	23
34	*Arociam*	F.P.	20	15	63	21	63	47
	Sueciæ.							
35	XVI. *per*	M.	20	30	63	44	64	10
36	*Dalekar-*	F.P.	20	45	64	6	64	31
	liæ ostia.							
37	XVII.	M.	21	0	64	25	64	50
38	*Per reli-*	F.P.	21	15	64	42	65	7
	qua							
39	XVIII.	M.	21	30	64	57	65	22
40	*loca Nor-*	F.P.	21	45	65	11	65	36
	wegiæ.							
41	XIX.	M.	22	0	65	23	65	48
42	*Sueciæ*	F.P.	22	15	65	34	65	58
	Albæ.							
43	XX.	M.	22	30	65	43	66	7
44	*Russiæ &*	F.P.	22	45	65	51	66	15
	Vi-							
45	XXI. *ci-*	M.	23	0	65	57	66	21
46	*narū In-*	F.P.	23	15	66	2	66	26
47	XXII.	M.	23	30	66	5	66	29
48	*sularum*	F.P.	21	45	66	7	66	31
	XXIII.	M.						
49	*Sub circ.*	F.	24	0	66	8	66	32
	pol. arct.							

Si hypothesis quam ponit hæc Tabula, est vera, neutrius Columnæ numeri possunt servire huic ævo, hodie enim non habemus maximam obliquitatem, nec minimam.

Et hic obiter nota in hac Tabulâ non posse lineis, seu Parallelis singulis civitates congruentes adscribi: nam civitates stant, illæ verò mutantur: posse verò regna, provincias, montes, insulas, &c. quæ, cùm latitudinem habeant, esse tanta possunt, ut semper per illas, non obstante quâcumque mutatione, Paralleli, qui Climata distinguunt, transeant.

De intensione caloris, & frigoris in diversis Zonis, & Climatibus.

Num. CCCLXXV.

TOrrida Zona est calidissima; Polares frigidissimæ sunt; Mediæ sunt temperatæ: & hęc varietas non dependet à Solis faciebus (quod altera ferventior sit alterâ) non à distantiâ (quod intensiùs calefaciat quò remotior) nam primum improbatum, & alterum improbabile est. Pendet à radiis incidentibus, & illorum potentiâ, & reflexione.

Lamin. 12. Figur. 4.

Philosophia, quà de reflexis radiis disputat, dicitur Anacamptica, & illustratur Patris Athanasii Kircheri Operibus, & præcipuè libro VII. Artis Magnæ lucis, & umbræ. Lector Curiosus illum perlegat. Ego enim festino, & omnia brevissimè tracto. Considera Assertiones sequentes. Est

Prima. *Pila in terram impacta, eodem angulo resilit, quo incidit.* Probatur. Nam, si sit planum pavimentum DF. & Petrus projecerit pilam ab A in E, illa resiliet in C; ita, ut angulus A E D, sit æqualis ipsi CEF: & angulus AEB, ipsi CEB.

Secunda. *Quò angulus* A E B *sit minor, eò impetus incidentiæ, cæteris paribus, est major.* Et ostenditur. Quoniam, si in lacum GHI. lapis perpendiculariter impellatur per lineam LH, (aut aliam non multum hinc inde declinantem) penetrabit aquam, & ab L incidens in H progredietur ad O. Interim, si explodatur per lineam KH, non transibit in N, sed ab H resiliet in M. & ab M iterum insiliet in P, & hinc iterum resiliet in Q. & hoc pluries, quousque impulsu extincto, suo cedens ponderi submergatur.

Num. CCCLXXVI.

Hanc Philosophicam veritatem pueri ignorare non solent; nam frequenter apud fluviorum littora se recreant tegulas, vel lapides tegulis similes per lineam K H projiciendo, resultumque iteratum admiratione celebrando. Nam, & Ego olim puer in navi trajectoria, quæ apud Complutum est, sæpe angulo simili Arcabusium (sic vocatur) displosi, & glandis resultum iteratum percepi: & intuli quemcumque incidentis corporis impetum debilem esse, si angulus KHG fuerit parvus.

Hinc ad radios Solares progredior, & interrogo, cur mane, & vespere sint debiles? cur meridie fortiores? cur in torridâ Zonâ fervidi? cur in frigidâ elumbes? & cur in intermediâ temperati?

Sanè Æquinoctialem habitantes, patiuntur radios Solis similes perpendicularibus; nam bis in anno habent Solem in vertice, & aliis diebus non multum ab illo distantem.

Ab Æquinoctiali ad Polos radii paulatìm inclinantur, & vires hac de causâ deperdunt.

Sub ipso Polo habitantes (nam ubique homines Nautæ Hollandi reperiunt) Solem limina ♈ & ♎ ineuntem habent in horizonte; & evectum ad Tropicum in altitudine gr. 23. 30. qui licèt radiorum refractione juventur, nunquam tamen multò evectiorem habent. Proderit Figuras has considerare.

Lam. 12. Fig. 5.

In priori Figurâ linea AB est axis mundi: A & B poli: C D est æquinoctialis. Sol in Æquinoctio constitutus mittit radium perpendicularem FC: qui resilit à C in F: &, quia incidentia est resultu vehementior, obtunditur, remanet, torret, comburitque. Positus Sol in E altero Tropico, emittit radios ab E in C, qui resiliunt à C in G. (Positus in G, contra L.) Radii semper sunt similes perpendicularibus; vehementer incidunt, & in resultu retunduntur, aut impediuntur; & ideò Zona apud Æquinoctialem torrida dicitur, quod à Sole torreatur.

Num. CCCLXXVII.

In Figurâ sequenti H I est axis mundi: H est polus Arcticus, I Antarcticus: KL Æquinoctialis. M regio intermedia, in quâ Æquinoctialis hinc, Polus inde grad. 45. eleventur. Sol in initio ♈ & ♎ erit in O. (radius incidens erit OM, & resiliens MR:) In Solstitio æstivo erit in N, immitteq; radios ab N in

in M, qui ab M reſultabunt in Q. In Solſtitio hyberno erit in P. immitetque radios per lineam PM, qui reflectentur per MQ.

Hinc patet, cur in æſtate ſit aura calidior, quàm in hyeme: nam radius NM eſt perpendiculari vicinus, & ideò robuſtus, & vehemens: at PM valde obliquus, & diſtans eſt, & ideò debilis, & elumbis.

In poſteriori Figurâ ſtatus regionis Arcticæ demonſtratur: qualem cœli diſpoſitionem habeant, qui polum ſuſpiciunt in vertice. Linea T V axem mundi: T polum Arcticum, & V Antarcticum repręſentat. Sol æquinoctium ſubiens, eſt in lineâ XY, quę eſt horizon ſenſibilis, aut ſuperficialis: tunc non calefacit, ſed terram radiis emiſſis radit. Evehitur in Cancrum, (hoc eſt, in Æ) & tunc erigitur ſupra horizontem grad. 23. 30. quibus aliquid addet refractio. Radii inſilient ab Æ in T, & reſilient à T in Z: & ideò erunt valde debiles, & inefficaces.

Num. CCCLXXVIII.

In hac regione nox erit, non quidem ob caliginem tenebraſque, ſed ob frigoris rigorem tremenda, & horrida; perſeverabitque quandiu Sol ſe infra horizontem contineat: hoc eſt, præſcindendo à refractione (nam parallaxis inſenſibilis eſt) per ſex menſes. Sed dies? Erit-ne tolerabilis? Fore frigidiſſimum communis affirmat opinio: at nonniſi calidiſſimum eſſe diuturna Solis ſuper horizontem præſentia demonſtrare videtur. Nam Rheita *libr.4. cap.3.pag. 26.a.* in illuminatâ Lunæ regione eſſe calorem intenſiſſimum, ſic perſuadet. *Cùm itaque* ☾, *haud aliter à Solis radiis illuſtretur, ac Terra, eaque irradiatio in parte* (nempe, lucidâ) *pluribus diebus perduret (nam hoc, ſi in terrâ, tempore æſtivo, ſine ullâ occultatione Solis contingeret, proculdubio aër circa Tellurem intenſiſſimè incaleſceret) neceſſariò ergo ſequitur aërem Lunarem tali calore rarefactum, &c.* At in Subpolari regione per ſex integros menſes ☼, occaſûs, neſcius, terram illuſtrat, & calefacit. Ergo, ſicut nocturno tempore ibi frigus eſt horridum: ſic diurno erit ibidem calor intolerabilis.

Sed quantum durabit Solis in hoc loco præſentia? Iam ſuperiùs expoſui. A refractione præſcindendo, quandiu ☼ ab uno ad alterum Æquinoctium perveniat. At refractio Solem oculis antequam ad horizontem veniat, ſiſtet: viſibilemque ejuſdem imaginem poſt occaſum ſupra horizontem conſervabit. Et quidem refractio matutina erit maxima; ſed veſpertina multò minor. Illas olim diſtinxi, & ſub ortum eſſe graduum 5.0.& ſub occaſum gr. 0. 34′. cenſui. Vtrumque videtur demonſtrare Hollandorum, qui apud Novam-Zemblam totam noctem, & hyemem tranſegerunt, hiſtoria: nam licèt veſperi non perceperint differentiam ſenſibilem; mane Solem habuerunt, antequam exſpectarent. Hinc poſito circulo crepuſculino in grad. 16. 30′. infra horizontem, meum diſcurſum inſtituam: qui aliam voluerit crepuſculis adſignare menſuram, poterit aliter philoſophari. Interìm, quia Controverſiam inter Tychonem, & Rothmannum de Crepuſculis excitatam compoſui, aſſerendo duplex eſſe crepuſculum, alterum à luce verticis, & alterum à luce horizontis, illique reſpondere menſuram Tychonicam gr. 16.30. huic verò Rothmannicam grad. 24. modò uberioris doctrinæ gratiâ hanc ſupponentes opinionem Tabulam, quam olim dedimus, ex novis fundamentis reſcribamus.

☼ *Oriens.*	G.	′	*Locus* ☼.			An. 1670
Æquinoct. ♈.	0	0				Die
Refractio	5	0				
Declinatio	5	0	17	21	♓	7.Mart.
Crepuſc. Tych.	16	30				
Declinatio	21	30	23	10	♒	11.Febr.
☼ *Occidens.*						
Æquinoct. ♎.	0	0				
Refractio	0	34	1	25	♎	24.Sept.
Declinatio	0	34				
Crepuſc. Tych.	16	30				
Declinatio	17	4	15	29	♏	7.Nov.

Hinc conſtat illo anno 1670. oriturum Solem illis gentibus die 7. Martii: & occaſurum die 24. Sept. Ab 11. Febr. incepturam auroram, & veſpertinum crepuſculum in diem 7. Novembr. duraturum. A 7. Novembr. ad 7. Martii anni ſequentis habebunt crepuſculum Rothmannicum: adeoque noctem nullam; Sol enim infra grad. 24. non deſcendit.

De Caloris varietate in Climatibus, & Parallelis.

Num. CCCLXXIX.

SEd quis nobis revelare poterit, quantum calidior sit Torrida Zona, quàm Temperata, aut Frigida? Pendet hoc à Sole, à Cœlo, à Solo: nihilominùs in re, in quâ divinando potiùs, quàm discurrendo proceditur, non nimium exorbitabit, qui sequatur ingeniosissimum Athanasium Kircherum, & hanc Tabulam veram esse supponat.

Sinus versus. (Incrementa frigoris.)	Altitudo Solis. G.	M.	Sinus cōplementi ejusdem. (Incrementa caloris.)	Altitudines Poli respondētes maximis meridianis Solis altitudinib. G.	M.
0	90	0	1000	0	0
4	85	0	996	28	30
16	80	0	984	33	30
35	75	0	965	38	30
61	70	0	939	43	30
49	65	0	906	48	30
134	60	0	866	53	30
181	55	0	819	58	30
234	50	0	766	63	30
293	45	0	707	68	30
358	40	0	624	73	30
427	35	0	573	78	30
500	30	0	500	83	30
516	25	0	484	88	30
658	20	0	342	In reliquis poli elevationibus sẽper eadem ferè manet meridiani Solis maxima altitudo.	
762	15	0	258		
827	10	0	173		
913	5	0	87		
1000	0	0	000		

Calor est magis vehemens, & activus, quàm frigus; & ideò alio passu procurrit, & per alios gradus intenditur.

Peripatetici sunt Arithmeticâ successione contenti, & subtiliores controversias non curant, nec Geometricas proportiones morantur: at experientiæ probant per gradus Arithmeticos Qualitatum Intensionem non fluere. Quid agam? Hæc Quæstio alicubi debet accuratè decidi. Si illam dilucidem in Physicâ, dicar digredi, & Mathematica extra debitum locum tractare: si autem in Geometriâ illam edisseram, Quæstiones Physicas examinare dicar, quando deberem Mathematicas. Sit igitur Physica, aut Geometrica, hic illam insinuare, & attingere volui, ut eam uberiùs aliquando retractem.

Distributio Terræ in longum latumque.

Num. CCCLXXX. *Lam.* 14. *Fig.* 5.

DIfficile est Sphœrica ad plana reducere; & dicitur in hac materiâ procedere optimè, qui minùs malè; exactè enim globum convertere in planum impossibile est. Obtinuit ante plurimos annos ovalis Telluris descriptio, qualem plurimæ Mappæ exhibent, & nos in Figurâ ABEC repræsentamus. In ipsâ enim A & E sunt Poli Terræ, superior Borealis, & inferior Australis. FG Circulus Arcticus: MN Antarcticus. NI Tropicus Cancri, KL Capricorni. Et tandem BC Æquinoctialis. Ergo stando huic figuræ Mundi longitudo mensuranda est à B in C. & latitudo Septentrionalis à D in A, & Meridionalis à D in E. In utriusque enumeratione per gradus, & minuta proceditur: &, quia latitudo ab Æquinoctiali enumeratur, conveniunt omnium quoad hoc Geographorum sententiæ. Sed unde incipiet longitudo? Hic Authorum opiniones sunt variæ; natura enim, unde incipere debeamus computare gradus, altitudinis Poli exposuit, nec voluit hoc Hominum arbitrio committere: at longitudinis initia non determinavit, sed computum commisit singulorum arbitrio.

Sanè in determinando initio longitudinis, nonnulli gloriæ, alii utilitati studuerunt. Gloriæ uni Hispano-arabes, qui, ut honorarent Toletum urbium à Mauris interceptarum caput, exordium ab illo sumpserunt: Quos etiam imitatur, fuit Tycho, qui Vraniburgum in primo limine longitudinum constitui voluit. At utraque opinio præter gloriolam vanam nihil habet; nam Astronomos jam additione, jam etiam detractione implicat, & expeditior esset computus, si aut semper deberemus substrahere: &, quia faciliùs addimus, quàm substrahimus, quærendus est locus notissimus, & occidentalissimus, à quo incipiat computus, & longitudinum primum fundamentum sumatur. Sed quis ille erit, qui possit ministerio huic servire? Insula del Pico apud Canarias.

Mo-

Modus observandi locorum latitudines.

Num. CCCLXXXI.

MVltis modis loci latitudo cognoscitur; do præcipuos.

Primò enim observa altitudinem Solis, & inventâ Solis declinatione ex tabulis, elevationem Æquinoctialis investiga; & complementum ad quadrantem erit Poli altitudo quæsita.

Num.CCCLXXXII.*Lam.*12.*Fig.*6.

Præceptum illustro hoc exemplo. Sit in præsente figurâ, A polus Australis, B Borealis; CD Horizon: BIDEB Meridianus: EI Æquinoctialis. Pone igitur observatam fuisse Alexandriæ die 29. April. meridianam altitudinem Solis (nempe, FD) 73. grad. 34. min. &, quia Poli altitudo quæritur, examinandum venit, quanta fuerit declinatio Solis illâ die. Tenebat Sol gradum nonum Tauri, cui respondet declinatio I F. 14. graduum, & 32. min. stando sententiæ communi, & stando Tychonicæ, graduum 14. 33'. ergo, si à lineâ DF auferatur linea FI. manebit ID. altitudo Æquinoctialis; & DA complementum ad quadrantem dabit altitudinem Poli: & in numeris. Si à gradibus observatis auferatur declinatio Solis IF. gr. 14. & 32. min. manebunt 59. grad. 2. min. pro Æquinoctialis altitudine; cujus complementum ad quadrantem 30. grad. 58. min. dabit altitudinem Poli Alexandrini. Quod, si Tychoni insistas, adhuc declinatio erit uno scrupolo major; ergo Æquinoctialis humilior; ergo & Polus elatior; nimirùm, 30. gr. & 59. min.

Secundò poteris observare altitudinem meridianam cujuscumque Syderis, tam in Australi plagâ, quàm in Boreâ: modò præcognita tibi sit Syderis ejusdem declinatio.

Exemplis præceptum dilucido. Pone anno 1650. instrumentis in Austrum directis observatam fuisse meridianam Arcturi altitudinem in G. 80. gr. 6. min. cùm igitur I G Arcturi declinatio sit 21. grad. 4. min. manebit æquinoctialis I. alta gradibus 59. 2. min. & Polus B. grad. 30. & 58. min.

Pone eodem loco, & anno observatam fuisse versus Boream summam Alrucabæ altitudinem in M. 33. gr. 32. min. & sic discurre. Declinabat Sydus illud M. ab æquinoctiali I gr. 87. & 26. min. ergo à Polo B. grad. 2. & 34. min. si hos ergo auferam ab altitudine CM. Syderis observatâ, habebo Polum B. altum 30. gr. & 58. min.

Pone etiam ibidem eodem anno Claram in cingulo Cephei observari in K. altam 10. gr. & 1. min. cùm teneret inferiorem partem meridiani Borealis, & dices hanc fuisse Syderis minimam altitudinem. Cùm autem illud declinet ab æquinoctiali E, arcu KE, 69. grad. 3. min. hoc est, à Polo 20. B grad. & 57. min. adde arcum KB arcui CK, hoc est, Syderis observatæ altitudini, Polumque B. gradibus 30. & 58. min. altum esse pronuncia.

Hæc duo præcepta, & omnes observationes, quas posuimus, Declinationis (aut Solis, aut Syderis) exactam cognitionem supponunt: sed quid faciendum esset, si aut ignoraremus Declinationes, aut Tabulis, qui illas exhibent, fidere non vellemus? Quid, si in toto cœlo, ne unum quidem sydus cognosceremus? Eligere quodcumque ex Borealibus, & sequi Præceptum sequens.

Ex circumpolaribus Syderibus, quæ nunquam occidunt aliquod selige (quò minus, aptius) *summamque, & infimam ejusdem altitudinem metire, & differentiam divide, & invenies altitudinem Poli, quam quæris.* Vnico, aut altero exemplo rem dilucido.

Eras Antiochiæ ad Oront. anno 1635. claramque in Sede Cassiopeæ observasti in minimâ, & in maximâ altitudine, cùm meridianum subiret: fuitque priùs in N. alta 3. gr. 24. min. & posteriùs in H. 69. gr. 6. min. Erat igitur NH. altitudinum differentia 65. grad. 42. min. cujus dimidium NB, vel BH 32. gr. & 51. dat Syderis, & Poli distantiam: quæ, vel addita minori altitudini, vel ablata à majore, dabit Polum Antiochenum altum gr. 36. & 15. min.

Cæterùm, quia Stellæ prope horizontem subjacent refractioni, & tu nescis. An, & quantæ sint ibi, elige aliam Stellam, quæ cùm Meridiani inferiorem partem transit, plus quàm 20. grad. elevetur: hæc enim erit ab omni refractione immunis. Reperitur interdum in ipsâ Observatione aliquis error, aut in observante allucinatio, aut in instrumento imperfectio, & ideò juvat observationes iterare, & posteà inter se accuratè conferre. Et, ut procedamus bene, imitari poterimus Petrum Gassendum, qui, ut Diniensis Poli altitudinem reperiret, maximam, & minimam Polaris Stellæ elevationem pluries accura-

tè observavit: nempe, mense Decembri anni 1632.

Dies Decemb.	*Altit. maxima*			*Dies Decemb.*	*Altit. minima.*		
	G.	′	″		G.	′	″
20	46	46	00	27	41	25	0
22	46	45	30	28	41	23	30
24	46	45	20	29	41	24	0
25	46	45	15	*Ianuar.*			
26	46	45	30	2	41	25	30
28	46	46	0	3	41	25	30
29	46	46	0				

His positis observationibus, sic Gassendus discurrit. *Itaque, si altitudo maxima videtur fuisse 46. grad. 46. min. minima 41. gr. min. 25. 30. differentia utriusque erit 5. grad. 20. min. 30. sec. cujus dimidium erit distantia Stellæ Polaris à Polo Mundi: hoc est, 2. grad. 40. min. 15. sec. Si verò utramq; altitudinem componamus, erit compositi dimidium, Diniensis Poli altitudo: hoc est, grad. 44. min. 5. 45. sec. Porrò eodem usus instrumento anno 1623. sub Solstitium æstivum, & inde ex meridianis variis Solis altitudinibus collegeram, publicaramque, attolli Polum Diniæ 44. grad. 6. min. sed habitâ, nempe ratione Tychonicæ, tum parallaxeos, tum maximæ declinationis.* Porrò, sive sequeretur, sive abesset à Tychone, eamdem latitudinem Poli inveniret. Considera sequentes numeros.

	Tycho.			*Aliàs.*		
	G.	′	″	G.	′	″
Solis altitudo observata	69	24	30	69	24	30
Parall. add.		1	4		0.	0
Altitudo vera	69	25	34	69	24	30
Declin. aufer.	23	31	30	23	30	0
Altitud. Æquin.	45	54	4	45	54	30
Altitud. Poli	44	5	56	44	05	30

Apud Tychonem fit compensatio, quantum enim aufert parallaxis, tantum additur declinationi. Hac ergo viâ securissimè altitudinem Poli, distantiam Syderis à Polo, adeoq; Declinationem invenies.

Modus inveniendi longitudines.

Num. CCCLXXXII.

MAgni moliminis res est, determinare locorum longitudines, & vix bene à Veteribus, aut etiam Recentioribus tradita. Hodie multis viis tentatur, nunquam satis exactè concluditur.

Ante annos paucos Emanoël Sousa, Lusitanus, qui tertiò in Indiam Orientalem iverat, & frequentissimas observationes in itinere fecerat, ex acûs nauticę declinatione volebat locorum longitudines tradere, & quidem passus est Madriti homo illustris extrema. Ejus assidui labores à Mathematicis contemnebantur, quod experientiæ solùm dubiæ, & nulli insisterent demonstrationi: iidem laudabantur ab Aulicis, Viris Scientiarum Mathematicarum imperitis, qui, ubi audiverunt, tertiò illum adnavigasse in Indias, hoc unicum sufficere, ut vera doceret, putabant. Interìm, dum laudatur ab his, & ab illis exploditur, Sousa in medio positus, nec cœlum, nec terram tenebat. Inculcabatur argumentum, cui nunquam satisfaciebat Sousa. Dicebat Infantesius. In tali longitudine, & tali latitudine tantum declinabat acus nautica, ut constat ex Sousæ observatione. Ergo antequam observaret declinationem acûs, sciebat ille longitudinem loci. Vnde ergo? Quid proderit posteris hæc observatio? Si essem in loco, ubi latitudo, & declinatio acûs correspondêrent huic observationi, dicerem, ajebat Infantesius. Modò sum, ubi ante annos tot fuit Sousa; at sicut ipse tunc hujus loci ignoravit longitudinem, sic ego etiamnum illam ignoro. Hoc erat primum argumentum, quod frequentissimè objiciebatur; cui nunquam vidi dari congruam satisfactionem. Addebatur secundum, videlicet. In eodem meridiano notamus acûs magneticæ inconstantiam; in eodem parallelo etiam: ergo nihil certi ab acu nauticâ sperari poterit.

Et quid hìc Ego. Videbam magni momenti rem affectibus huc illuc trahi: & consultus ab Indiarum consilio respondi, Aulicorum rationem pro Sousâ, si nihil addatur, nullius ponderis esse; multi enim milites quater, aut pluries in Indiam Orientalem navigarunt, & sunt hodie tam stupidi, & indocti, quàm anteà. At eamdem rationem magni esse ponderis, ut suspicemur labores Sousæ esse Reipublicæ utiles, si addamus, illum esse Astronomiæ & Cosmographiæ peritum, habere ingenium felix, fuisse diligentem & assiduum, & potuisse cum fructu laborare. Hanc ergo rationem intra meræ suspicionis ter-

terminos pro Sousâ statuens, bene sperare Consultoribus jussi, & Observationes postulavi. Illæ, ut censeo, erant dignæ, quæ publici juris fierent, & propter illas dignus Sousa, ut præmium & honorem haberet. Non insistebant Geometricæ demonstrationi. Sed quid inde, si experientiæ, & demonstrationi oculari? Considera Sousæ discursum, *Tali die fuimus in tali insulâ: octo diebus, verbi gratiâ, nihil vidimus præter cælum & undam, tali die ad tale promontorium perlegimus: tali vento usi sumus, per talem lineam navigavimus: diebus singulis observavimus altitudinem poli, & declinationem acûs: ventus fuit semper sibi similis: extrema cognoscimus, ergo etiam media ex solâ divisione arithmeticâ. Scimus igitur longitudinem loci, in quo facta fuit qualibet observatio.* Mihi videtur hic discursus sufficiens pro necessitate Rei Nauticæ: ex illo ad primum Infantesii argumentum datur congrua Solutio. Et transeundo ad secundum, illud esse pro Sousâ pronunciabam. Si enim in eodem parallelo semper sunt acûs declinationes aliæ & aliæ; qui sciat se in tali parallelo esse, & talem observet acûs declinationem, sciet omninò longitudinem loci: nempe, plùs, minùs; non enim major certitudo in re practicâ postulatur, in quâ paucorum minutorum, aut milliarium error non curatur. At istæ observationes, sicut illa maria frequentantibus sunt valde utiles; in Europâ, & Asiâ, aut etiam in Americâ nos non possunt juvare. Ergo quærendus alius est modus certior, facilior, & universalior. Interìm, quandiu alius non succurrat iste, non contemnatur.

Num. CCCLXXXIII.

OBservarunt Veteres Eclipses Lunæ: at ante telescopii inventionem non ita feliciter, quoniam initii & finis momenta non possunt nudis oculis determinari. Keplerus ait Solis Eclipses esse aptiores; non credo: nam parallaxium varietate implicantur. Interìm, si eadem Eclipsis (Solaris, aut Lunaris sit) Parisiis, & Romæ observetur, (nimirùm, utrobique bene) non poterit distantia ignorari. Nam, si finis Lunaris Eclipseos fuit observata Parisiis horâ 1. 44'. & Romæ horâ 2. 24'. dicemus illos hac occidentaliores 40. minutis temporis, seu longitudinis 10. gradibus.

Sed quid est observare Eclipsim bene? Succurrunt variæ in praxi difficultates, & interdum allucinantur in observatione, & doctissimi senes, & oculatissimi juvenes. Seligam duas, quas volo bene considerari.

Dico primò, *nullius Eclipseos initium unquam fuisse observatum*. Et ostendo: nam initium in puncto contactûs contingit, & illud invisibile est. Dicimur observare initium, quando in Eclipsi Lunari v. g. à primo semidigito Observationem exordimur; & ultimum semidigitum accuratè exploramus: & quanto tempore hic in fine percurritur, tantum initio addimus: & sic initium Eclipseos deducimus. Ergo Eclipseos initium ex Observatione infertur, non autem aliquando observatur. Huc pertinent illa Gassendi verba. *Certè ille perquàm ingenuè profitetur deesse posse paucula aliquot minuta circa designatum Eclipseos initium.* Ita *tom. 4. ann.* 1635. *die* 28. *August. pag.* 278.

Dico secundò, *hìc in eâdem Pædiâ diversos homines in instanti illo determinando, quo Eclipsis finitur, non convenire*. Et infero *observantes hìc non posse concordare cum observantibus in loco distanti.* Consequentia est legitima: si enim isti hic præsentes inter se non conveniunt, quomodo cum absentibus poterunt concordare. Suadetur antecedens: nam dissidium manifestum est, & ob gravissimas, & notissimas causas. Illud ab objecto, & à tubis, & etiam ab oculis sumitur. Vmbræ adhæret umbrago, & non ita dispescuntur confinia, ut possint lineâ condistingui: tubi sunt inæqualis virtutis; &, qui meliores, sicut in umbrâ luculas, sic in luce penumbras repræsentant: unde malebat Wendelinus Eclipses sine tubo adspectare: & tandem, quia oculi juvenum sunt vivaciores, vident umbræ vestigia senioribus contradicentibus. Porrò Ego, qui sum Neapoli, & Eclipsim observo: scio, quænam Quæstiones de fine Eclipseos motæ sint in meâ Pædiâ; & illas, ut judico expedire, resolvo: at quid Ego scio de Observatione Amstelodami factâ? Quid scio, quam viam iniverint illi Astronomi, ut ultimum momentum præscriberent? Ergo ex hoc capite potest esse dissensus, tametsi Observatores sint docti, & omnem diligentiam adhibeant.

Reddit me timidum, ne omni Observationi confidam hæc ratio, quam considerandam propono. Observationes in eâdem Civitate factæ

factæ sæpe differunt: & tamen cœlum est idem. Ergo non tota differentia observationum in locorũ distantias debet rejici, sed pars aliqua potest errori observantium adscribi. Id ostendo. Eclipsim illam, de quâ paulò antè egi, observarunt Romæ PP. Athanasius Kircher, & Melchior Incofer in Societatis Collegio: & Gaspar Bertus in ædibus particularibus: & ponunt

	Illi Altitud. ☉	Hor.	*Iste* Alt. ☉	Hor.	Altit. * Aquilæ.	Hor.
Initium Eclipseos	29 30′	13 56	31 45	13 42 30	19 35	13 51 30
Total. Immers.	24 24	14 45	25 58	14 35	Lyræ 18 5	14 42
Emers.	8 54	16 33				

Et quidem eo momento, quo illi Eclipsim nondum incepisse judicarunt, nempe, ☉ altâ grad. 31. 45′: hic jam putavit esse Eclipseos initium. Sed, quia differentia 13′ 30″. esset intolerabilis in eâdem Civitate, monemur, ut examinemus bene, quinam fecerint Observationem, & quibus instrumentis sint usi, antequam illas admittamus. Nam, si fuerint indocti, nequidem est Observatio legenda: si docti, considerandum est, quantam diligentiam adhibuerint: nec-non, qualia instrumenta habuerint, & quid talibus organis potuerint facere. Et loquendo in particulari de Observatione præcedenti, si interroges, Qualis ille Gaspar Bertus fuerit? Respondebit Gassendus. *Est juvenis industrius, atque eruditus: sed is nempe, ut posteà scripsit, perfunctoriè solùm id egit: puta, ut quibusdam amicis quoquo modo rem demonstraret: & moderationem Quadrantis, quo altitudines sunt captæ,* (in quâ præcipuè consistit Observationis accurata fidelitas) *commisit cuipiam adstantium ejusmodi rerum non valde perito.* Sed quales alii? Viri sanè doctissimi: quorum Kircher adhuc vivit, & suis libris Orbem literarium honorat: & Incofer, cœlum iniit, (scribo id cum speciali erga virum sanctissimum reverentiâ) & summum nobis pietatis exemplum reliquit. *Sed fuit illis præ manibus,* ait Gassendus, *pusillum solùm Astrolabium, ut minus sit mirum, si prodiderit nimiam temporis anticipationem.*

Alii ad maculas Lunares recurrerunt, quæ citò deteguntur, & transeunt: &, quia, ut dixi, initia difficilè observantur, Lunam decrescentem eligerem, & momenta, quibus montium culmina totaliter obscurantur, notarem. Et, ut aliquid in particulari dicam, Insula illa, quam nominat Hevelius *Besbicam*, & in Propontide collocat, quia bene circinatur, aut alia similis (sunt enim multæ) videretur aptissima, ut unus Constantinopoli, alius Romæ, & alius Londini observaret. Hac tandem viâ horum trium locorum cognoscerentur longitudines; quibus semel correctis, non esset omninò impossibile alia loca adhibitâ proportionali remotione corrigere, & tandem Telluris faciem exactè delineare.

Num. CCCLXXXIV.

Satellitum Iovialium conjunctiones, & etiam eclipses sunt aptissimæ; sed, quia rari sunt, qui mundo Ioviali observando se impendant, non promoverunt Cosmographiam. Dixi esse aptissimas, sunt enim Planetulæ illi velocissimi, & nullam patiuntur parallaxim: &, si essent plures, qui eisdem horis illos locis diversis observarent, possent adjuvare Cosmographos, quorum facultas semper indiget novis Atlantibus. Vel, si dubitas, audi Io. Kepl. qui postquam summâ diligẽtiâ in Tabulis Rudolphinis à pag. 33. latitudinem longitudinemq; præcipuorum locorum designaverat, in fine pag. 36. sic inquit. *Quantum sit incertitudinis, quantum laboris, in examinandis locorum longitudinibus; juvat unico exemplo docere, ex mediâ Europâ petito. Inter Romam, & Noribergam Regiomontani ætate censebantur. Minuta 36. Regiom. Primi mob. probl. 45. wernerus habet 32. ex principio tamen Eclipsis anni 1497. 18. Ianuarii, utrobique observato, Romæ quidem ab ipso H. 5. 24′. Noribergæ à nescio quo H. 4. 52′. colliguntur Min. 28. Apianus in Astrolabio inter Regiomontanum, & wernerum, medium sibi censuit eligendum 34′. Mæstlinus tamen, &* Eve-

Everardus, & Origanus Wernerum propiùs tenent, statuentes 33'. At Sthoffierus in Calendario, non attentâ Werneri observatione statuit 18'. quem videtur secutus Apianus posteriùs in Cæsareo statuens 19'. Et Maginus medium elegit inter Apiani priorem, & Sthofflerì traditionem statuens 26'. Schonerus in Resolutis habet tantum 12'. quod observat Mercator, & Hondius in Mappis. Stadius in Ephemerid. habet 13'. Iansonius in Mappâ universali, ad 10'. descendisse videtur. Ego potius observationibus Eclipsium Lunæ duabus, Romæ habitis, ex annis 1616. 1617. quas, & ego observavi Lincii, consensui fidens, Lincium Româ orientalius facio 10'. Min. quantum, & Uraniburgo, per obs. alias. Ita mihi Româ, & Vraniburgum sub eundem veniunt Meridianum, qui Noribergensi non plus 4'. min. est orientalior.

Hæc igitur,

Illustrissime Marchio, tibi omninò sufficient, ut Hollandicas, Hondii, & Bleavii Mappas intelligere possis, quas legere, & considerare attentè debes; & præcipuè Hispanicas, Belgicas, & Germanicas: nam ad Asiam, Africam, aut Americam te à Rege mittendum non puto, cùm feliciter servias in Flandriâ. Interim, nec illæ negligendæ sunt, continget enim ad Regios Senatus promoveri, & admotus regimini indigebis regionum Orientalium & Occidentalium notitiâ, sine quâ non poteris servire patriæ. Vale, ut optat, &c. Datum Lovanii 4. Calendas Martias ann. 1637.

NOTA I.

Cogor & è Tabulis pictos describere Mundos. *Propertius.*

Quomodo Mappa universalis describatur?

IMpossibile est, ita plano globum describere, ut mensuræ mensuris correspondeant exactè: & hanc ob rem, ubi exacta desperatur præcisio, congrua & opportuna à Geometris quæritur approximatio. Duplicem modum Ptolemæus *libr. 1. cap. 24.* proponit: quorum ex Sphœræ circumvolutæ adspectu pendet prior; ex intuitu Sphœræ quiescentis posterior.

Num. CCCLXXXV. *Lam. 14. Fig. 3.*

PRior modus est facilior & expeditior, & in eodem capite à Ptolemæo accuratè describitur: Nos tantisper discedere cogimur, ut mensuras meliùs observemus, & facilitati & claritati consulamus.

In Tabulâ planâ ABDC, quæ sit duplò longior, quàm lata, ducatur linea AB. quæ bifariam, & normaliter lineâ GF in puncto E dividatur. Lineæ EB. BD. AC. & AE. bifariam secentur in I, & V, & T, & H. Duc lineam VIG, & lineam THG. quæ concurrent in G. quod erit delineationis centrum. His positis, centro G, & radio GI. vel GH. duco arcum ILH: & centro G & radio GV, vel GT, duco arcum VKT. & dico hunc arcum esse duplò majorem altero. Et, quia in Æquinoctiali gradus duplò latiores sunt, quàm in parallelo per 60. grad. ab Æquinoctiali declinante, Æquinoctialem pono in TKV. & declinationem grad. 60. in HLI. Tunc lineam LK. divido in sex partes æquales, & singulis denos gradus accenseo: & ductis arcubus, Parallelos designo.

In Æquinoctiali, tam longi sunt gradus, quàm alti. Ergo sumo lineam KN. æqualem ipsi KM. & totam Æquinoctialem in partes æquales divido: lineas à G demitto, & habeo omnes meridianos descriptos.

Si faciem Africæ, quæ ultra Æquinoctialem descendit, velim etiam describere, addam & Parallelos, quos Regio describenda postulet. Decem gradus adjungo: tu adde plures, si velis. Sit KF æquale ipsi KM. & centro G, & radio GF. ducatur arcus FQ. qui hinc inde dividatur in 9. partes, quæ sint æquales ipsi MO. & posteà longitudinum puncta jungantur, ut conspicis. Tunc Æquinoctialis erit TKV: Tropicus Cancri SR: & Circulus Arcticus Zw.

Ecce habes in solâ istâ delineatione 70. gradus latitudinis Borealis, & 10. latitudinis Australis: & 180. gradus longitudinis: qui fuerunt Ptolemæo sufficientes, ut omnes terras, quæ tunc noscebantur, describeret.

Qui non totum Mundum, sed unam Provinciam, aut Regionem describit, sumet in formâ majori unam ex hac delineatione partem, puta *abcda*, congruentem exhibendæ regioni, & Tabulâ in gradus, aut etiam in minuta divisâ, debitis locis oppida, promontoria, montes, & cætera, quæ digna sint notatu, adscribet.

Num. CCCLXXXVI. *Lam. 14. Fig. 4.*

POsterior modus est facilis, si bene exponatur. In Tabulâ planâ ducatur linea AB.

AB. & dividatur in 32. partes æquales. Poſteà centro A, & radio AB. ducatur arcus EBF. qui repræſentet Aequinoctialem. Et centro A & radio AD. part. 20. ducatur arcus IDH. qui erit parallelus per 60. gr. declinans ab Aequinoctiali. Tunc lineâ DB in 12. ſpatia diviſâ, ducam arcus Aequinoctiali parallelos, qui inter ſe diſtent quinis gradibus.

His peractis, ut meridianos deſcribam, incipiam ab Aequinoctiali, in quâ longitudinis & latitudinis gradus ſunt æquales. Sumam ergo arcum (gr. 10.) BL, æqualem ipſi BK, & ſic per totam Aequinoctialem diſcurrendo illam in denos gradus dividam, & poſteà in quinos ſubdividam. Notatis diviſionum punctis; nempe, hinc 9. & inde etiam 9. ut EF. comprehendat integrum ſemicirculum: tranſibo ad parallelum KM, qui ab Aequinoctiali declinat 10. gradibus. Tunc, quarum BL. erat 15. 0. erit mihi KM. 14. 46′. & hoc modulo dividam hinc inde totum arcum, ut etiam 90. gradus utrinque numerare poſſim. Hinc ibo ad parallelum NO. qui parallelus ab Aequinoctiali declinat 20. grad. & ſumam pro modulo NO. partes 14. 6′. quarum modulus Aequinoctialis habebat 15. 0′. Eodem modo dividam cæteros parallelos juxta modulos, quos numeri ſequentes exhibent.

Parallelus declinans.		*Modulus, ſeu longitudo unîus gradûs.*		
		P.	′	
Grad.	0	15	0	Æquinoct.
Grad.	10	14	46	
Grad.	20	14	6	
Grad.	30	12	59	
Grad.	40	11	19	
Grad.	50	9	38	
Grad.	60	7	30	

Diviſis omnibus parallelis, ſecundum modulum ſuæ declinationi competentem, ſupereſt, ut conjungantur puncta diviſionum, & formentur arcus, qui meridianos repræſentent: qui non debent eſſe circulorum portiones, nam ſufficit, ſi per puncta diviſionum trahantur.

Tabulâ igitur delineatâ, ut quarta hæc Figura repræſentat, poteris in illâ totam Europam, & totam Aſiam exhibere, & majorem partem Africæ, nam Promontorium Bonæ-ſpei, Geographis antiquis ignotum, deſcendit ultra 34. Auſtralis latitudinis gradum.

Si non volueris totum Orbem, ſed aliquam tantummodò provinciam deſcribere, ex hac Tabulâ excerpere poteris portionem latitudini correſpondentem, & in illâ totam depingere provinciæ faciem.

Num. CCCLXXXVII.

Vidi Antverpiæ totius Mundi Mappam apud Sinas excuſam, quam Geographus curioſus delinearat, & Sinenſibus characteribus dilucidaverat. In omnibus Tabulis, quæ in Europâ ſculpuntur, cùm Hiſpania ponatur prope Q. neceſſarium eſt, ut regio Sinenſis ſupra Tropicum Cancri, non multum diſtet à meridiano FG: quam ob rem, cùm ægerrimè ferrent Sinenſes, ſuam Patriam in ultimos Mundi fines rejici (ſic præ ſe ferre videtur communis delineatio) coacti ſunt noſtri homines, qui apud ipſos peregrinantur, aliter orbem Terræ deſcribere, & Canarias ponere apud arcum EH. ut Sinenſis regio apud P & Q. in medio Tabulæ exhiberetur. Et hinc Politicum Monitum deduco. Quoniam ſæpe contingit magnas eſſe inter homines controverſias de nihilo: &, quia ſapientibus, & inſipientibus ſumus debitores, nos debemus interdum inſipientibus attemperare. Superbi ſunt Sinenſes, & contemni non volunt. Patriam ſuam non patiuntur in Mundi fines rejici. Si diceremus Europæi perinde eſſe, ſi vel hic, vel ibi Regio illa depingeretur; quia nihil eſt prius, aut poſterius in globo; turbaviſſemus homines, qui non ſunt capaces, ut id intelligant. Ergo prudentiori conſilio Mappas novas deſcripſimus, ut nihil quoad ſubſtantiam mutando, illis placere valeremus.

Num. CCCLXXXVIII.

Hæc Tabulæ diſpoſitio erat olim ſufficiēs, nam totus Mundus cognitus per paucas regiones extendebatur. Antiqui vix ad Arcticum Circulum pervenerunt, vix tranſiverunt Æquinoctialem, Sinenſium habuerunt ſubobſcuram notitiam, & ideò non indiguerunt majori, ut Terram deſcriberent, Mappâ. Hujus veritatis teſtes ſunt Tabulæ Ptolemæi, quas Ioannes Henricus Alſtedius *Encyclopædiæ libr. 18. part. 3. cap. 12. pag. 576. b.* ad breviſſimam ſynopſim reducit. At his ultimis ſæculis omnia Africæ littora recognovimus, Indiam luſtravimus, Americam (novum ſanè

Mun-

Mundum) in occasu deteximus; &, quia terræ nobis notæ in Tabulâ à Ptolemæo descriptâ non capiuntur, debuimus aliter delineare Tabulam, ut in illâ caperetur utraque Mundi facies. Et hoc Geographi faciunt duobus modis: nempe, vel duobus circulis, vel in figurâ ovali, quæ Circulum hinc inde protrahat. Considera Figuram V.

Lam. 14. *Fig.* 5.

Cẽtro B & radio DA. describatur APEOA. in quo linea OP. per 180. grad. progreditur, dividatur arcubus ab A in E, qui repræsentent meridianos, & distent inter se 30. grad. Addantur hinc inde tres semicirculi in æquali distantia, ut per 90. gradus hinc, & per 90. inde crescat Æquinoctialis; unde BC. Æquinoctialis erit integer Circulus. Posteà ducatur HI. Tropicus Cancri; KL Tropicus Capricorni: FG Circulus Arcticus; & MN Circulus Antarcticus, &c.

Posset esse varia graduum diviso: sed jam obtinuit, ut Æquinoctialis in partes æquales divisa excipiat Meridianos, qui ab A in E ellipticâ curvaturâ descendunt.

Gradus latitudinis in lineâ AE, debent esse inæquales; sunt enim æquales in Circulo AOEPA. & posteà ducuntur lineæ Æquinoctiali parallelæ. Et hanc formam affectant omnes, aut fere Mappæ, quæ ab anno 1500. ad 1600. sunt editæ.

Num. CCCLXXXIX. *Lam.* 14. *Fig.* 6.

At hodie malunt in duos Circulos Mũdum dividere; ut alter Veterem Orbem, & aliter novum repræsentet. Considera Figuram VI. in quâ A B ob oculos ponit hanc Mundi partem, quam nos colimus: CD oppositam, quam incolunt Americani. Lineæ, quæ videntur, sunt notæ. EF Æquinoctialis: GH Tropicus Cancri: LM Tropicus Capricorni: I K Circulus Arcticus; & N O Antarcticus, &c.

Sicut lineæ globi in planum diversis modis projiciuntur, sic Tellus aliis posset modis à Geometris in Mappis describi; sed nos illos exhibere volumus, qui sunt meliores, & à viris doctis, & ingeniosis approbantur.

Tametsi, quæ dicta sunt, hucusque videntur sufficere, ut unam integram provinciam, delineare sciamus, oportet aliqua impræsentiarùm dicere, quæ doctrinam particularem tradant.

Vt una Provincia alteri coopetetur, oportet habere longitudinum, & latitudinum civitatum præcipuarum notitiam; & illas in propriis locis secundum longum, & latum designare. Longitudines, ut diximus, habentur per eclipses, & latitudines per Solis, aut Stellæ polaris altitudines, si diligenter sint observatæ.

Cùm non sit possibile in omni pago, & arce fuisse expertos Astronomos, qui observaverint cœlum; semel bene collocatis præcipuis urbibus, loca cætera per distantias itinerarias designãtur: nam, si sciamùs, quantum pagus A à civitate B & à civitate C distet, ejus precisè in mappâ locum designabit triãgulus. Sed hìc Geometra indiget providentiâ; non enim semper sunt oracula, quæ definiunt aurigæ; &, ut sint vera, viæ sunt tortuosæ, & præcipuè, si provincia sit aspera. Ergo uti debet proportionali correctione, quando diversæ ejusdem pagi à diversis civitatibus distantiæ non cohærent.

Si regio sit plana, omnia possunt expediri feliciùs; nam ex turribus detegitur latè patens planities, & observari potest, in quonam azimutho singula loca jaceant. Hanc viam ingressi sunt multi, ut Provincias describerent, & per hanc willibrordus Snellius, non solum unum gradum in circulo magno fuit mensus, unde quanta esset tota Tellus deduxit, sed etiam ob oculos posuit totam fere descriptionem Hollandiæ.

Num. CCCXC.

Præcipuarum Civitatum Galliæ longitudines, & latitudines examinavit Ismaëlis Bulialdi diligentia, ut constat ex ejus Astronomæ Philolaicæ pag. 3. & Ego ex illis Galliæ Mappam composui, quam exhibet Lam. XIV. A literâ △ ad ♆ descendunt gradus latitudinis: omnes æquales, & per 15. milliaria Germanica, aut per 60. Italica expansi: quos distinguunt Paralleli, qui ad libellam ducuntur. A ♆ in Σ, gradus longitudinis numerantur, nempe, ab Vraniburgo, ubi Meridianum Astronomicum Bulialdus collocat, illosq; quaternis temporis minutis distinguit.

In Parallelo ♆ Σ, qui 43. grad. ab Æquinoctiali removetur α β longitudo unius gradûs est mill. 10.58′. quorum α δ, est 5.0′. Ergo hac proportione ab α huc, illuc, hic Parallelus distinguitur in gradus. In Parallelo autem △ ♆. qui 51. grad. ab Æquinoctiali removetur, longitudo unius gradûs (nempe ε λ)

se habet ad latitudinem($\epsilon\pi$)ut 9.26'.ad 15. 0'. hoc ergo modulo linea illa dividatur.

His positis, Meridiani ducentur: & erit Geographicum Rete delineatum. Et sumptâ ex Bullialdi Tabulâ, aliquâ civitate, quæram latitudinem in latere $\triangle$ ϕ: & longitudinem in lineâ $\phi\Sigma$, & in angulo communi ponam punctum, quod illam nobis repræsentet.

Porrò oppida, quæ expressa in Franciæ Mappâ vides, ex Bullialdi observationibus accensuimus suis locis: supersunt multa, quibus nulla locum designat Observatio. Hæc addi debent ex Cursorum, & Aurigarum relatione, consideratis itinerariis à Civitate proximiore distantiis.

NOTA II.

Quomodo ex his tribus (longitudine, latitudine, & distantiâ locorum) unum ex altero inferatur.

SI duorum locorum (urbium, montium, &c. in globi Terrestris superficie sit quęrenda distantia, eorumdem longitudo, & latitudo consideranda est: nam (1) vel differunt solâ latitudine: (2) vel solâ longitudine: (3) vel latitudine, & longitudine simul.

Num. CCCXCI.

Quæ differunt solâ latitudine, in sententiâ communi, quot minutis, tot distant milliaribus Italicis, quæ nunc in usu: nam, ut superiùs vidimus, milliaria antiqua Romana sunt majora. Italica facilè in Germanica transeunt; singula enim Germanica continent quaterna Italica: unde in Gradu sunt Italica milliaria 60. & Germanica 15. Vt doctrinam hanc aliquo exemplo dilucidem, ponam ob oculos Meridianum Vranicum, apud quem celeberrimæ sunt Civitates, quem Tycho Brahæus elegit, ut ibi Sydera Cœlestia observaret. Illum lineâ AB ductâ descripsi. Civitates, quibus illustratur, considera.

Nec mireris, si Civitates 7'. vel 8'. hinc inde distantes ab hac lineâ in Tabulâ sequenti reperias; quia hoc ipsum controvertitur; &, ut vidimus, debet examinari. Fortè nulla est sensibilis locorum quoad longitudinem distantia, ubi Geographis hodie collatis multis observationibus non-nisi valde parva videtur. Vtut sit, siquidem illa, parva, aut magna, notatur, nulli errori meum Lectorem expono, cùm non solùm Civitates, quæ in illo Meridiano jacent, sed etiam illas, quæ hinc inde parum absunt, scribo.

A

NOMINA CIVITATVM. Ex Astronomia Rudolphina Ioãnis Kepleri, & Philolaica Ismaelis Bullialdi.	Occidens	Oriens	Correctiores sũt latitudines, quàm longitudines. LATITVDO. G.	'
	'	'	G.	'
Vraniburgũ, Tychonis sedes	0	0	55	55
Hafnia Daniæ	1		55	43
Stalfundum Pomeraniæ		4	54	30
Rostockium	0	0	54	10
Lubeca Saxoniæ	8		53	58
Francofurtum ad Oderam		8	52	20
Magdeburgum	4		52	15
Witenberga Saxoniæ		1	51	53
Halla Saxoniæ	3		51	38
Grima Saxoniæ	0	0	51	20
Dresda Misniæ		4	51	6
Erfordia Thuringiæ	7		51	3
Iena Thuringiæ	4		51	0
Salvelda Thuringiæ	6		50	47
Praga Bohemiæ		6	50	6
Bamberga	5		49	57
Amberga Palatin	0	0	49	32
Norinberga Germaniæ	4		49	16
Ratisbona Bavariæ		1	49	9
Ingolstadium Bavariæ	2		48	42
Freisinga Bavariæ	0	0	48	24
Monachium Bavariæ	1		48	2
OEnipons Norici	2		47	5
Aquileja		3	45	45
Tergesta Liburniæ		7	45	37
Venetiæ	2		45	18
Patavium	4		45	6
Mantua Cisalpina	8		44	49
Ferrara Italiæ	5		44	45
Vrbinum Italiæ		1	43	35
Florentiæ Hetruriæ	7		43	10
Sena Hetruriæ	6		42	45
Roma, Sedes Pontificis	0	0	42	2
Hostia Latii	0	0	41	46
Drepantum Siciliæ		1	37	10
Lilybaus Siciliæ	0	0	36	45

B

Omnes hæ Civitates apud eumdem Meridianum sunt. Et quid, si in eodem jacere dicantur? In his, quarum similès sunt latitudines, magis sensibilis est longitudinis differentia, quàm in illis, quarum differentia latitudinis magna est.

Si igitur volueris duarum ex his Civitatibus scire, distantiam hac Regulâ rem poteris expediri.

Latitudinum differentiam converte in minuta,

nuta, & dic tot illas milliaribus Italicis distare.

Regulam uno, aut altero exemplo dilucido.

	Latitudo.		Differ.		Mill.
Vraniburg.	55	55	13	53	833
Roma	42	2			
Lilybæus	36	45	5	17	317

Distat igitur Roma ab Vraniburgo milliar. Italica comm. 833. & à Lilybæo Siciliæ monte 317.

Num. CCCXCII.

QVæ differunt solâ longitudine tot, aut tot milliaribus distant, secundum Paralleli, in quo sunt, varietatem: nam in singulis parallelis est alia, & alia graduum magnitudo: quoniam in Æquinoctiali v. gr. unus gradus per milliaria 60. extenditur: & in Parallelo, qui 60. grad. declinat ab Æquinoctiali unus gradus extenditur tantummodò per 30. milliaria.

Rariores Civitates in eodem Parallelo, quàm in eodem Meridiano ponuntur: & ratio est; quia latitudinem ad ultimum minutum usque possumus examinare: at in longitudinum determinatione, qui oculatiores volunt esse, cœcutiunt. Has ego Civitates in eodem fere Parallelo (inter grad. 45. 0'. & 45. 30'.) reperio.

CIVITATES. Omnes sunt Orientaliores Vraniburgo.	Tempus H.	Tempus M.	Latitudo Gr.	Latitudo Min.
Samarchand Sogodianæ	4	50	45	0
Belgradum Hungariæ	0	36	45	16
Sabacz Serviæ	0	31	45	12
Wywar Rasciæ	0	30	45	16
VVania Bosniæ	0	24	45	22

Vna hora continet 15. gr. adeoque 1'. temporis continebit 15'. loci: nam 4'. temporis uni gradui loci, seu circumferentiæ correspondent.

Quantum igitur Belgradum à VVywariâ distat? Distant 4'. temporis: hoc est, per arcum unius gradus. Porrò gradus in Parallelo 45. grad. 10. 36'. Germanica milliaria complectitur. In Parallelo autem grad. 46. milliar. 10. 25': differentia est 11': horumq; quarta pars 2 = 75. Distant igitur Belgradum, & VVywaria milliaribus Germanicis 10. 27 = 75'.

Tabulam continentem quantitatem unius gradûs in singulis Parallelis dedimus superiùs *nu.* 349 juxta VVillebrordi Snellii sententiam: at Communis opinio singulis gradibus in Æquinoctiali 15. milliaria Germanica accenset: & utitur speciali Tabulâ, quam apud Ioannem Alstedium *in Encyclopæd. libr.* 18. *part.* 1. *cap.* 8. *pag.* 551. *b.* & alios Authores reperies, quam tibi dare nolui, quia non placet. Milliare Germanicum in 4. Italicæ. Italicum in 1000. passus Geometricus: & Passus Geometricus in 5. pedes, &c. dividi solet: cur ergo Author Tabulæ Milliare Germanicum in 60. minuta divisit? Debuit, ut puto illa in passus, aut in pedes dividere, ne numeros importunos ponerent, qui non possent sine reductione servire. Clariùs processisset, si exhibuisset milliaria Italica, quorum unus gradus in Aequinoctiali habet 60. Vnde poterit illa Tabula corrigi hoc modo.

(1) Milliaria Germanica quadruplica, & habebis Italica. (2) Pro 15'. pone unum, pro 30'. duo, pro 45'. tria milliaria. (3) Manebunt pauciora, quàm 15. minuta, quæ possunt ad passus reduci juxta Tabellam subsequentem.

M.	Pass.	M.	Pass.	M.	Pass.
1	066	6	399	11	733
2	133	7	466	12	799
3	199	8	533	13	866
4	266	9	599	14	933
5	333	10	666	15	1000

Si semel sic corrigatur illa Tabula, poterit universis prodesse.

Num. CCCXCIII. *Lam.* 14. *Fig.* 2.

QVia omnia fere loca tam latitudine, quàm longitudine differunt, est necessarium tertiam Regulam dare, quæ illorum distantias metiatur.

Si intra octo, vel decem gradus sint constituta, suppone Tellurem esse planam; nam illius tumor in paucis gradibus non est sensibilis. Pono exemplum.

Sit in Fig. II. linea AD. Meridianus Vraniburgicus, qui Huenam intersecat, &, ut vidimus, per Vrbes nobilissimas transit. Lilybæum Promontorium, quod in ipso subrigitur, sit in A. & habeat latitudinem grad. 36. 45'. Sit CD. alius Meridianus occidentalior distans ab altero tota linea AB. hoc est, 2. gr.

In hoc Meridiano CB. sit Mons Fusus in latitudine graduum 37.30′.

In quocumq; Meridiano milliare Italicum correspondet minuto. Ergo, quia differentia latitudinum 45′. dat lineam BC. illam dicemus per milliaria Italica 45. extendi.

In Parallelo, qui per grad. 36. ab Aequinoctiali declinat, unus gradus occupat milliaria Germanica 12. 8′: & in Parallelo, qui grad. 37. declinat, occupat 11. 59′. Est differentia 9′. Ergo in Parallelo AB. qui declinat gradibus 36. 45′. uni gradui ex Tabulâ Germanica milliaria 12. 2 ═ 25′. debebuntur. Sanè 12. milliaria Germanica, dant Italica 48. quibus, si addas 2′. hoc est ½ passus 133. & adhuc ═ 25. minuti quadrantem: hoc est: pass. 17½. habebis colligendo omnia simul milliaria Italica 48 ═ 150½: Et tot in illo Parallelo singulis gradibus debentur. At linea AB. extendebatur per 2. grad. Ergo per Ital. milliar. 96 ═ 300.

Mensi sumus duas lineas: (nempe, BC. & AB.) sed, quia tota hæc diligentia adhibetur, ut cognoscamus tertiam, (nempe, AC.) demus Regulam, quâ dirigamur.

Quadretur utrunque crus. Quadrata redigantur in summam: Et summæ radix erit linea, quæ quæritur.

	√	□
Linea BC.	45	2055
Linea AB.	96 ═ 3	9292 ═ 96
Simul		11347 ═ 96
	106	11236
	107	11449
Differ.		213
		11347 ═ 96
		11236
Differ.		111 ═ 96

Ergo linea CA. $106\frac{11196}{21300}$: *vel* $106\frac{1}{2}$

Hæc doctrina, ut dixi, in parvis distantiis: hoc est, intra 8, vel 10. grad. tolerabilis est, nam arcus parvi rectis lineis sunt similes. At in distantiis magnis esse debet computus accuratior: unde reprehensioni est obnoxius Alstedius, qui per hanc Regulam distantiam voluit, inter Romam, & Hierosolymas metiri. Sic suum computum iniit.

Roma & Hierosolyma differunt latitudine, & longitudine. Latitudo Romæ est 41. *gr.* 56. *min.* (est gr. 42. min. 2.) *Hierosolymis* 31. *gr.* 40. *min.* (32. 10′.) *Longitudo Romæ* 36. *grad.* 30. *min. Hierosolymis* 66. *gr. præcisè. Differentia longitudinum* 29. *gr.* 30. *min.* (34. 0′.) *differentia latitudinum* 10. *grad.* 16. *min. Latitudo communis* 36. *grad.* 48. *min. pro quâ sumo* 37. *grad. in Tabulâ: quibus respondent* 12. *milliaria*, (Parallelo 37. grad. in Tabulâ non respondent milliaria 12. sed 11. 59′: & Parallelo 36. 48′: debentur 12. 1′.) *quæ in differentiam longitudinis multiplicata, dant* 354. *Quadratum primum est* 23716. *secundum* 125316. *Summa* 149032: *cujus radix* 386. *milliar. Germanic. Distantia Romæ & Hierosolymorum, quæ Paulus confecit appellando ad Cæsarem*. Act. 25.

Sunt nimis magni arcus, ut à Geographo possint haberi tanquam lineæ rectæ. P. Bonaventura Cavalerius *in Trigonometriâ Probl.* 12. duas naves per mare, alteram ad 35. & alteram ad 58. milliar. provexerat: & tametsi intra gradum unicum hæ lineæ caderent, ait, *Abutentes earum itineribus perinde, ac si fierent in lineis rectis.* Et, si hunc abusum vocat, quid de Alstedii Suppositione diceret? Hanc ob rem, ut curiosiùs, & exactiùs locorum exhibeantur distantiæ, aliam viam ingrediemur.

❧ Num. CCCXCIV. *Lam.* 14. *Fig.* 1.

VT datis locorum latitudinibus, & longitudinibus inveniatur distantia, hanc Regulam observare debemus.

Centro A. *& radio quantocumque* (quò major, erit operatio securior) *duc circulum* LMN. *qui repræsentet Terram; cujus polus sit* A. *Duc distinctionis gratiâ aliquos Meridianos* AM. AL. AN. &c. *Primam Civitatem pone in Meridiano* AM. *& ab* M. *in* D. *numera differentiam longitudinum; & describe alterius civitatis Meridianum ab* A *in* D. *Primæ Civitatis latitudinem numera ab* M *in* E, *cujus sinus rectus est* EB. *& antisinus est* BA. *Ex* D. *secundæ Civitatis Meridiano numera ejusdem secundæ Civitatis latitudinem, usque ad* F. *Demitte sinum rectum* FH. *& antisinum* HA. *Et tandem junge puncta* HB. [Lineam hanc HB. Practico dedit Circinus: Speculativo verò dat Trigonometria: quoniam in Triãgulo HABA cognoscuntur latera HA, & BA. & angulus HAB: & ideò latus HB ignorari non potest.] *Centro* B. *& radio* BH. *duco arcum* HI. *Ergo lineæ* HB, *&* BI. *sunt æquales. Ab* I. *erigo perpen-*

pendiculum hinc in G. *inde in* K. *nempe, æquale sinui* FH. *Tunc, si latitudines sint ejusdem denominationis (vel utraq; Australis, vel utraq; Borealis) duc lineam* EG. *si verò sint diversæ denominationis (altera Australis, & altera Borealis) duc lineam* EK. *Et pronuncia lineam* EG *in primo casu (lineam* EK *in secundo) esse chordam arcûs, qui illarum duarum Civitatum distantiam metitur. Ergo illam lineam cape inter puncta Circini. Qui altero puncto posito in* M. *alterum in arcu* MDL. *distantiam quæsitam exhibebit.*

Si dentur Civitatum latitudines, & distantia; invenietur differentia longitudinum: hoc est, angulus, quo se secant Meridiani, qui per illas civitates ducuntur. Operationem sic perficies.

Sume Circinum, & designa in Tabulâ has lineas: Sinus, & Antisinus latitudinum: & differentiam Sinuum: nec-non etiam datarum Civitatum distantiam. Tunc duc lineam CG *indefinitam: supra punctum* C. *erige* CE, *differentiam Sinuum. Tunc à puncto* E, *duc distantiam Civitatum, quæ incidet in punctum* G.

His positis, siquidem jam cognoscis tres lineas, sic efforma Triangulum, Antisinum latitudinis unius civitatis sit AB. *Et centro* B, *& radio* BH. *qui exaquet lineam* CG. *duc arcum* IHP. *& centro* A. *& radio* AO. *qui Antisinum alterius Civitatis exaquet, duc arcum* OHQ. *Hi duo arcus se secant in puncto* H: *duc ergo ab* A *Meridianum per* H. *& pronuncia angulum* DAM *differentiam longitudinum esse.*

Hunc Triangulum, & alios similes, poteris summâ facilitate resolvere, si utaris Tripleuro, quem in Laminâ IX. delineo.

NOTA III.
De Aristotelis Geographiâ.

NOn invideo honorem, & gloriam Aristoteli. Ingenio fuit subtili præditus, & suo ævo celeber, & illa, quæ duobus Tomis ipsius nomine circumferuntur, (nam sunt plurima supposititia) laudem, & applausum merentur. Verum enim verò, Mathematicas Scientias, quas ille ignoravit omninò, ab illo esse petendas, non admittet, qui observet, quomodo ille exorbitet, cùm disputat de Terrâ, vel Cœlo.

Natus fuit Aristoteles, quando parva de Terrestrium Provinciarum, & Cœlestium motuum habebatur notitia: quod, ut ostendam clarè, dabo Genebrardi, diligentissimi Chronologi, verba, quæ *ad annum Vrbis 426. pag. 264.* reperio. *Ante hunc* (Aristotelem) inquit, *insignis Geographiæ inscitia: qua posteà expeditionum Alexandri in ultimã Asiam beneficio emendata est.* [Sed parũ juvat unum terræ palmum perlustrasse: provinciæ enim, quas suo exercitu pervasit Alexander, sunt breves cum longitudine totius Orbis collatæ; & quantæcumq; fuerint, subjugatæ sunt, non mensuratæ, ut constat ex Ptolemæi Tabulis, quæ tametsi 460. annis post obitum Alexandri descriptæ, non delineationem, sed defigurationem Asiæ continent.] Et quantum Aristoteles adjutus Alexandri triumphalibus expeditionibus in Geographiæ, & Hydrographiæ cognitione profecit? Genebrardus. *Et ipse* (Aristoteles) *in Meteorologicis, & alibi de terrarum, regionibus, locis, fluviis, &c. loquitur, ut cæcus de coloribus.* Nullum locum in specie Genebrardus producit; sed nos expendemus inferiùs, cùm Montium superbiam reducamus ad numeros, somniatam illam Aristotelis Opinationem de altitudine Caucasi.

NOTA IV.
De Sphærâ Cœlesti delineandâ respectu Lunæ.

OMnes Circuli, qui in Sphœrâ solent cogitari, & describi, Solem ipsum respiciunt; interìm, quia ☾ est Luminare alterum, poterunt, & aliquando debebunt, respectu illius considerari.

Diem Lunarem solemus dicere totum illud tempus, quo ☾ supra horizontem lucet: *Noctem* autem *Lunarem* illud, quo ☾ latet infra horizontem.

Ergo *Æquinoctium Lunare*, erit punctum, in quo nox, & dies Lunares sunt æquales.

De Solari Æquinoctio multa Geographi, duo falsa supponentes (videlicet, Solem esse punctum indivisibile, & Refractiones non esse) dixerunt. David Origanus *tom.* I. *Ephemerid. part.* 2. *de motib. cap.* I. *pag.* 125. indulgens opinioni communi, sic inquit. ÆQUINOCTIALIS, *qui Latinis à nocte, Græcis à die* ʼΙΣΗΜΕΡΙΝΟΣ *Æquidialis vocatur, quod Sole hunc in principiis* ♈ *&* ♎ *transeunte, nox diei, & dies nocti in universâ terrâ,*

exceptis Solis locis ſub Polis Mundi, æquentur: item æquator ſiquidem communis menſura eſt, ad quam omnium aliorum circulorum, & punctorum Cæli, motus æquantur, & examinantur: Circulus eſt magnus a Polis Sphæra, ſeu Mundi æquè diſtans, & Zodiacum in principiis ♈ & ♎ interſecans, &c. At ex his, quæ diximus, ſuperiùs conſtat, omnia hæc eſſe falſa: nam in illo Circulo, qui globum Terræ dividit in duas partes æquales, & ſupra Mundi Polos ducitur, (iſte enim *Æquinoctialis* dicitur) nunquam ſunt dies æquales noctibus, & quando ☉ eſt in ♈, aut ♎ principio, nullibi in toto mundo eſt æquinoctium: ſed ubique eſt dies nocte major, quantum matutina, & veſpertina refractio radiorum importat. Quando ☉ in ♈, aut in ♎ ingreditur, illis, quibus ſunt in horizonte Poli, eſt dies horarum 12.4′.32″: nox verò horarum 11. 55′.28″: illis autem, quibus Polus gradib. 60. 0′.extollitur, erit dies horarum 12.9′. 4″: & nox horarum 11. 50′.56″. Circulus igitur ęquinoctialis alibi ponendus eſt, &, qui maximus eſt, & ſupra Mundi Polos ducitur, deberet aliter denominari.

Æquinoctium Lunare contingit, quando ☽ eſt prope ♈ & ♎ initia, non autem ſemper in eodem puncto, ob latitudinem, & refractionem. Refractionem Lunæ eſſe 33. minutorum aſſeruit Tycho: Solis autem 34′. (neſcivit Refractionis cauſam: quæ enim plus diſtant, ſubire debent Refractionem minorem.) Maximam verò latitudinem Lunæ putavit eſſe grad. 5.17′.30″. (& ad quid hæc ſecunda, ubi de integris minutis diſſeritur?) Ergo hæc conſiderari à Geographo debent, ut Lunaris Aequinoctialis deſcribatur. Sanè gradus 5.17′.30″. latitudinis adſcenſionem rectam per grad. 2. 6′. (hoc eſt, per hor. o. 8′. 24″.) alterant. Ergo orientalem, & occidentalem alterationem conjungendo, hæc adſcendet varietas ad hor. o. 16′. 48″: quibus, ſi addatur refractio horarum o. 4′.32. Erit, quando ☽, cum maximâ latitudine Septentrionali ♈. aut ♎ ingreditur.

Dies Lunaris	Hor. 12	21′	20″
Nox Lunaris	Hor. 11	38	40

Si maxima Lunæ latitudo fuerit Meridionalis, auferet diei hor. o. 16′. 48″: addet autem refractio hor. o. 4′.32′. Ergo tunc

Dies Lunaris	Hor. 11	45′	44′
Nox Lunaris	Hor. 12	14	16

Ergo Circulus ille, qui æquè diſtat à Polis, cùm Aequinoctialis non ſit, *Medius* poſſet vocari.

Modò, ſi motus Lunæ in ſuâ Orbitâ conſideretur quaſi graduum 12. quibus reſpondet Hor. o. 48′: conſiderandum eſt quanto ☉ in tali, aut tali declinatione tempore ſupra horizontem manet, quanto infra: & hinc debet ad ☽, ratio proportionalis deduci. Sanè hemeronyction Solare, eſt tempus, quod ☉ à meridiano egreſſus quouſque redeat ad ipſum meridanum, impendit: & ad 24. horas extenditur. Ergo hemeronyction Lunare, erit tempus, quod ☽ à meridiano egreſſa impendit, quouſque eidem meridiano reſtituatur: quod ab epicyclo Lunari præſcindendo, continet horas 24.48′. Ergo ex hoc capite habitantes in Æquinoctiali, debebunt adhuc diei Lunari addere 24′: & nocti etiam Lunari 24′.

Tropicorum à Circulo medio diſtantia eſſet

Maxima	Grad.	28	47′	30″
Media	Grad.	23	30	0
Minima	Grad.	18	12	30

& tantus eſſet ſimiliter Circulorum Arctici, & Antarctici ſemidiameter.

Illi, qui ſub ipſomet Polo habitant, ſi maximam latitudinem Septentrionalem ☽ habeat, eam à grad. 15. ♓ ad 15. ♎ videbunt: ſi autem maximam Meridionalem fruentur illâ à grad. 15. ♈ ad 15. ♊: nec hìc ſubtilior eſſe poteſt computus ob Lunæ in motu ſuo varietatem, & velocitatem. Non ergo eſt verum, quod vulgò à Coſmographis dicitur, eoſdem ſub Mundi Polo degentes homines, per 15. dies aſpectu ☽ frui, & per alios 15. illius luce carere: nam, cùm latitudinem Septentrionalem habet, citiùs emergit, & tardiùs occidit: &, cùm Meridionalem, tardiùs oritur, & citiùs ſubmergitur, & differentia tam in ♈, quàm in ♎, ſuperare poterit integram diem.

Hæc dicta ſint de Sphœra ſecundum Lunam conſiderata: oculo videlicet in Terra poſito: nam, ſi poneretur in Luna, omnia aliter deberent delineari. De hominibus Lunaribus ingenioſè deliravit Plutarchus, cujus cogitationes conatus eſt ſuadere Cardinalis Cuſſanus, cujus philoſophandi modus multis placuit. Scripſit de hoc argumento eruditè Keplerus, & *Somnium* inſcribi librum voluit, aſſerens ſe in Luna homines eſſe non opinari, ſed ſomniare. At Plutarchi deliria, Kepleri ſomnia, Cuſſani, & aliorum hypotheſes Ioannes Phocillides in Theſim adſumpſit, & in ſua Phyſica Cœleſti propugnavit.

CEN-

CENTROSCOPIA

De Centro Gravitatis & Terræ.

Exteriorem Terræ faciem consideravimus, illamq; in Zonas, Climata, & Parallelos divisimus, eamdemque in Mappis & Tabulis imaginavimus: nunc altiori consilio ad Subterranea descendemus, & ipsummet Terræ Centrum contemplabimur.

Sanè Centrum (seu Figuræ, seu Gravitatis sit) Punctum est. Cur igitur non egimus de illo in libr. II. ubi uberiùs tractavimus de Punctorum passionibus, & proprietatibus? Quoniam Centrum, tametsi punctum sit, cognosci nequit, nisi priùs Corporum dimensiones noscantur. Et, cur non saltem illud edisseruimus, lib. VII. ubi de Solidis copiosâ eruditione disputavimus? Quia illa generalis Doctrina, quæ ibi traditur, sufficit, ut omnia particularia cognoscantur. Non agit Generalis Geometria de tali, aut tali objecto: hoc enim pertinet ad Specialem, cujus Pars est ΚΕΝΤΡΟϹΚΟΠΙΑ, quæ corporum Centra meditatur: & Centrum figuræ à Centro gravitatis distinguens, multa dilucidat, quæ nos juvant, ut quomodo firmata super stabilitatem suam Terra sit, meliùs intelligamus.

Sanè variæ hoc ævo circumferuntur Mathematicorum Opiniones de centro Telluris & Mundi, quas juvat nunc attingere; nam in Astronomicis debent examinari. *Prima* unum centrum constituit, docetque Solem Mundi esse centrum, & universaÆtherea corpora componi circa Solem. Quam ob rem, Tellurem nostram censuit Planetarum accenset: motuque duplici (annuo & diurno) circumvolvit. *Secunda* tot vult esse centra, quot Stellas, & singulis adscribit proprios vortices, vultque Solaria corpora ad Solis centrum ire; Lunaria ad centrum Lunæ tendere: unde, & Terrestria ad centrum Telluris dilabi. Hæc est Gilberti Opinio, de quâ Cabæus in Philosophiâ Magneticâ *libr. 2. cap. 4. pag.* 115. sic inquit. *Supponit igitur primò ex dictis* (Gilbertus) *totam terram magnum esse Magnetem: de quâ re nos libr. 1. copiosiùs. Cùm igitur magnetica natura sit Telluris propria, ejusque omnibus verioribus partibus primariâ, & stupendâ ratione insitâ, non peculiari aliquo astro, sitque suus in Tellure magneticus vigor, sicut in ☉ & ☽ suæ formæ insunt: sicut frustum Lunæ lunaticè ad ejus terminos componeret se, si evelleretur (sic Author,* nempe, Gilbertus, *loquitur) Solareq; ad Solem, sic Magnes ad Tellurem, & ad alterum Magnetem secundum naturam sese inclinando, & adjiciendo disponitur. Quæ haud scio, an speciosè magis, quàm verè dicta sint.* Consonat huic doctrinæ Keplerus, quem hodie multi Viri docti sequuntur. *Tertia* centrum Mundi in Elementis reperit, nec vult illud quærere, aut reperire in Stellis. Ponit autem tria centra: unum Terræ, alterum Aquæ, & tertium Vniversi. Illam doctè, & eruditè P. Christoph. Clavius *in cap. 1. Sphær. pag.* 138. §. *Quanvis*, impugnat. *Quarta* duobus centris contenta est, non enim videtur necessarium Vniversi centrum ab aliis duobus centris distinguere; nam, vel potest cum Terreno, aut cum Aqueo coïncidere. *Quinta* unum, & idem punctum asserit Figuræ, & Gravitatis, nec-non Telluris, Aquæ, & Vniversi centrum esse. Ex his nos hanc ultimam propugnandam suscipimus; &, quia eam aliquæ Epistolæ, à nobis scriptæ, dilucidant, illas Lectoribus communicamus.

EPISTOLA I.

AD ILLVSTRISSIMVM DOMINVM

D. LVDOVICVM DE BOLEA

MARCHIONEM DE TORRES.
S. P.

Bruxellas.

Centrum Gravitatis considerat: illud dividit, definit, dilucidat, demonstratque esse homines, quadrupedes, aves, &c. columnas, turres, ædificia, &c. lapsura, si perpendiculum à Centro gravitatis demissum extra basim cadat.

Num. CCCXCV.

MVlta, quæ nos putamus certa, in dubium reducere conaris, Ludovice doctissime; sed, quia hic aliquo fundamentali præjudicio laborare vidêris, opus est, ut opinor, altiùs argumentum desumere, ab ovo incipere, & rem ab ipso fundamento tractare.

Egerunt sanè de Centro gravitatis Veteres, sed obscurè suo more: Iuniores luculentiùs omninò, & inter alios Villalpandus, & Pradus *in Apparatu Vrb. & Templ. part. 2. lib. 1. cap. 6. pag. 319.* Nec est, cur dicar minoris antiquos facere, quàm merentur, nam obscurè scripsisse illos dixi, & modò, ut id persuadeam, Aristotelis *lib. 2. de cæl. cap. 7.* verba produco, quæ, si videantur clara, ego injustè veteres obscuritatis accusavi. Agens de centro gravitatis, sic inquit. *Manifestum enim est, quod non quousq; tangat centri extremum, sed oportet prævalere, quod est majus, donec utique suo ipsius medio medium ipsum acceperit.* Et, qui hæc verba clara judicet, exponat nobis, quid sit *tangere centri extremum?* si enim centrum non habet partes, extremum habere non poterit.

Aristoteli Archimedem adjungo libr. de centris gravium: post Petitionem VI. ante Theorema I. cùm vocibus lucem vult addere, tenebras videtur offundere. Est de trium dictionum significatione sollicitus, & illas exponit his verbis. *Dixerunt* (N) *Theorema esse quidem, quod præmittitur ad demonstrationem ipsius, quod præmittitur. Problema, quod præjacitur ad constructionem ipsius, quod præmittitur. Porisma autem, quod præmittitur ad adquisitionem ipsius, quod præmittitur.* Ex quibus potiùs ego dicerem, *Theorema, Problema,* & *Porisma* nullo modo differre: nam *præjaci,* & *præmitti* idem est, & videtur Archimedes *Theoremata, Problemata,* & *Porismata* Positiones vocare, quas, quia præmittuntur, Dialectici vocant *Præmissas.*

Sanè Villalpandus, & Pradus ex Federici Commandini *libr. de centr. gravit.* afferunt ista verba. *Centrum Gravitatis uniuscujusque solidæ figuræ, est punctum illud intrapositum, circa quod undique partes æqualium momentorum consistunt. Si enim per tale centrum ducatur planum, figuram quomodocunque secans, semper in partes æquè ponderantes ipsam dividet.* Quæ, ut ipsi testantur, rem ipsam, quam tractamus, plenissimè explicasse videntur. Vtar, & ego Commandini definitione, &, ut meliùs possim, ob oculos ponam globum ABCD. cujus altera pars sit lignea, & altera plumbea, &, quia vox *Centrum* videtur esse æquivoca, à divisione initium sumam. Sit ergo

Lam. 12. Fig. 7.

Propositio I. *Centrum est duplex, aliud molis, & aliud gravitatis.* Quæ difficulter ad unum conceptum reduces. II. *Centrum molis est punctum, per quod diametri transeunt:* & in globo ABCD. est punctum E. à quo ad circumferentiam omnes lineæ sunt æquales. [Et huc respexit Cicero *lib. de Vniversit.* cùm dixit. *Ergo globosus* (mundus) *est fabricatus, quod* ΣΦΑΙΡΟΕΙΔΕΣ *Græci vocant, cujus omnis extremitas paribus à medio radiis attingitur.*] III. *Centrum verò gravitatis est punctum, per quod linea directionis transit.* IV. *Est autem linea directionis, quæ à centro terræ ad verticem usque gravis corporis ducitur.* Nonnulli eam vocant perpendicularem horizonti, nam tendere intelligitur à centro telluris usque ad verticem, seu Zenith: Vnde Clavius *de sphær. cap. 1. §. de circul.* afferit horizontem

zontem ex vertice, tanquam polo, describi: quoniam linea directionis à centro exsurgens, & in verticem tendens, horizontis est axis.

Consonant omnia hæc Pappo Alexandrino, qui *libr.* 8. *Mathem. collect.* sic ait. *Dicimus autem centrum gravitatis uniuscujusque corporis punctum quoddam interpositum, à quo, si grave appensum mente concipiatur, dum fertur, quiescit, & servat eam, quam in principio habebat positionem, neq; in ipsâ latione circumvertitur.*

Hanc ob rem, in globo ABCD plumbiligneo, centrum gravitatis non erit E, punctum figuræ medium: sed erit in ipsomet plumbo; puta in F: si pars DFBA. parti DFBC. æquiponderare dicatur.

Lam. 12. *Fig.* 8.

V. *Nullum corpus potest in puncto, aut in lineâ consistere: sed omninò requirit superficiem, ut stet.* Ostenditur, quoniam nullâ arte, aut industriâ fieri poterit, ut corpora gravia A & B. aut in puncto C: aut in lineâ D. consistant. Nec oportet ad globi contactum recurrere; nam humanitùs, aut perfectum globum, aut perfectum planum fieri posse, negamus. Sed quid, si utrunque fieret divinitùs? Nullam globus consistentiam haberet, sed ad pullicis motum volveretur, & locum continuò mutaret.

VI. *Columna directionis est, quæ supra basim corporis gravis erigi in altum, intelligitur, & attingere verticem ejusdem gravis.* Vt in columnâ ABCD. basis est ABCGA. & columna directionis est AEF, quæ concipitur supra basim A B C. erigi perpendiculariter.

VII. *Gravia tandiu stabunt, quandiu centrum gravitatis intra columnam directionis sit: &, si egrediatur, statim cadent.* Aliter, & faciliùs, & clariùs. *Gravia tandiu stabunt, quandiu perpendiculum à puncto gravitatis demissum, cadat intra columnæ directionis basim. Si hoc cadat extra, illa illac cadent.* Hanc eamdem Propositionem *num.* 7. sed obscuris verbis Villalpandus proponit, inquit enim. *Gravia, quæ quantitati* (non puncto, aut lineæ, sed superficiei) *insistunt, tunc stabunt, cùm directionis linea, per medium quantitatis* (superficiei) *cui insistit grave, ducta, per centrum gravitatis transibit: vel, cùm ducta linea directionis per dictæ quantitatis extremum, transierit per centrum gravitatis, vel saltem dimiserit illud ex parte quantitatis, cui insistit grave: quod, si ex alterâ parte dimittet illud grave, proculdubio cadet.* Puto me, sicut breviùs, ita etiam clariùs totam doctrinam proposuisse.

Lam. 12. *Fig.* 9.

Ecce turris ABCD. basis est ABCGA. columna directionis est AEFC. Ergo quandiu intra istam columnam sit centrum gravitatis dictæ turris, stabit illa: ubi autem primùm illud inde egrediatur, illa corruet.

Hinc patet, quo erecta fuerit modo Bononiæ turris illa, quæ, quia inclinata est, & tamen firmissimè stat, vocatur *Miraculum Architecturæ*: nam, si pars BCRB sit solida, & muri in reliqua turri sint graciles, ruere non poterit, quoniam semper pars B. alteri parti C præponderabit.

Figur. 10.

VIII. *Si homo uni, aut duobus pedibus insistat, & tamen ita inclinetur, ut centrum gravitatis columnæ directionis superficiem attingat, si ex illâ parte extendat brachium, debebit necessariò cadere.* [Quando uni pedi insistit, columna directionis est, ut in S: &, quando duobus, ut in T.] Ostenditur: nam brachium extēsum habet rationem vectis, & quo magis se à centro separat, plus auget pōderis, & facit, ut corpus in eam partem propendeat: unde naturali instinctu cùm in dexteram inclinamur, lævam extendimus, & contrà, ut gravitatis centrum in columnâ directionis permaneat.

Figur. 20.

Hinc patet, cur Funambuli, dum artem addiscunt, hastam ad libellam manibus ferant: ubi enim cadendi periculum ex uno latere imminere percipiunt, in aliud hastam protrahunt, & sic gravitatis centrum ad locum securiorem reducunt.

Lam. 12. *Fig.* 11.

IX. *Qui, ut aliquid ex pavimento elevet, se inclinat, solet tibiam retrò protrahere, ut corporis conservet æquilibrium. Si enim ita se inclinet ille, ut centrum gravitatis è columnâ directionis emergat, in terram cadet.* Est valde connaturale homini, vel brachii, vel pedis extensione se in æquilibrio conservare: unde Villalpandus: *Huic necessitati providit natura docens hominem, cùm se inclinat, sinistrum pedem in posteriorem partem extendere, qui quasi vectis in staterâ præponderet capiti. Neque id tantummodò plerumque sufficit, præsertim, si*

ad

ad terram usque inclinare se velit homo, sed etiam cum pede, corporis partem posteriorem sensim retrahit, quoniam stare non poterit, nisi aut linea directionis per centrum gravitatis transeat, aut saltem dimittat illud ex parte oppsitâ ei, in quam se inclinat. Duo disjunctivè requirit, & utrumque uno verbo clauderet, si diceret, *quoniam stare ipse non poterit, nisi gravitatis centrum intra columnam directionis permaneat*. Hanc probat experientia, & ratio: quomodocumque enim se inflectat homo, cadet, nisi gravitatis centrum se contineat intra superficies M. & N. quæ columnam directionis constituunt.

Num. CCCXCVI.

X. *Quotiescumque homo sedet, ut se sensim erigat, necessarium est, ut pedes retrò trahat, & sedi quam proximè admoveat, caputque in anteriora educat*. Patet: quia, quando sedet, centrum gravitatis est extra directionis columnam, cujus basis sunt pedes.

Consultò illud *sensim* apposui: nam, quando cum impetu surgimus, impetus est gravitatis contrapondium.

Lamin. 12. *Figur.* 21.

XI. *Quadrupedes, quando quatuor pedibus insistunt, columna directionis habet basim, ut* OPRQO. *Quando duobus (uni posteriori, & alteri anteriori) columna directionis habet basim, ut* QP. *Quando verò posterioribus tantùm pedibus insistunt, tunc columna directionis habet basim, ut* O Q. *Si perpendiculum, quod ex centro gravitatis demittitur, intra basim cadit, brutum stat, si autem illud extra basim cadat, illac brutum necessariò cadet.*

XII. *Avium, cùm pedibus insistunt, eadem ac hominum habenda est ratio. Basim columnæ directionis habent, ut in* VX. *Si intra hanc centrum gravitatis immineat, stabunt, si hos terminos egrediatur, cadent.*

Omnes demonstrat eadem ratio: ideò enim columna labitur, quia perpendiculum à centro gravitatis demissum cadit extra ejus basim.

Num. CCCXCVII.

XIII. *Corpora, quæ in aëre, aut in aquâ sunt, vertuntur circa magnitudinis centrum*. Sanè invertuntur corpora, & partes graviores locum inferiorem affectant; & non est ratio, cur hæc inversio circa centrum gravitatis fiat, quia circa illud æquiponderant omnia: ergo illa fit circa magnitudinis centrum.

Lamin. 12. *Fig.* 16.

Conum ferreum Y. è turri demitte: ita, ut acumen sit inferiùs, & basis superiùs. Ajo hanc positionem non conservaturum, sed statim invertendum esse, ut pars gravior (basis) locum inferiorem, & levior (acumen) locum superiorem adquirat, ut in Z. Et quidem respectu centri gravitatis nulla pars est gravior, levior-ve, nam omnia ibi æquiponderant. Ergo, siquidem graviores in locum inferiorem descendunt, hæc inversio fit necessariò supra punctum, in quo est partis gravioris, & levioris distinctio, ergo supra magnitudinis centrum.

In homine pars superior (pectus, & caput) est ponderosior inferiori (tibiis, & pedibus.) Quando homo saltat, impetu, & industriâ situm perpendicularem conservat: cùm verò cadit, statim invertitur, & caput habet deorsum, & pedes sursum.

Tordecillis (civitas est Castellæ veteris in Hispaniâ) tauros, cùm fuerant in foro agitati, ex magnâ altitudine in fluvium vidi præcipitari. Alii animosè saltabant: alii cadebant: alii projiciebantur: at omnes, omnes, statim erigebant pedes sursum, & dorso percutiebant aquas.

Feles sæpe, cùm cadunt se dirigunt, & pedes deorsum habent. Sæpe id faciunt, non semper: nam aliquando hac directione carent. Videtur hæc esse hujus animalis specialis agilitas, quæ non competit aliis. At hoc doctrinam generalem non mutat: quoniam, nisi agilitate, & motu vitali se in lapsu felis dirigat, pedibus sursum erectis cadet.

Lamin. 12. *Fig.* 17.

Aves, quando volant, alis librantur: non supra lineam, ut Villalpandus docet, sed supra superficiem, quæ magnam latititudinem habet. Considera Figuram. Laminæ ABDC. inserta sit hasta FG. ponderosa in extremis. Vt globus F descendat motus, fiet super axem AB. & linea HF. erit ponderosior, quàm HG. Vt autem descendat globus G. non fiet motus supra axem A B. sed supra C D. & gravitas, non ab H in G, sed ab I. in G considerabitur, & nisi linea IG, sit ponderosior, quàm IF. non descendet inferiùs globus G. Ergo centrum gravitatis latitudinem habet, & quamdiù inter lineas A B, & C D se contineat, hasta FG ad libellam manebit, nec hac, nec illac inclinabitur.

Post-

Figur. 15.

Postquam bene consideraveris hoc instrumentum, aliquam avem in aëre libratam contemplare. Si caput dicamus esse G, & caudam F. tunc BD alam esse dexteram, & AC sinistram dicemus. Habent latitudinem alæ, & super ipsas velut supra lamiaam AB,DC. avis tota libratur, nec caput deorsum, nec cauda deorsum cadet, quoniam, nec pars LK præponderat parti LN: nec pars MN, parti MK.

EPISTOLA II.

AD EUNDEM ILLUSTRISSIMUM DOMINUM.

De Archimedis libello, quem de Centro Gravitatis *scripsit.*

Ostendit Centrum Gravitatis à puncto, & linea Æquilibrii distingui.

Num. CCCXCVIII.

Liber ille Archimedis, quem habere desideras, apud me est: sed me judice in aliquib. est deformatus. Periisset proculdubio, nisi in Nicolai Tartaleæ, Brixiani, qui Mathematicarum Scientiarũ Cultor dici voluit, manus incidisset. Hic, ut ipsum pristino decori restitueret, multum adlaboravit: at nescio, utrum laborem sit sequuta felicitas. Aliqua correxit, alteravit, mutavit, & tandem Venetiis edidit anno 1543. & in ipso limine Richardum Venfortium, cui librum dedicat, istis verbis alloquitur. *Cùm forte quâdam* (inquit) *ad manus meas pervenissent fracti, & qui vix legi poterant quidam libri manu Græcâ scripti illius celeberrimi Philosophi Archimedis, qui, cùm ingenii acumine, tum machinis quibusdam Syracusanam urbem contra Marcelli Romanorum Consulis impetum diu tutam, & incolumem conservavit: cùmque ego maximè cupidus essem perspiciendi, an tanta hujus Viri esset doctrina, & scientia, quantam Antiquorum monumentis ponderari, atque æstimari perceperam, omnem operam meam, omne studium, & curam adhibui, ut nostram in linguam, quæ partes eorum legi poterant, converterentur: quod sanè difficile fuit: nam, & temporum vetustate, & eorum incuriâ, qui hosce libros detinuerant, errores non paucos fuisse corrigendos, certè scias, velim.* [Mihi hæc non placent. Difficile fuit, ait, illum transferre: erit igitur male translatus. Errores non paucos Tartalea correxit: sed fortè non erant errores, sed fuit corruptio, quæ vocatur correctio. Et hic obiter mihi valde mirum, ne ridiculum dicam, videtur, posse in librum, qui omni errore careret, errores ab antiquitate, aut custodum incuriâ irrepere. Ergo, si volebat excusare Archimedem, antiquitati, aut custodiæ errores non debebat adfingere: cùm præstò essent Exscriptores, in quorum dorsum omnia exonerant, quæ in libris Veterum esse dignâ reprehensione censentur.] *Visis autem horum titulis librorum, & perlecto universo Opere, Philosophum hunc, & magnâ, & constanti famâ clarissimum habitum, longè majorem, & clariorem etiam inventum fuisse mihi clarissimè patuit.* Hoc non intelligo. Si tot errores liber habuit, quid in illo admiratur. Non errores, nam isti nullam laudem merentur. Ergo admiratur correctiones. Se igitur, & non Archimedem: nam Tartaleæ illæ sunt: at utrùm menti Archimedis consonent, ignoramus omninò. Et quid, si aliquis diceret, non loqui in illo libro ad Archimedis mentem Tartaleam; sed cogi Archimedem, ut obtorto collo ad Tartaleæ præjudicia trahatur. Hoc demonstrare potero, primam libri lineam considerando. Illa est.

Num. CCCXCIX. *Lam.* 12. *Fig.* 21.

Centrum gravitatis planæ figuræ dicitur punctus, à quo suspensa manet æquidistans horizonti. Non est Archimedis, sed Tartaleæ hæc definitio, ut ipse fatetur: nam præfixit hunc titulum. *Diffinitio prima à Nicolao Tartaleâ Brixiano Interprete addita.* Eam sic exponit. [Sit triangulus *abc.* & intra ipsum sit aliquod punctum, ut *d*, à quo suspensum manet totaliter æquiditans horizonti, talis punctus *centrum gravitatis* nuncupatur.] At hìc Interpres centrum gravitatis cum lineâ æquilibrii confundit: & nisi suum nomen huic propositioni præfixisset, hanc definitionem esse Archimedis putaremus, diceremusque, primâ illum libri lineâ allucinatum fuisse. Non est unicum punctum à quo, si suspendatur triangulus *abc* lineam *bc* horizonti parallelam habebit: nam, si suspendatur ab *e*, aut à quo-

cumque

cumque puncto lineæ *ed*, semper linea *bc* manebit ad libellam. Et tamen centrum gravitatis est unicum. *Præterea*, si ille idem triangulus à puncto *b* suspenderetur, haberet centrum gravitatis, quod caderet necessariò in lineam perpendicularem, quæ à *b* tenderet in centrum terræ: nec tamen ullam lineam, quæ esset parallela horizonti. Æquilibrii ergo lineam, aut etiam superficiem, & non centrum gravitatis Tartalea definivit. Et hoc demonstrat secunda ejusdem definitio, videlicet, *Centrum gravitatis duarum, aut plurium magnitudinum dicitur punctus à quo suspensa libra est æquidistans horizonti.* [Nam, si Lamina XII. Figurâ 22. virgam ferream *fh* duo globi æqualis, aut inæqualis ponderis, terminent, dabitur in illâ punctus, à quo suspensa ad libellam permaneat, puta in *g*.] Ego has duas definitiones sic mutando definita repono. *Linea æquilibrii in figurâ planâ dicitur illa, à quâ figura suspensa manet æquidistans horizonti. Linea æquilibrii duarum, aut plurium magnitudinum, dicitur illa à quâ suspensa libra, est æquidistans horizonti.*

Num. CD.

Definitionem Centri gravitatis Archimedes supposuit, non enim erat ipsi animus explicare, quid illud esset, sed, ubi esset. Et quidem, si proœmiales vellet controversias præmittere, non debebat res diversas confundere; nam *æquilibrium* toto cœlo distinguitur ab *æquipondio*: inæqualia enim pondera possunt, & solent ad æquilibrium in staterâ, quã *Romanam* appellamus, reduci. Ergo, siquidem Tartalea punctum suspensionis quæsivit, ut Centrum gravitatis cognosceret, nos eamdem viam ingrediamur, & videamus, an feliciùs possimus. Sequentes considera Propositiones.

Prima. *In quâcumque figurâ, planâ, aut solidâ, Centrum gravitatis est unicum.* Non ergo plura, ut ex Tartaleæ definitione colligebatur.

Secunda. *Vndecumque figura suspendatur, Centrum gravitatis puncto suspensionis subest perpendiculariter*: nam linea, quæ à puncto suspensionis (quodcumque illud sit) dimittetur, si perpendiculariter in terræ centrum dirigatur, per illud centrum gravitatis transibit.

Tertia. *Si suspensum sit solidum, superficies, quæ per punctum suspensionis, & centrum gravitatis transierit, illud dividet in duas partes æquiponderantes: &, si ex materiâ homogeneâ illud sit, etiam in æquimagnas.* A pondere distinguo magnitudinem: quoniam in corporibus heterogeneis magnitudo, & gravitas differunt consideratione, nec possunt ad easdem regulas, & leges reduci.

Lam. 12. Fig. 18.

Ex his collige modum practicum inveniẽdi Centrum gravitatis: nam lapis figuræ irregularis à filo *ik* suspendatur; perpendicularis superficies ab *i* per *k* deducta per centrum gravitatis transibit. Ergo notetur circumquaque linea, in quam ejusmodi superficies incidet. Posteà mutetur saxi situs, & suspendatur iterum, ut ad *m*. Et, si ab *l* per *m* demittatur linea, superficiem prædictam in uno transibit puncto: & hoc erit Centrum gravitatis, quod quæritur.

Num. CDI.

Quarta. *In aliquibus hujus libelli Archimedæi propositionibus vox*, Centrum gravitatis *pro puncto æquipondii, seu Centro gravitatis sumitur; in aliis pro puncto æquilibrii usurpatur.*

Sunt paucæ, & breves: ergo illas percurramus.

Theorema I. *Inæquales gravitates ab inæqualibus longitudinibus æqualiter repent, & major à minori.*

Lamin. 12. Fig. 23.

Theorema II. *Si duæ æquales magnitudines non idem centrum gravitatis habent, magnitudinis compositæ ex ambabus magnitudinibus centrum gravitatis erit medium rectè contentis centrum gravitatis magnitudinum.* In initio centrum magnitudinis sumitur uno sensu, in fine altero: in initio pro centro gravitatis in fine pro puncto æquilibrii. Sensus est. *Si duæ æquales magnitudines, nempe,* B & D. *non idem centrum gravitatis habent, (habent idem centrum interdum includentia, & inclusa) si tamen uniantur lineâ* AD. *æquilibrium non erit in* I. *puncto medio inter* A & E *remotissima figurarum puncta: nec in* G *puncto medio inter* C & E *puncta proxima: sed in* H, *quod inter centra gravitatum est medium.*

Figur. 24.

Theorema III. *Si trium magnitudinum centrum* (lego, *centra*) *gravitatis in rectâ sint posita, & magnitudines æqualem gravitatem habeant, &* (lineæ) *rectæ intermediæ centrorum æquales* (æqualis) *sint magnitudinis; compositæ*

ex

ex omnibus magnitudinibus erit centrum gravitatis (punctum equilibrii) *signum* (punctum) *quod, & mediæ idem est centrum gravitatis.* Nam, si magnitudines tres sunt ejusdem ponderis, & tantum distet *a* centrum gravitatis primæ ab *e* centro gravitatis secundæ, quantum *o* centrum gravitatis tertię ab ipso *e*, tunc punctum *e* duo habebit officia: nam, & erit centrum gravitatis in magnitudine secundâ, & erit punctum, in quo æquilibrantur omnes tres.

Theorema IV. *Commensuratæ magnitudines æqualiter repunt à longitudinibus contrapassis eâdem ratione* (eamdem rationem) *habentibus ad gravitates.*

Theorema V. *Et igitur, si incommensuratæ sint magnitudines similiter æqualiter repent à longitudinibus contrapassis eadem* (eamdem) *rationem habentibus ad magnitudine.*

Figur. 19.

Theorema VI. *Si ab aliquâ magnitudine auferatur aliqua magnitudo, non idem centrum habens cum toto residuæ magnitudinis, centrum gravitatis est educta recta connectente centra gravitatum, sed totius magnitudinis, & absumptæ alicujus ex eductâ connectente dicta centrum, ut eamdem habeat rationem ad intermedia cētrorum, quam habet gravitas ablatæ magnitudinis ad gravitatem residuæ terminus absumptæ.*

Theorema VII. *Omnis Parallelogrammi centrum gravitatis est in rectâ committere dichotomias ejus lateris quid secundum contrarium Parallelogrammi.* Clariùs. Parallelogrammum KMOQ. divide per medium lineâ SN. & centrum gravitatis erit in ipsâ lineâ SN: divide per medium iterum lineâ LP. & centrum gravitatis erit in lineâ LP. Ergo in puncto S.

Theorema VIII. *Omnis Parallelogrammi centrum gravitatis est signum* (punctum) *penès quid diametri concidunt.* (punctum, in quo diametri se scindunt:)

Theorema IX. *Si duo Trigona similia invicem sit, & in ipsis signa* (puncta) *similiter jacentia ad trigona; & unum signum* (punctum) *ejus trigoni, in quo est, sit centrum gravitatis, & reliquum signum* (punctum) *est centrum gravitatis trigoni, in quo est. Similiter autem dicimus signa* (puncta) *jacere ad similes figuras, à quibus æquales angulos ductæ rectæ æquales faciunt angulos apud latera ejusdem rationis.*

Theorema X. *Si duo trigona similia sint, unius autem trigoni centrum gravitatis sit in rectâ, quæ producitur ab angulo ad mediam basim, & reliqui trigoni centrum gravitatis erit in lineâ similiter ductâ.*

Theorema XI. *Omnis trigoni centrum gravitatis est in rectâ, quæ est producta ex angulo ad mediam basim.*

Lam. 12. Fig. 25.

Theorema XII. *Omnis trigoni centrum gravitatis est signum à posito, quod concidunt trigoni, quæ ex angulis ad medium laterum ducuntur rectæ.* Et hæc tria ultima Theoremate claudi possent in unico. *Nam in triangulo* ACF. *punctum* O, *per quod transeunt lineæ* AE, FB, CD, *quæ venientes ab angulo latus oppositum bifariam dividunt, est centrum gravitatis.* Et ostenditur: nam hę lineæ Triangulum in duas partes æquè magnas: &, quia materiam homogeneam esse supponimus, etiam in æquè ponderosas dividunt.

Theorema XIII. *Omnis trapezalis habentis duo latera parallela invicem, centrum gravitatis est in rectâ copulante dichotomia parallelarum divisa, ita, ut sectio ipsius continens dichotomiam minoris, parallelorum ad reliquam sectionem hanc habeat proportionem, quam habet simul utraque, scilicet, æqualis duplæ majoris cum minori ad duplam minoris cum majori parallelarum.*

Hæc sunt Protheoremata, quæ in illo libello leguntur, in quibus *Æquipondium*, & *Æquilibrium* confunduntur, & vox *Centrum gravitatis* in alienâ accipitur significatione, quoties in staterâ unum grave cum altero comparatur.

N O T A.

Num. CDII.

TVrbaverat universos Astronomos Calignoni Opinatio de Perpendiculorum mutatione, quæ, si esset vera, omnes essent Astrorum observationes rejiciendę, quis enim posset scire altitudinem Poli, aut alicujus stellæ, si perpendiculo confidendum non sit? Res erat, quæ à solâ experientiâ penderet: & experimenta à me sumpta Calignonum universa damnarunt. Quam ob rem, anno 1643. libellum edidi Lovanii sub hoc titulo.

Perpendiculorum Inconstantiâ, ab Alexandro Caligno, nobili Delphinate, excogitatâ; à

Petro Gaſſendo bonâ fide tradita, & pulchro Commentario exornata: à Ioanne Caramuel examinata, & falſa reperta. Qui totus ſequenti Epiſtolâ continebatur.

EPISTOLA III.

ILLVSTRISSIMO, ET EXCELLENTISSIMO

D. BERNARDO IGNATIO

S. R. I.

COMITI MARTINITZ, &c.

S. P.

Pragam.

De Perpendiculorum Inconſtantiâ.

Num. CDIII.

ADiebus aliquot (Heros Excellentiſſime) nec tibi ego moleſtus, nec T■ mihi gratiſſimus. Animum illum tuum Imperatori, & Patriæ cónditũ, labores illos tuos utilitati publicæ inſudantes, interpellare nolui: licèt enim mihi licentiam arrogem, ut moleſtus ſim tibi privata ſtudia interrumpendo, abſit, ut moleſtiſſimus eſſe præſumam, tempus, quod Cæſari, & Reipublicæ impendis, ſuffurando. Tu verò, tametſi ſemper gratus, cùm tuis me honorare literis dignaris gratiſſimus; cùm negligis, me carere re gratiſſimâ ſentio, ideòque quicumque in causâ, ille mihi ingratiſſimus. Ergo, & ego mihi, ſi per me ſteterit, ne frequentes nanciſcar Divini tui ingenii ideas, quibus, & recreor, & erudior. Sumo igitur calamum, ſed deberem tanto Principe digna ſcripturum. Imò, & ſumo, ut Perpendiculum defendam inconſtantiæ infamiâ apud Illuſtriſſimos viros laborans. Illud Mathematicarum obſervationum Iudex eſt, & typus Politicorum Iudicum. Senator enim, qui perpendiculi inſtar à Iuris amuſſi non deviat, Imperii æternitatem firmat, quam exponit diſcrimini extremo, qui vacillat.

Num. CDIV.

Te alii pinxerint aliter; ego cùm perpendiculi variis turbinibus impetiti, variis judiciis agitati adamantinam conſtantiam contemplor, videor conſpicere tui belli, & pacis reciprocatione concuſſi, inconcuſſam Animi tranquillitatem. Sago, & togæ aptus, nec te pacis delitiæ adtrahunt, nec Martis moleſtiæ regerunt; ſed utriuſque negotia feliciter interſerens, in omnibus, & ſingulis perpendiculi prærogativâ præditus, æquitatis omni latitudine carentem lineam examuſim obſervas. Lege igitur, qui Perpendiculo ſimilis aſſereris, quale ſit me demonſtrante Perpendiculum.

PRIMA SENTENTIA.
Perpendiculum de inconſtantiâ accuſans.

Num. CDV.

SVnt, qui exiſtiment perpendicula non ſemper eidem puncto imminere, ſed geminâ in ſingulos dies (æſtûs maris inſtar) reciprocatione agitari. Hanc ſententiam curioſè expendit D. Petrus Gaſſendus in Poſtſcripto Epiſtolæ ad Naudæum, datæ Pariſiis pridiè nonas Aprilis Ann. M.DC.XLIII. ubi per hæc verba poſt-loquitur.

I. An debeo, ne nihil reponam, auctarii vice heic attexere aliam quandam obſervationem, quam nobilis ille Delphinas, *Alexander Calignonus Peirinſius* excogitavit, peregitque, &, intercedente communi noſtro Iacobo Valeſio Franciæ Theſaurario, mecum communicatam voluit? Sanè non auſim quidem illam pro indubiâ divendere (quippe, & ipſe nondum ſum opportunitatem experiũdi nactus, & Vir nobilis eo candore eſt, ut uberiorem explorationem potiùs exigat, quam aſſenſum) verùm, & ne prorſus diffidam, facit ejus Viri ſolertia, induſtria, eruditio, fides; & qualiſcumque tandem res ſit, ea digna videtur, quam & ipſe nôris, &, ſi quibus prætereà ſignificandam cenſueris. Vt paucis verò illam expediam; prænoſſe oportet Virum nobilem, dum cogitaret, aliquod-ne de quiete, vel motu Telluris haberi poſſet experimentum; reputaſſe fote, ut, ſi verum ſit, mare bis in ſingulos dies fluere, ac refluere, ob geminatam quotidie in motu Telluris inæqualitatem; debe-

debere quoque pendulum, & fluitando natum in aëre plumbum, ubi semel fuerit observatum conquiescere, geminata quadam in singulos dies reciprocatione ita affici, ut duas intra metas exspatians, bis intra horas viginti quatuor versus utramque eat, ac redeat.

II. Itaque delectis idoneis, & altitudinis variæ locis, perpendicula varia habuit; brevissimum pedum quinque, longissimum triginta (unum meditatur xxx. orgyarum) ac ipsam fili prolixitatem tubo inclusam continens, ab omni prorsus aëris agitatione tutam fecit. Parato plumbo apposito, cum cuspidulâ infernè conspicuâ, exspectavit primùm quousque illud conquievit penitùs; ac ipsi deinde supposuit infixam cubo cuspidulam, quæ impendenti alii directè, & quàm proximè responderet. Observavit autem, cùm variis temporibus attenderet, non constare cuspidulam plumbi supra baseos cuspidulam, sed senis horis in boream, senis in austrum divergere; idque non sine deflexione aliqua ex borea in ortum, aut ex meridie in occasum. Rem accuratiùs exploraturus; cùm observasset limitem excursus in austrum attingi in ipso meridie, ac præthereà in media nocte; ideò libellato primùm pavimento, & plumbo ad ipsum proximè demisso, adnotavit horâ meridianâ punctum, cui cuspidula plumbi immineret, ac deinceps duxit traductam per ipsum meridianam lineam. Fixit postcà in eodem puncto brevissimam cuspidulam, quam Indicem dixit, habuitque tum pro austrino limite: à quo mensuraret digressionem in boream; tum pro centro, cujus respectu, & per ductum proximè arcum, deviationem à meridiano.

❀Num.CDVI.

III. At non perscripsit quidem ad me, quantæ-nam digressiones sint, seu quibus fiant spatiis itus, reditusque cujusvis perpendiculi, pro longitudinis ratione: sed interim tamen ista adnotanda ex ejus literis elicio. Primò, quovis die perpendiculum sic excurrere à boreâ in austrum, & recurrere ab austro in boream, ut ad limitem austrinum perveniat in ipso meridie, ac in media nocte: ad boreum verò horâ sextâ tam matutinâ, quàm vespertinâ: ac sit in medio itineris tum excurrendo horâ nonâ, tum recurrendo tertiâ circum meridiem, mediamque noctem. Secundò, esse tam excursum, quàm recursum in medio præsertim velocem, in limitibus potissimùm lentum; nam ad austrinum, v.g. limitem dum attenditur, ipsam plumbi cuspidulam hærere supra indicem, neque evariari sensibiliter per unam, alteram-ve horam. Tertiò, austrinum limitem esse constantiorem, quàm boreum; vix enim unquam ab illo quicquam versus occidentem procurri; at ab isto sæpè versus orientem plurimum; adeò ut nihil adhuc possit de evagatione ista definiri. Denique, spem esse, ut re explorata præalto illo, quod insinuavi xxx. orgyarum perpendiculo, non id modò, sed etiam alia nondum perspecta innotescant.

❀Num.CDVII.

IV. Habes hucusque observationem, ac methodum, quâ fuit peracta, ac plusquam per mensem continẽter sic repetita, ut quamvis fortè satis probatæ circumstantiæ adhuc non sint; saltem videatur universè talis quispiam motus esse concedendus. Prætereo autem demonstrationem, qua Vir ingeniosissimus ostendere aggressus est, si illa quidem velocitatis in motu Telluris inæqualitas marini æstus caussa est, non fieri accessum, & recessum maris ab ortu in occasum, ab occasu in ortum, ut Galilæus censuit, ipseque nuper retuli sub finem illarum mearum ad Puteanum Epistolarum; sed potiùs à borea in austrum, ab austro in boream; planè, ut excursus recursusque perpendiculorum memorati fiunt. Addo solùm, cùm rem exemplis, machinisque variis declaret; tum appositum præsertim videri, quod habet de figuli rotâ, neque pelui, aut situla supra eam ita constituta, ut medium, vel centrum superficiei aquę intra vas contentæ ipsi rotæ centro directè respondeat. Nempè, ut si rota post lentam motionem torqueatur concitatiùs, aqua ex ipso medio in quendam velut umbilicum excavato dilabitur, ac versus oram exturbatur; &, si rota posteà agatur remissiùs, aqua ex orâ relabitur, ac se in medium recipit. Ita, cùm in globo Telluris, si circumvolvi admittatur, habeat ęquator rationem oræ, & polus uterq; rationem medii, seu umbilici; necesse est aquã increscente motus velocitate, diffluere ex polo versus æquatorem, & decrescente, refluere ex æquatore versus polum.

❀Num.CDVIII.

V. An verò id etiam adnotatu dignum, quod observationes Viri nobilis attestantur,

excurrere nempe, & recurrere perpendiculum non directè ex boreâ in austrum, ex austro in boream; sed quasi ex cæciâ in africum, ex africo in cæciam, ductu-ve alias intermedio; quippe fluxum quoque, & refluxum maris eâ ipsâ ratione necessum est fieri; cùm & aqua vasis, non ex vasis medio directè in oram, sed obliquè, & quasi quibusdam factis spiris aufugiat, ac obliquè rursus, paribusque spiris ex orâ in medium refugiat? An proinde congruum putemus, ut quo in parallelo Vir nobilis degit (scilicet æquatorem inter, polumque planè intermedio) perpendiculorum excursus, & recursus obliquitate mediâ fiant; in iis verò parallelis, qui magis ad polum accedunt, iidem accessus, & recessus ad meridianum magis quadrent, in iis, qui magis ad æquatorem, magis ad æquatorem congruant; ac eâdem ratione evenire, ut accessus, & recessus maris in locis intermediis, obliquitatis sint indices: & prope polos, magis à boreâ in austrum, ab austro in boream prope æquatorem, magis ab ortu in occasum, ab occasu in ortum? Sed, cùm illæ glacierum moles à per-erudito, ac Rever. Patre Georgio Furnerio, Societatis IESU, nuper memoratæ inter Norvegiam, & Canadam verno tempore ex boreâ adveniant; cur non aliquando, imò bis dietim, versus boream remeant? Et, cùm aquæ maris ad Spitsbergam sitam ultra octogesimum gradum ex ipso austro influant; cur non pari modò refluunt versus austrum? Cur ad insulas etiam Philippinas fluxus, refluxusque in boream, ac in austrum est? Cur, tametsi fluxus ab ortu ad æquatorem congruit, Brasiliam inter, & Africam; non tamen refluxus in ortùm respondet; cùm etiam vento ab occasu flante (ne quispiam caussetur motum aëris in occasum) naves ex Brasiliâ in Africam trajicere nequicquam contendant?

Num. CDIX.

VI. An etiam prætereà est congruum, ut quemadmodùm æstus maris in noviluniis, & pleniluniis, ac per ipsa potissimùm æquinoctiorum tempora, evadunt longè vehementiores; ita perpendicula quoque ultra limites exspatientur; & vigor ille motus Telluris inæquabilitatem passus, tam dum Luna ipsi prorsum versus Solem est, quàm dum retrò, atque remotiùs veluti coappenditur, non in plumbo minùs, quàm in ipso mari, servatâ, quâ decet, proportione, exprimatur? At cur, ut in Lunâ, non ita in plumbo fiunt itus, ac reditus unâ propè horâ singulis diebus retardatiores? An, quia plumbum pendulum sequitur faciliùs impressionem motus, quàm mare, ob molem, parteisque pellendas, atque obsistenteis, velut contumax? An causa potiùs alia discriminis hujus requirenda est, & maris æstus, ut fieri solet, referendus ad Lunæ lucem, motum, qualitatem occultam? Sed utcunque tamen qualitas occulta sit suffugium tutum; ipsa lux quorsùm odvocetur; cùm, seu Luna satura lucis, seu sitiens fuerit, eadem eveniant? Quorsum ipse motus? Cùm aër (æthér-ve) à Lunâ ad mare usque interceptus corpus fluxum sit, neque vesicæ, aut utris instar membrana quadam cohibitum, ac proinde pressus à Lunâ stringente, difluat potiùs, quàm urgeat mare, cogatque ipsum in occasum delabi (ac Terra præsertim dietim revoluta) quousque cessante pressione relabatur sponte in ortum? Cùm rursus, tametsi fingamus talem quampiam membranam dari, fieri nihilominùs non possit, ut, si ipsam Luna perigeia urgeat, apogeia quoque urgere sit potis; ut, si aër, æthér-ve, qui est inter Lunam, & Terram prematur, non prematur mare, quum ob fluxilitatem, subingressionemque mutuam omnium montium? ut, si aër possit mare premere ea vi, qua dissilire ipse solet, impellat, non nostra quoque capita urgeat, instar oneris superincumbentis, ut, si aëris pressio relaxetur bis intra unum diem in cæteris locis, non relaxetur tamen in Oceano, ubi aër jugi tenore procuditur versus occasum?

Num. CDX.

VII. An prætereà, cùm semel solùm velocitas motus Telluris, juxta suos Authores, dietim increscat, (idque ad noctem mediam) & perpendiculum proinde non videatur debere, nisi semel, dietim excurrere, & recurrere; nihilominùs bis id facit, quòd excursu uno vi verticitatis Terræ absoluto, similis alius peragatur pro lapsu solo ponderis; & facta velut compulsio sub mediam noctem, sufficiat ad alium versus meridiem propagandum, perindeque sit, ac dum pendulo aliàs plumbo imprimimus ictum, quo bis eat, ac redeat; & secundo quoque recursu parem ictum imprimimus, ex quo itus, ac reditus continenter ingeminentur: quod idem fiat in

motu

motu maris? An dicendum potiùs perpendiculum bis in die nutare, quòd Terra bis in die vacillet; & Terram bis in die id pati, non ob ullam ſui circumvolutionem; ſed quòd fluens, ac refluens mare molem, pondusque transferat, gravitatiſque centrum commutans Terram veluti titubare cogat? Sed, quæ erit ergo æſtus maris cauſa? Et, quorſum, ſi Terra libratur juxta illius periodos, non ipſum quoque perpendiculum taleis periodos ſequitur, neque perinde retardatur? Cur, ſi motus maris creetur à motu diurno, aut mobilis primi, aut Solis, aut Lunæ, aut ætheris, aut aëris, ac eſſe proinde ab ortu in occaſum debeat; perpendiculi tamen motus eſt potiùs à boreâ in auſtrum? Et, cum mare apud nos, antœcoſque fluens in ortum, fluat eodem tempore apud periœcos, antipodaſque in occaſum; aut cum eodem tempore fluat ex utroque polo verſus æquatorem, & eodem ex æquatore verſus utrunque polum refluat; nónne exinde fit compenſatio, Terræque momentis, aut prorsùs, aut penè paribus librata, redditur omnis mutationis, titubationiſq; ſenſibilis expers?

Num. CDXI.

VIII. An exinde rerum cœleſtium Obſervatores monendi ſunt de cautione in explorandis altitudinibus adhibenda: cùm altitudo Syderis in mediâ nocte culmen tenentis futura non ſit eadem, propter nutationem perpendiculi, quæ culminantis ſub horam ſextam? An ipſe proinde fui ſatis felix, cùm ante annos decem obſervans, tum Dinienſem poli altitudinem, tum Polaris ſtellæ diſtantiam à polo, extremos dies anni abeuntis, & primos hujus delegi, in quibus ſtella ſub ſextam matutinam humillima, fuit alta grad. 41. min. $25\frac{1}{2}$. & ſub horam ſextam veſpertinam celſiſſima grad. 46. min. 46. ſicque biſecta intercapedo, & poli altitudinem grad. 44. $5\frac{3}{4}$. & Stellæ diſtantiam à polo grad. 2. min. $40\frac{1}{4}$. exhibuit? An ſunt alia, prætereà multa, quæ hinc deducendo edocebit dies; ubi Obſervatio ſemel fuerit, & à ſuo præſertim Authore, magis comprobata, magiſque exculta? An potiùs iſta, quæ verſo omnia, meræ nugæ ſunt, quòd nondum de rei veritate conſtet; ac præſtat proinde non circa hanc minùs, quam circa illam aliam Rev. Patris obſervationem (*nempe, P. Rheitæ de novis Satellitibus Iovis*) tenere aſſenſum? Ita mihi quidem videtur, NAUDEAE, qui tamen ad illud Epicharmi dictum, *nervos, & artus eſſe Sapientiæ nihil temerè credere*, adjici ſolùm hanc vocem velim, *temerè-ve abnuere*. Vale iterum.] Huscuſque Gaſſendus, cujus diſcurſum proderit curioſè examinare.

VERA SENTENTIA
Perpendiculi conſtantiam adſtruens.

Num. CDXII.

Legeram Obſervationem Calignoni, & ardore examinandæ veritatis accenſus inſtrumenta antiqua recognoſco, nova meditor, ut de varietate, vel minimâ valeam judicare. Videbatur illa obſervatio, non ſolùm eſſe credibilis, ſed & credenda; utpotè, quæ à Viro docto, & nobili habita, cui doctrina ne falleretur, nobilitas ne falleret, facere cenſerentur. *COHÆRERE* videbatur cum obſervatione de reciprocatione meridiani, de quâ apud Galilæum in ſyſtematis Mundi Dialogo IV. mihi pag. 344. legitur. *Exſurgit in hoc tempore....... quædam novitas, ex quâ mobilitas globi terreſtris argui queat, per ea, quæ ſubtiliſſimè detegit Illuſtriſſimus Dominus Cæſar, è Nobiliſſimâ Marſiliorum Bononienſium familiâ ſatus, & ipſe Collegio Lynceorum Academicorum adſcriptus, qui in quodam doctiſſimo ſcripto tradit, obſervaſſe ſe continuam quandam mutationem, etſi tardiſſimam, in lineâ meridianâ*. Nam, ſi plano horizontali horologium deberemus deſcribere, proculdubio unum punctum ſupra horologium ſumeremus, quod centrum primi mobilis repræſentaret; & ſanè perpendiculum, quod ab eo in planum orthogonaliter caderet, in lineam meridianam incideret. Igitur, ſi hoc perpendiculum ex Cæciâ in Africum libraretur, deberet neceſſariò verſus ortum occaſumque deflectere, & lineam meridianam mutare. *COHÆRERE* cum placitis Copernicanorum; qui ex libratione latitudinis ſententiam ſuam firmabant, aſſerendo mutatum iri locorum altitudines, ſi terram circa Solem excurreret; cui conditionatæ Poſitioni adſenſum præbuit ingenio, & ſanguine nobiliſſimus Tycho apud

apud Galilæum ejuſdem Syſtematis Dialogo III. mihi pag. 276. ſed malè, ut mihi videbatur, expoſitus, non enim apparebat credibile virum tantum eo ſenſu loquutum, quo à Galilæo impugnatur, Lapſus enim fuiſſet in errorem, in quem, nec tyro.

Num. CDXIII.

Contra has, & alias adſentiendi rationes oppetebat timor à longa experientia ſubortus, me me ad examen provocans, & jam judicaturum ſuſpendens. Erramus creduli, cùm nimiùm fidimus aliorum hominum credulitati: lubrica & ſubtilis res eſt, & novitatis reperiendæ deſiderium efficit, ut multi vera exiſtiment, quæ à veritate devia. Vt igitur rem examinarem, moræ impatiens ſtylum fudi ex plumbo optimè expurgato, ut homogeneâ materiâ conſtaret, craſſum uno, longum digitis ſex. Sed, quia debebat poliri, & tornari, artificum Forenſium ſcientiæ, & curioſitati diffidens, perſonaliter amicum majori ſcientiâ præditum, & melioribus utentem inſtrumentis adeò, conceptum communico, & communi ſtudio formando ſtylo adlaboramus; duas acus per axes inſerimus ad medii grani latitudinem eminentes; alterius emergebat oculus, alterius acumen: ille, ut componeretur filum, illud, ut indicis officium gereret. His axibus columnella inſiſtens tornatur, & materiæ detrimento perfectiſſimam formam adquirit. Domum ditior, quàm Alexander Magnus Aſiâ expugnatâ, redeo periclitaturus alterum Alexandrum. Bibliothecâ pedibus altâ ſedecim utor, ſed non capior; tecta perforantur, & à ſummo tecto perpendiculum controverſiam deciſurum emittitur. Suppono aſſerculum unico eoque ſubtiliſſimo notatum puncto, eum aliquot chartis foliatim interpoſitis elevo, ut id tantum non tangeret. Vacillat, & oſcillat illud, ſed diligentiâ adhibitâ, & tempore ſufficiente elapſo, quieſcit. Aſſer promovetur, ut punctus puncto correſpondeat, & hoc horâ ſextâ veſpertinâ. Moræ impatiens ubicumque ſum, cogito perpendiculum: vocatus ab amicis, de experientia ago: dimiſſus, ad bibliothecam redeo; & interìm conſtanter illud appendit, & eidem imminet puncto, cui anteà. Iam tunc incipio tantam plumbi conſtantiam faſtidire, & ad mediam uſque noctem libris intentus in quietem ſeceſſurus amuſin recognoſco, & ejus conſtantiam admiror. Die ſequenti ante quintam magnâ curâ bibliothecam, ne motu porræ oſcillet perpendiculum, reſero: cautus ingredior, & perpendiculum eidem puncto inſtans video. Vitreæ feneſtræ clauſurâ condemnantur, & ſumma quies obſervatur in loco, ita, ut ne quidem linguæ motus permiſſus, interìm perpendiculum in eadem omninò linea hæret. Exploratâ tandem tenaciſſimâ plumbi conſtantiâ, amicos advoco, diſcipulos admitto, famulis utor, ſi fortè centum oculi viderent reciprocationem, quam mei, licèt fortiſſimâ perſpicacitate pollentes non vident. Voluiſſem, ut, vel unus Calignono ſubſcriberet, ut caligantes reliquos excitaret ad rem examinandam ſæpiùs; ſed omnes diverſis horis perpendiculum ſpeculati teſtantur ſe nullam differentiam percipere.

Num. CD XIV.

Sed quid ad Calignoni obſervationem reſpondebimus? Dicemus-ne ſomnia nobis illum protrudere, & opinionum conjecturas tanquam veras obſervationes nundinari? minimè. Nobilis enim, & ingenuus: decipi quidem potuit, non tamen amicos decipere. Nec miror librationem magnam Calignonus repererit, dabit enim non ſolùm magnam, ſed & maximam perpendiculum, ſi fuerit infidele. Magnæ olim inter Lanſgravium, & Tychonem controverſiæ à perpendiculi malignitate ortæ, quieverunt, cùm primùm Rothmannus plumbi infidelitatem detexit. Fruſtra in obſervationibus peccata actualia caveris, qui utaris perpendiculo in originali concepto. Illud autem in peccato originali concipitur, quod in ipſamet fuſione peccat.

Peccare poteſt perpendiculum materiâ & formâ. Materiâ quidem; ſi conſtet, ut fieri ſolet, variis metallis, quia cùm ipſa inæqualis ponderis ſint, non coïncident magnitudinis, & gravitatis centra. Figurâ etiam, vel formâ; ſi rotunda, hemiſpherica, liliata, debent enim eſſe ponderoſa, & cylindrica, ne poſſit gravitatis centrum à centro figuræ ſenſibili diſtantiâ deviare.

Filum etiam peccare poteſt; cùm enim intortum ſit, ponderis appendentis vi extenditur, & perpendiculum intorquet, motu ſub initium veloci, poſt aliquot horas tardiſſimo.

Exiſtimo Calignoni perpendiculum, his omnibus circunſtantiis laborans, potuiſſe non ſolùm librari, ut aſſeritur, ſed & perfectiſſimum

mum circulum describere; si enim campanulæ obtinuisset figuram, & materiâ heterogeneâ coalitum in latere præponderaret, centrum figuræ deviaret à centro gravitatis; cùmque fili extensione circumduceretur, potuisset horis duodecim, dum observabatur, periodum suam complere, & credi reciprocatione geminâ librari.

Hæc de observatione sufficerent, sed, quia variæ sunt de centro gravitatis sententiæ, & aliquas Gassendus attingit, proderit per præcipuas discurrere.

SENTENTIA
De centro gravitatis.

Num. CDXV.

POsset dici *primò* Lunaris orbis I.C. concavam superficiem C.E. habere vim expulsivam, quæ si æqualis esset in omnibus illius cœli partibus, corpora deberent ad A. centrum figuræ expelli, ad eccentricum punctum, nimirùm extra A, si inæqualis. *Secundò* illud punctum A, quod centrum orbis Lunaris occupat, esse præditum virtute attractivâ, adeòque omnia corpora ubique posita adlicere virtute physicâ magneticâ, aut simili. *Tertiò* licèt centrum A non habeat virtutem activam, hoc est, attractivam, nec possit corpora ad se trahere; habere tamen virtutem passivam, & appetibilitatem: omnia enim gravia centrum Telluris appetunt. *Quartò*, centrum gravium esse ipsammet tellurem G.F.H.D. ad hancque, ubicumque divinitùs positam, omnia gravia confluere: nam secunda sententia videtur impossibilis non enim intelligi potest virtus realis imaginario puncto inhærens. Huic ultimæ opinioni subscripsi, in Metaphysicis; & tametsi prima videatur positâ cœlorum soliditate probabilis, secunda, quam Peripatetici defendunt, omninò improbabilis mihi est; priùs enim empyreum adibo, quàm credam puncto imaginario virtutem realem attractivam competere.

Num. CDXVI.

Ex his quatuor Opinionibus primam aliqui hauserunt à Platone, nam *in Phæd.* Plato scripsit. *Hoc igitur ratum fixumque in animum induxi meum, primùm, si ipsa terra in medio est universi, à cœlo circumquaque æquis circumducta spatiis, nullius quidem illam rei præsidio indigere, neque aëris, neque alius cujuspiam necessarii fulcri uti, ne cadat. Verùm ad eam retinendam satis esse, quod Cœlum sibi quaqua versus simile sit.* ΚΑΙ ΤΗϹ ΓΗϹ ΑΥΤΗϹ ΤΗΝ ΙϹΟΡΡΟΠΙΑΝ; *& quod ipsa Terra sit æquilibris. Res enim æquilibris in similis cujusdam æquique medio constituta, non poterit, aut magis, aut minus* (aliorsum declinari) *quodque similiter, & eodem se habet modo, in neutram inclinet partem, sed constanter permanet.* Ecce à Cœlo rationem Plato postulat, ob quam Terra hìc, & non alibi sit: nam, si illam undique exspuit Cœlum, in medio debet necessariò consistere. Plinius *libr. 2. cap. 5.* virtutem hanc expulsivam ponit in aëre, ait enim. *Vitalem hunc spiritum, & per cuncta rerum meabilem, totoque consertum, cujus vi suspensam cum quarto aquarum elemento librari medio spatio tellurem.* Terra igitur, dum undique respuitur, in medio necessariò suspenditur. Quo in Transformationum libro respiciebat Ovidius, cùm cecinit.

Terra pilæ similis nullo fulcimine nixa,
Aëre subjecto tam grave pendet onus.

Hanc eamdem expulsivam virtutem non cœlo, non aëri, sed ipsi adscribit Lunæ Renatus Cartesius, qui putat Terram non esse in centro sui vorticis, sed ultra illud à corpore Lunari deprimi. Vide Laminæ XIII. Figuram XVI. in quâ Lunæ vortex Cartesianus depingitur. Terra FD. haberet centrum suum in A. si plus distaret ☽. Interìm in distantiâ, in quâ ☽ versatur, Terram ultra centrum vorticis pellit, ut delineavi extra verticem, ut liberiùs lineæ perciperentur. Vorticis centrum est A. & centrum Terræ Cartesianæ nunquam est in A, sed peragit circellum CQB. quando enim ☽ est in V. tunc centrum Terræ est in Q: & quando illa est in T, tunc hoc est, in R: & quando autem illa est in S, tunc hoc est, in C. &c.

Num. CDXVII.

Peripateticis secundam Opinionem adscribo, quoniam Aristoteles *libr. 2. de Cœl. cap. 7. text.* 107. illam tradit, dum dicit, *Videre autem non est difficile modicum insistentes, & dividentes, quomodo censemus quantamvis magnitudinem, gravitatem habentem, ad medium ipsum ferri.* Nota illud *ferri*: quod Villalpandus, & Pradus statim citandi etiam nota-

tari volunt, inquiunt enim. *Ad medium ferri omnia gravia* (Aristoteles) *manifestis verbis expressit*. Et quidem aliud est *tendere*, & aliud *ferri*. Ergo, si gravia in centrum feruntur, datur virtus, quæ illa in centrum ferat. Hæc autem, non-nisi in centro poni potest. Ergo Aristoteles stat à secundâ sententiâ.

Num. CDXVIII.

Sed neque tertia probabilior videtur, nam tametsi defendatur à multis, non possum tamen capere, cur, & quomodo corpora per virtutem realem, & physicam punctum imaginarium appetant. Interim, audiantur Eruditi Scriptores. Ioannes de Sacro-bosco *de Sphærâ cap.* 1. mavult dicere, quod superiora Terra fugiat, quàm quòd centrum appetat: illa enim realia corpora sunt; & hoc punctum quoddam imaginatum. *Omnia*, inquit, *præter Terram, mobilia existunt, quæ, ut centrum Mundi ponderositate sui magnum extremorum motum undique æqualiter fugiens, rotundæ sphæræ medium possidet*: Villalpandus, & Pradus, quibus *in apparat. Vrb. & Templ. part.* 2. *libr.* 1. *pag.* 319. hæc tertia opinio adrisit: inquiunt enim. *Si sublatâ de medio terrâ intelligimus corpus quodcumque grave à Lunæ verbi gratiâ concavo demitti, ad centrum utiq; movebitur*. (Ecce quartam sententiam non admittunt,) *neque quiescet, cùm extremâ sui parte centrum contigerit; non enim est in centro vis aliqua, quæ corpora teneat, ne inde moveantur* (ecce secundam sententiam rejiciũt) *sed in ipsis gravibus potiùs, atque in singulis eorum partibus est gravitas, quæ ducit ad centrum* (& ecce tertiam amplectuntur.) Sed æquè videtur absurdum in imaginario puncto esse adtractivam virtutem, quæ gravida adducat: ac in ipso esse aliquid, quod gravia appetant. Ergo primæ Sententiæ Authores in casu à Villalpando, & Prado posito dicerent illud corpus undiq; expelli à cœlo Lunæ, & ideò in medio permanere debere. Et Authores quartæ, corpus illud non esse casurum in centrum, sed in terram, ubicumque illa esset: nam terra, quocumque ponatur, vi suâ stat, & suas partes appetit, & adtrahit: & à nullo ipsa, aut puncto, vel corpore adtrahitur. *libr.* 6. *Fastorum*. Ovidius.

Stat vi Terra suâ: vi stando Vesta vocatur.

His ergo præmissis, de Gravitate sententiis, perpendiculorum motum examinemus.

DVBIVM I.

Num. CDXIX.

Petitur. *An ad quemcumque Terræ motum mutari debeat perpendiculum? &, si debeat, quantum, & qualiter*.

Respondeo necessariò debere quâcumque sententiâ suppositâ. Quoniam stando primæ, si terra centrum lunaris concavi deserat, & perpendiculum illud constanter respiciat, opus est, ut idem manens diversa puncta horizontis respiciat. Secunda sententia, si vera esset, non haberet effectus diversos à primâ; tota enim differentia, quæ inter ipsas duas versatur in virtute motivâ, non in modo movendi consistit, utraque enim descendere gravia ad centrum concavi lunaris statuit; & differunt, quia à cœlo expelli docet prior, à centro adtrahi posterior. Si verò tertiæ, in gratiam Peripateticorum subscriberemus, idem diceremus omninò: sive enim centrum gravia adtrahat, sive hæc illud appetant, mutato centro perpendicula mutari debent. Verùm enim verò, quia quartæ sententiæ constamus, dicimus terram esse immobilem; & totam simul nullam gravitatem habere; ac ideò quocumque divinitùs poneretur, mansuram. Hæc sententia, quia plus abest à Copernicanâ, est huic ævo opportunior, & videtur consonare Prophetæ Regi *Psalm.* 104. canenti, *Qui fundasti terram super stabilitatem suam, non inclinabitur in sæculum sæculi*: unde S. Gregorius *libr.* 2. *Moral. cap.* 15. S. Thomas *quæst.* 16. *de malo artic.* 10. & cum ipsis Theologi nobiliores affirmãt, ne Angelis quidem concessisse Deum, ut Terram moveant, aut inclinent. Vide Ricciolium *libr.* 2. *Sphæræ Element. cap.* 3. *pag.* 51. *a.* & Raynaudum *in Theol. natural. dist.* 4. *quæst.* 3. *artic.* 3.

Cæterùm, si moveretur Terra, diceremus, vix alterari perpendiculum illâ per lineam rectam adscendente, aut descendente; alterari quomodocumque aliter motâ; & ostenditur. Navis carchesio appende perpendiculum, & nota punctum, cui illud imminet: si illam remorum impetu in orientem promoveas, experieris illud cunctanter sequi, & quasi desereretur versus occidentem inclinari. Illa transeunte aër relinquitur, & amus-

sim

ſim impedit, ne præcisè ſequatur. Hac viâ, qui terram dietim moveri exiſtimant, ventorum ſub æquinoctiali ſpirantium ſummam conſtantiam ſalvant, terram, inquiunt, in ortum rapi, aërem in occaſum deſeri; ideòque putari aërem ſuper immotam terram ab ortu in occaſum profluere, cùm reverà terra ſub aere immoto in ortum ab occaſu labatur.

DVBIVM II.

Num. CDXX.

PEtitur ſecundò! *An centro mundi, (quo nomine centrum concavi ſphæræ Lunaris intelligitur) ſemper idem telluris punctum correſpondeat; an verò ipſa vacillet, & trepidet ad cujuſcumq; rei impulſum?* Reſpondeo ſtando primæ, ſecūdæ, & tertię ſentētiæ afirmativè, & negativè ſtādo quartæ. Addo Authores ſententiarum priorum [nimirùm, Marſilium *libr. 8. Phyſicor. tract.* 1. Majorem *in 2. diſt. 24. quæſt.* 12. Ioannem de Saxoniâ *libr. 2de Cælo quæſt.* 10. quorum ſententiam, quæ jan videbatur antiquata, ad Scholas reduxit, & magnâ authoritate roboravit Vaſquez *in* 1. 2. *diſp.* 83. *cap.* 3. cui adhærent Schinerus *in diſquiſ. Mathem. num.* 15. Cortunius *libr. 1. Meteor. lect.* 17. & alii.] aſſerturos, non ſolùm ad navium ponderoſiſſimarum motum, ſed ad inſultum pulicis, aut ſtraminis tranſlatonem totam tellurem oſcillare.

Objectio I.

Num. CDXXI.

STando adhuc primæ, vel ſecundæ ſententiæ quid Adverſarii objicere ſoleant perpendamus. Oppetunt hanc reſolutionem Hurtadus *de opere ſex dier.* §. 43. & Ariaga *de element. diſp. 4. ſect. 5. ſubſect. 7.* dicentes. Si tota terra ad exiguum lapilli jactum, vel ſtraminis motum trepidat, dum maximus in illam impulſus imprimitur (puta vehementi multorum equorū curſu à curribus, & exercitibus invicem congredientibus; aut ſi velis, à ventis fulmine armatis, aut tempeſtate abactis) tota terra deberet contremiſcere; adeoq; vaſa aquâ plena everti; quod tamen apertè falſum eſt. Etenim etſi in ipſo foro, ubi exercentur haſtiludia, ſint domus plenæ vitreis vaſis; adhuc in illis ne levis quidem motus ſentitur; quis ergo in toto univerſo ſentietur?

Sed hæc ratio multa implicat cum experientiâ ipsâ, & matheſeos regulis pugnantia. Concedent enim adverſarii terram ad pulicis ſaltum moveri, & tamen negabunt ad exercitûs impetum ſenſibiliter moveri poſſe: Cōſequentiam eſſe illegitimè illatam evidenter oſtendent; nam, cùm vel equi, vel milites, vel fulmina, vel venti, habeant finitam vim, habebunt quam definire, & determinare poſſis, minorem tamen, quàm mons magnus, ſi caderet, cumque iſte imbecillis, & impotens ſit, ut terram inclinare poſſit, non eſt, cur minori impetu illam agitari dicamus. Montium, etſi ſublimium, tranſlationem terræ locum ſenſibiliter mutare non poſſe evidenter oſtendo. Terræ diameter complectitur milliaria, juxta

Ariſtotelem	15909.
Hipparchum	11017.
Eratoſthenem	10022.
Ptolemæum	7159.
Alphraganum	6490.
Fernelium	7800.
Recentiores	6872.

Fortè, ſi diverſos pedes, aut milliaria accipias, differentes ſententias conciliabis. Alſtedius ad Recentiorum mentem milliaria 6070. numerat, ſed alii malunt admittere 6872. Horum igitur opinioni inſiſtentes, (nam perinde eſſet hanc, vel illam ſupponere) dicamus terram diametro ſuâ 6872. Italica milliaria complecti; hoc eſt, pedes 34, 360, 000. nam ſingula milliaria 5000. pedibus coaleſcunt.

Num. CDXXII.

Data terræ diametro mill. 6872. totius corporis quantitatem ſic reperies.

```
        6872
        6872
       13744
      48104
     54976
    41232
    47224384
        6872
    94448768
   330570688
  377795072
 283346304
324525966848
```

Milliare ſolidum continet 1000; 000, 000. paſſus. Paſſus ſolidus 125. ſolidos pedes: Milliare igitur ſolidum 125, 000; 000, 000. pedes ſolidos. Sed quantum tota Terra?

```
324525966848
          125,000;000,000.
324525966848
 324525966848
 ............
  324525966848
  ::::::::::::
  324525966848
  ............
40,565;745,856:000,000;000,000.
```

Volumus hanc multiplicationem expedire juxta doctrinam, quam *in Arithmeticâ nu.* 34. tradidimus.

Terræ igitur globus continet, quadraginta mille quingentos ſexaginta quinque trilliones: ſeptingentos quadraginta quinque millies, octingentos & quinquaginta ſex billiones pedum ſolidorum ejuſdem figuræ, cujus eſt terra.

Num. CDXXIII. *Lam.* 8. *Fig.* 165.

Quid, ſi cylindrus pede altus, & latus 100. libr. aſſeratur pendere? Statuetur pondus verò proximum, cùm verum nequeat. Ergo, ſi terrâ per Æquinoctialem IAB. in duo hemiſphæria diviſâ, aream IABOEI. pede craſſam, quam *diſcum terrenum* appellemus, abſtuleris, habebis circulum,

cujus diameter ſit		
	milliarium	6,872
	paſſuum	6;872,000
	pedum	34;360,000

adeoque tota ſuperficies contineat

```
3 | 103080
4 |  137440
3 |   103080
6 |    206160
Pedes 118060960,000,000.
```

[Volui communi adhærere ſententiæ, quæ ſingulis minutis ſingula Italica milliaria accenſet, ſcio enim Snellium, & Ricciolium, aut etiam alios doctiſſimè abeſſe à communi ſententiâ, & Terram majorem aſſerere. Sanè Ricciolius *libr.* 2. *de Sphær. element. cap.* 7. *pag.* 61. adſcribit uni gradui milliaria Bononienſia 72 = 25. aut Romana antiqua 90 = 32. ex hinc computum inſtituit, & determinat areæ, ſuperficiei, & ſoliditatis quantitatem.]

His præmiſſis navis ab antipodibus veniens, & libr. 1000, 000. pendens, in mari noſtro conſtituta unum ponderis millionem inde auferet, & illum huc transferret. Ergo, ne duobus librarum millionibus hoc hemiſphærium ſit ponderoſius altero, centrum gravitatis mutatum in terrâ fuiſſe neceſſariò dicendum eſt: ſed quantum?

Per pedes $0\frac{2}{118060960}$

Et quis tantillam mutationem perciperet?

Num. CDXXIV.

Sed & majora transferamus. Arte, aut miraculo mons integer, milliare exæquans ex oppoſitâ mundi regione ad noſtram tranſportetur. Ad hujus tranſlationem centrum gravitatis in tellure mutabitur. Sed quantum? Ille mons, ut ſupponitur, haberet

In diametro	1,000.
In areâ	1;000,000.
In ſolido paſſ.	1,000;000,000.
Et pedes	125,000;000,000.

Diſcus terrenus, quē vocavimus, altus pede, habebat in areâ ped. 118060960, 000, 000. ergo ſublatis utrinq; novem ultimis notis, ſeu *nullis* (ſic enim vocat Latinus, quas Hiſp. *zeros*, & Merſen. *zerones*) dicemus gravitatis cētrū in terrâ per ped. $0\frac{125}{118060}$. mutatum eſſe. Et quis iſtam mutationem perciperet? Nam, ſi pedem 5000. capilli exæquare dicantur: & 118060. per 5000.

```
    13 | 1     |
 5)118 | 060.A | 5. capilli 118 = 060
    23 | 612.B | 6. capilli 141 = 672
```

dividantur, uni capillo reſpōdebāt 23 = 612. particulæ, ut in B. Ergo totus ille motus excedet 5. capillorum craſſitudinem, ad 6. verò non perveniet: & hoc in ipſo centro Terræ. Quantum ergo 5. vel 6. capilli angulum in terræ ſuperficie ſubtendent?

Num. CDXXV.

Securè ergo Hurtadus, & Arriaga quieſcant, non enim eſt, cur aquæ plenis vaſis timeant, cum non ſint in aliquo everſionis periculo, quæ nequidem ad 6. capillos moveri, & tamen moveri demonſtrantur. Nam, ſi

ſi acum accipias, & circa illam capillum ducas, longitudinem unius digiti conteges ductibus 312. (imò & paucioribus, ſi crines juveniles ſint) ergo & lõgitudinem palmi 1250. & pedis 5000. ergo montis illius milliari magno ab antipodibus ad noſtram regionem translatione deprimeretur terra quaſi ad 5. vel 6. capillos. Perpendiculum igitur in tali caſu mutatum centrum gravitatis reſpiceret, ergo & variaretur: ſed quantum? Si mons ille tranſlatus eſſet à polo auſtrali in boream, maximæ perpendiculorum deviationes ſub æquinoctiali contingerent; ſuppoſitâque centrorum diſtantiâ 5. capillorum, & medii delineandus eſſet triangulus rectangulus, cujus apex punctum, à quo dimittitur perpendiculum, coſta major in centrum univerſi caderet, hypotenuſa in centrum molis terræ, coſta minor à centro ad centrum exenderetur; cùmque coſta major ſit terræ ſemidiameter pedum 17; 180, 000. vel capilorum 85, 900; 000, 000. Ergo in illo rectangulo, alterum crus haberet capil. 85,900;00,000. alterum capill. 5 = 5. Et quis lynx angellum tam contemptibilem poſſet percipere

Hæc dicta ſunt ex ſuppoſitione, quòd equitum congreſſu, & haſtiludio terra ſenſibiliter non trepidet, quod falſum eſſe experimur in editioribus ędificiis, præcipuè ſi muri ſint debiles; ibi enim ad motum unius rhedæ, vel currûs, vitra feneſtrarum vibrari, & muri tremere percipiuntur; quæ experientia hypotheſin horum Theologorum eidit, tametſi certum ſit non totam terram illo motu, ſed ſolùm aliquam partem luxari toti corpori male continuam.

Objectio II.

Num. CDXXVI.

SI terra quocumque impulſu moveretur, etiam in latus acta poſſet ſenſibiliter mutari: atquì, hoc eſt, contra experientiam, & agentium naturalium poteſtatem: ergo. Minorem probo, quia, ſi fulmine, aut tormentis bellicis, aut arietibus murus in occidentem impelleretur, aut terra non moveretur, aut horologiorum umbræ repedarent: quod vel eſt poſſibile, vel impoſſibile. Si impoſſibile, habeo intentum; ſi poſſibile, non eſt, cur putemus miraculoſum recurſum umbræ, cùm in Ezechiæ horologio ad Iſaiæ imperium regreſſa decem lineis, ſeu horis legitur (4. *Reg.* 20. 9.) arte enim potuiſſet hoc accidere, & Regem decipi: puta, ſi Iſaias curaſſet alicubi montem occaſum verſus fortiſſimè arietari. Quod, ſi hic umbræ recurſus vires humanas non exceſſit, humanitùs etiam fieri potuit, quòd Sol & Luna ſteterint Ioſue pugnante (*Ioſ.* 10. 12.) nimirùm, ſi tormentorum impetu terra tantùm fuerit in occaſum impulſa, quantùm Sol in cœlo motu diurno promotus.

Num. CDXXVII.

Confirmatio I. Si ſphœra ſit magna, non poteſt imprimere impulſum ſufficientem ad motum quæcumque activitas: nam, ſi immane ſaxum (ſit quinque millium pedum) elaboratum ſphœricè inſtet plano, moveri non poterit levi infantis impulſu: quâ ergo ratione tam immenſa telluris ſphœra poterit ab impulſu hominis, aut equi moveri?

Confirmatio II. Terra tota non poteſt moveri, quia, ſi tota moveretur, extraheretur à ſuo centro, cujus motui, licèt ſphœrica, reſiſtit. Hæ duæ confirmationes debentur ingenio Arriagæ, cujus inventis alii Recentiores utuntur.

Num. CDXXVIII.

Nihilominùs hæc objectio non urget, nec roboratur appoſitis confirmationibus. Stando enim primæ, ſecundæ, vel tertiæ ſententiæ, quas hæ objectiones impugnant, *dico Primò*, cùm muri tormentis quatiuntur, montes fulminibus iciuntur, terram in latus inclinandam eſſe, & conſequenter horas promovendas, ſi in ortum impetus, & retardandas, ſi in occaſum; locorum mutandas latitudines, ſi in ſeptentrionem, aut meridiem ſe egerat. *Dico Secundò* hanc alterationem poſſe fieri immoto centro terræ; eſt enim partium circa centrum motarum. *Dico Tertiò* hanc eamdẽ variationem, etſi magna eſſet, nõ libraturam perpendiculum, & oſtenditur; quia id terræ centrum reſpiceret, quod ſupponitur hærere in eodem loco. Et confirmatur à ſimili, quia in ſententiâ eorum, qui terram moveri motu diurno, hoc eſt, ſatis veloci, utpotè horæ minuto quatuor, vel quinq; leucas conficiente, aſſerunt, perpendiculum non alterari ſenſibiliter. *Dico Quartò* ſolere humanitùs, & horam, & poli altitudinem mutari, non tamen mutatione perceptibili. Vtrumq; demonſtratur ex naturâ centri gravitatis, & bilancium proportione.

Dati vastæ magnitudinis adamantis opera Angelicâ, aut miraculosâ perfectè sphœrici, plano adamantino, vel eo fortiori, insistentis, adeòque in puncto tangentis musca lateri insideat; erit proculdubio adamas ponderosior ex illo latere, & inclinabitur paulatim. Ostenditur, quia muscæ ponderi nihil posset resistere; nam centrum gravitatis cadit perpendiculariter in punctum contactûs; atqui in tali casu gravitatis centrum nunquam caderet in lineam perpendicularem, quousq; musca in punctum contactus incideret; ergo illa sphœra inclinari deberet, quousq; musca infimã partẽ occuparet. Igitur à fortiori, si manu impelleretur. Terra igitur, quæ liberiùs libratur in aëre, quàm globus iste in plano adamantino, impulsa in boream, mutabit polorum altitudines, impulsa in ortum, aut occasum horam. Sed quantum illæ, quantum ista mutabitur? Hic opus, hic labor est.

Num. CDXXIX.

Vt dubio satisfaciat Infantesius, supponit ex suis observationibus bilancem duorum pedum longam inclinari per gradum grano plumbeo centesimâ libræ parte appendente, & bilancem quatuor pedum medio gradu, & subjungit terræ diametrum comparari posse bilanci 34;360,000. adeòque, si 2. dant unam centesimam partem 34;360,000. debere dare 17; 180, 000. centesimas libræ partes, sive quod idem est 171,800. Vnde concludit impulsu, qui possit 171,800. libras elevare, posse, & terram per integrum gradum moveri. Sed non adquiesco; quia tametsi sit impossibilis humanitùs talis impulsus, tamen humanitùs poterit dari multò minor, qui totum terrarum orbem alteret; nam impulsus 2863. est sexagesima prioris pars, & possibilis, & tamen mutaret terram minuto integro. Ergo tormento bellico tantæ activitatis (majorem habent ferè omnia) sexagies in saxa montis meridiani exploso, cresceret poli altitudo integro gradu, decresceret exploso in contrarium. Ergo etiam tormentis bellicis, & perpetuam diem continuare, & præcocem noctem inducere possemus; nam, si singulis horæ minutis post meridiem semel in occidentalem montem exploderes, Solem semper adsequereris, & fruerêris æterno meridie, quæ omnia extra omnem possibilitatem sunt.

Ego autem suppositâ ipsius Instantesii observatione aliàs examinandâ, sic discurro. Si bilanx, cujus tota materia librâ ponderat, & duos pedes longitudinis habet, grano illo plumbeo per integrum gradum inclinatur, globus terreus ejusdem magnitudinis pendêret octingentis libris (supponamus 100. libras singulis pedibus deberi) adeòque octingentesimâ gradûs parte, hoc est, secund. $4\frac{1}{2}$ inclinaretur. Ergo, si granum esset millesima libræ pars, nequidem medio secundo globum inclinaret, esto integro inclinet, ne tam scrupulosi videamur: ergo motus unius secundi petit impulsum, qui se habeat ad pondus totius globi, ut 1. ad 800, 000. At terra, quia nimis ponderosa est, aut omninò non movebitur, aut insensibiliter nutabit. Ab immobilitate stat Ricciolius *libr. 2. de Sphær. element. cap. 3. pag. 51. a.* dicens. *Sive dicas cum Simone Stevino* libr. 3. Statices *pondus Terræ esse librarum* 2, 000,000, 400,000,000, 000, 000, 000. *sive cum Forerio* in Viridario *disput. Philosoph. de Impuls. & centr. gravit. part. 47. esse librarum* 899, 564, 914, 285, 714, 283,714,285 = 5. *sicut non sufficit quivis noster conatus ad movendum, quod vis pondus, ita nec quævis gravitas ad permovendam ex suo æquilibrio terram; quidquid Hieroni Archimedes jactarit illud celebre, ac magnificentius, quàm verius.* Dic, ubi consistam, & Cœlum, Terramque movebo, *cùm ne Angelis quidem, divinitùs id concessum meliores Theologi existiment.* At stando aliorum fundamentis dicimus, Terram eorumdem sententiâ moveri posse, si impulsu proportionato impellatur, cùm igitur illam 40,565,745,856,000,000, 000,000,00. libris ponderare diximus: addimus, impulsum, qui libris 50; 707, 118: 182,000; 000, 000. æquivaleat, si plagam inferat, facturum, ut nutet per unum secundum. Ergo facilioris calculi gratiâ numerum 50; 000, 000: 000, 000; 000, 000. adsumamus.

Num. CDXXX.

Ex his facili negotio resolvemus, quantum terra ictu tormenti bellici liberi promoveatur. Consultò dico *liberi*, hoc est, ab angelo in ipso aëre firmato; quia terræ innitens, cùm in utramque partem vires exserat, multò terram minùs movere poterit. Homo robustus est, qui expeditè movet centum libras; & fortissimi vires mille libras non superant; at, quia tormenti ictu vix fit, quod arietis im-

impulsu à quadragintâ hominibus acti, constat tormenti vires 40,000. libras non superare. Condonemus, ut 50,000. exæquet. Ergo factâ comparatione inter 50; 000, 000; 000, 000; 000, 000. & 50, 000. Si illam terram per unum secundum moverent, hæc minus, per quam 1000: 000,000;000, 000^nam unius secundi partem inclinarent: quamquis perciperet? Advertenter *minus* illud posui, quia semper auxi motoris vires, & diminui resistentiam passi, ut motus sensibilior evaderet.

Num. CDXXXI.

Hinc patet, quid objectioni respondendum, nimirùm umbram in Ezechiæ horologio regressam miraculosè decem lines, & ad imperium Iosue Solem & Lunam miraculosè stetisse, non enim arte possumus impulsum terræ imprimere, quo sẽsibiliter ipsa mutetur.

Ad primam confirmationem dico observationem illam esse humanitùs impossibilem; quia, si vastæ molis sphœram parenus, suo pondere imprimetur in plano, quod & parte determinatâ continget, moverique à solo illo poterit, qui columnam latam ad magnitudinem contactûs, altam ad dati globi altitudinem viribus superet, quod non solùm negandum puero, sed & nonnunquam viro. At, si divinitùs conderetur sphœra, quæ planum solo puncto tangeret, non solùm à puero, sed à culice moveri, tametsi tardissimè posset.

Num. CDXXXII.

Ad confirmationem secundam dico antecedens illud primum falsum, & insufficiens: terræ enim centrum juxta primam, & secundam sententiam, quas expendimus, potest centrum mundi, imò, & solet deserere, ut in primâ objectione vidimus: & nihilominùs, etsi non posset, posset terra in latus propelli. Addo utrumque motum, & dari de facto, & insensibilem esse demonstrari.

Objectio III.

Num. CDXXXIII.

PRogreditur Arriaga, & *num.* 127. hujus motûs possibilitatem impugnat. *Primò*, quia ventus non unitur terræ, & tamen illi imprimit vehementem impulsum, nec ideò illam movet. *Secundò*, quia quando quis cadens ex alto (sive homo, sive lapis, sive quodcumq; aliud corpus sit) imprimit impulsum, deberet multò meliùs globum terræ movere; atqui non movet: ergo.

Respondetur *ad primum*, vento terram moveri. *Ad secundum* etiam moveri lapsu gravium, quia stando primæ, secundæ, vel tertiæ sententiæ, & motus terræ vacillantis admittendus est, & ad tam parvos contrahendus terminos, ut insensibilis omninò evadat.

Conclusio.

Num. CDXXXIV.

OBjectionibus satisfecimus stando primæ, secundæ, & tertiæ sententiæ: juxta quas etsi motum intelligibilem in globo terrarum admiserimus, tam contemptibilem reperimus, ut licèt interdum numeros facilioris computûs gratiâ auxerimus, in sensum venire non possit.

At stando tertiæ sententiæ, quam semper defendimus, asserimus globum istum telluris habere virtutem magneticam adtractivam, & directivam, vi cujus, & suas partes adtrahat; & se ad punctum septentrionis dirigat. Quam ob rem, si mille hinc leucis elevaretur, & ita inverteretur, ut zonæ frigidæ (Arctica, & Antarctica) in Æquinoctialem inciderent, non reverteretur huc, nec mutaret locum, sed ibi maneret; quoniam ipsa nec punctum aliquod imaginarium appetit, nec ab aliquo imaginario puncto appetitur. Mutaret tamen situm, nam paulatim supra centrum suum à virtute magneticâ convolveretur, ut haberet polos primi Mobilis polis parallelos, adeoq; æquinoctialem, Tropicos, & Parallelos, ut nunc habet. An virtus magnetica Solis terræ, aut Syderibus distantias, & loca præscribat? impræsentiarùm non examino, sed potiùs negativam suppono. At Ioannes Keplerus assereret (nam ipse terram annuo motu circa ☼ convolvit) fore, ut à ☼ rejiceretur, & repelleretur, aut etiam adtraheretur, si in alio illa loco constitueretur. Et idem de quocumque Planetâ supponeret. Quæ doctrina, ut speciosa, est etiam obscura, & difficilis, & à nobis in Physicâ Cœlesti examinanda. Interìm, quousque sententiam suam Keplerus meliùs probet, distantiam Terræ à ☼, à ☼ non pendere dicamus.

Cùm igitur centrum gravitatis, non sit aliquod punctum imaginarium, sed ipsum centrum reale, & physicum terræ, sanè nec navium, immò nec montium multorum translatione, terra poterit, vel ad capilli crassitudinem centrum gravitatis mutari.

Quod

Quod non posset pondere fieri, impulsu posset: at non est secundum rerum cursum, aliquis impulsus, aut ictus, qui tantam telluri plagam inferat, ut illam per capilli latitudinem moveat.

DUBIUM III.

Num. CDXXXV.

PEtitur tertiò. *An perpendiculum ex fluxu, & refluxu maris patiatur aliquam alterationem?* Respondeo stando primæ, secundæ, & tertiæ sententiæ nullam sensibilem pati, &, si quam pateretur, illam fuisse passurum non respectu motûs Solis, sed Lunæ: stando quartæ, nullam pati nequidem insensibilem. Fluxu, & refluxu maris magnam aquæ vim mutari, certius est, quàm ut probari debeat; & tametsi in punctis oppositis videatur eisdẽ horis crescere, quia terræ figura est irregularis, nulla servatur uniformitas, & ideò centrum gravitatis deberet necessariò mutari. Hanc tamen mutationem esse omninò insensibilem ostendo, quia nulla est maris inundatio, quæ in opposito non habeat inundationem alteram sibi correspondentem: semper igitur fit æquipondium quodammodò: & terra in eodem loco continebitur.

Et hìc obiter nota æstum maris à motu terræ provenire non posse, utcumque Galilæus argutetur, ille non sequitur motum Solis, sed Lunæ: & semper secundum quatuor Lunæ loca (ortum, meridianum, occasum, & imum cœli) regulatur. Sed de hoc uberiùs in Hydrometriâ.

DUBIUM IV.

Num. CDXXXVI.

PEtitur tandem: *An motu terræ diurno perpendicula mutari possint?* Non inquiritur, utrùm terra agatur motu diurno, id enim falsum esse Cardinalium Congregatio, cui Theologi subscribunt, definiit: sed, an motu diurno supposito terra ita circa centrum quotidie moveretur, ut & perpendicula alteraret? an terræ motus, aut quies ex illorum posset inconstantiâ probari?

Lam.8. Fig.166.

Respondeo bifariam posse concipi motum telluris; *primò*, si dicatur non solùm ipsa, sed tota hæc quatuor elementorum massa diurno motu per æthera immotum moveri: *secundò*, si sola ipsa per aëra immotum moveatur. Assero nullam in perpendiculis futuram fuisse variationem, si moveretur primo modo; aliquam, si secundo. Nam terra progrediente orientem versus aër relinqueretur, & nullum esset liberum perpendiculum, quod ad angulos in planum horizontis caderet. Omnia in occidentem perpendicula vergerent; & mediâ nocte (tunc enim esset motus velocior) esset deviatio maxima, meridie minimâ. Igitur non esset libratio à meridie in septentrionem, ut Calignonus se observavisse credidit, sed ab occidentali in occidentaliorem partem, ut patet in præsenti Figurâ. Sit AB. linea orthogonaliter secans horizontem B. D. at, quia terra ab occasu in ortum circumverti supponitur, perpendicula, & aër telluri propinquus deseruntur, & vergunt in occasum; minùs cùm motus tardus est, magis cùm velox. Ergo, quia mediâ nocte motus telluris (utpotè ex diurno, & annuo compositus) velocissimus est, perpendiculum esset in E: meridie verò, quia motus telluris tardissimus (utpotè diurnus contra annuum) illud esset in C: horis sextis matutinâ, & vespertinâ in D. & libratio tota occidentalis; hoc est, à C. in E. & è converso. CÆTERUM, cùm motum terræ Theologi non velimus admittere, malentes terræ quietem divinis insinuatam literis, quàm contra decreta Cardinalium curiosam aliam, & subtilem opinionem defendere; stat-ne hunc quidem oscillationis motum perpendiculis posse competere. Ex cujus negatione è converso videretur aliqualis ratio posse pro telluris immobilitate desumi; nam, si hæc moveretur per aërem, hęc sanè perpendiculis oscillatio competeret, quæ cùm sit satis sensibilis in navibus licèt terrâ tardioribus, non esset, cur in terrâ insensibilis assereretur.

MANEAT.

Num. CDXXXVII.

IGitur prætensam perpendiculorum librationem observationibus non respondere: meridianas lineas non mutari; non mutari regionum altitudines; perpendicula semper eumdem globi aquaterrei punctum respicere; veterum observatio-

vationes hanc ob causam de infidelitate non argui; nec debere hoc novo invento antiquas resolutiones corrigi.

Et siquidem tanta est constantia perpendiculi, ut in eâdem omnino lineâ æternum hærere demonstretur, maneamus, & nos, ne soli mutari dicamur. Manebimus quidem, si tui similis, me semper diligas, & manentis honores, & similis mei ego tuæ Illustriss. Dominat. aris hanc æternam & immobilem tabulam in obsequii testimonium appendam. Vale, Vir Nobilissime; & quem ignotum ante prævisa merita incepisti diligere, ama sub tuâ protectione merentem.

NOTA.

Examinavi sub illud tempus (ann. 1643.) hanc Calignoni Opinationem (qualem, qualem) prout ratio postulare fuit visa. At posteà Renati Cartesii cogitationes discutiens, suspicari meritò incepi, inde ortam fuisse: non enim videtur possibile aliquid observasse, quod huic posset præjudicio favere. Narrabat, quæ cogitarat Calignonus, non quæ viderat: cùm enim Cartesius Terram à vorticis centro removeat, judicavit ille pendula non ad Telluris centrum, sed ad centrum vorticis debere dirigi. Et quia Terra motu diurno à Cartesio convolvitur, & hic Telluris motus inclinationis respectu centri gravitatis (seu vorticis) alicubi auget, & alicubi imminuit; intulit, necessariò pendula huc illuc vibrari: aut oscillare veriùs, ut jam cum Wendelino omnes Viri docti loquuntur. An, & quomodo Calignoni Opinatio inhæreat Cartesianæ doctrinæ, fusè examino in Epistolâ ad Marchionem de Manserâ Mexicanum Proregem. Quæ ad hanc Quæstionem pertinent excerpi inde non possunt, pendent enim ab illis, quæ ibid. de fluxu, & refluxu dicuntur. Ergo illa ibi Lector eruditus inveniet, videlicet in Hydrometriâ §. de æstu maris in fine.

POST-SCRIPTUM.

An sint Pendulorum vibrationes, seu oscillationes isochronæ?

Num. CDXXXVIII.

Ipsa dissertationis ratio postulare videtur, Comes Excellentissime, ut examinatâ penduli quiete, de ejus oscillatorio motu nonnihil, sed valde breviter addamus. Pendulum à perpendiculari extractum lineâ, si dimittatur, multoties hinc inde recursurum, ante quàm lineam, quæ orthogonaliter in horizontem incidit, teneat, certum est: at in dubium vocatur, an omnes illi recursus sint isóchroni, hoc est, tempore æquali facti? sit

Conclusio. *Pendulum, si à perpendiculari lineâ triginta, aut paucioribus gradibus in latera abmoveatur, recursus plurimos conficiet & omninò isochronos.* Veritas quidem mihi rata; at, quia non desunt, qui in dubium eam velint reducere, rationibus à Viris clarissimis objectis satisfaciam?

Num. CDXXXIX.

Dicunt aliqui. Oscillationes illas isochronas videri, non tamen esse; quia insensibiliter inæquales sunt. Sed respondeo, non videri prudenter admittendam inæqualitatem, quam respuit experientia; quia eas esse insensibiliter inæquales leviter dicitur, & tamen deberet demonstrari: scio enim esse aliquam differentiam, quam ex sexagintâ prioribus gradibus paulatim venor, & ex fili obliquitate provenire videtur, sed observationum securitati sufficit eam tantillam, ut sub sensum non cadat.

Addunt aliqui oscillationum inæqualitatem non jam insensibilem, sed notabilem, imò & magnam esse. Probant; quia collatæ cum clepsydrâ nullo modo respondent. Sunt numeratæ, inquiunt, ad clepsydram, & diversis horis plures, & pauciores inventæ. Et licèt arena motu suo teratur, & foramen relaxet, non ideò infidelis censenda; hæc enim alteratio post longum tempus percipitur, & ipsi unâ & eâdem die plures observationes instituisse dicuntur. Sed & alii timentes telluris inconstantiæ ad aliud elementum refugiunt: clepsydrâ aquali utuntur, ut oscillationum præconceptam varietatem venentur: at aqua heterogenea est, partibus iniquis coalescens, tametsi à vase semper pleno, in effluxu non servat æquitatem. Lege Tychonem temporis demensioni studentem sub initium suæ Restitutionis, aquâ, arenâ, plumbo calcinato, argento vivo pluries exstillato utentem, & nullam reperientem fluxûs æqualitatem.

Num. CDXL.

Omissis igitur horum hominum observationibus, oscillationum æqualitatem non per igno-

ignotiora, aut certò falsa, sed per certissima probemus.

Anni M. DC. XLIII. Aug. 8. Clarissimus Vir wendelinus, & Ego hìc in nostris ædibus Lovanii rem periclitaturi, tametsi sæpissimè seorsim ab alterutro examinatam, processimus communi studio. Subministrabantur nobis duo pendula, alterum 17. pedum, alterum digitorum sex; illud ferreum, hoc plumbeum. Extraximus majus à perpendiculari lineá, jam quinque, jam decem, jam viginti, jam tandem triginta quinque gradibus, & iteratis observationibus reperimus denas majoris oscillationes septuagenis-octonis minoris exactè semper respondere. Minus pendulum illud, quia recursuum frequentia videbatur officere, parùm protensum est: pluribus quàm centum vicibus in diversis circuli partibus utrumque contulimus, & fuimus omninò experti, dum majus ageret denas oscillationes, minus pendulum sex-agenas-octonas peregisse: dum illud vigenas hoc centenas-trigenas-senas; dum illud trigenas, hoc ducentenas-quaternas præcisè. &c.

Stat igitur inter oscillationes inferioris circuli (nimirùm, quæ à perpendiculo minus quàm grad. 35. deviant) *non reperiri discrimen, quod sub sensum humanum possit cadere. Stat errare universos, qui hanc veritatem exploratissimam volunt cum liquidæ materiæ effluxu dubio, incerto, aut falso, comparare. Stat tandem hanc unicam superesse viam, ut loca Astrorum corrigantur*. Vale iterum, Comes Excellentissime, ut Rem publicam Cæsareamque promoveas, & defendas. Lovanii 30. Iul. 1643.

NOTA I.

Negat Oscillationes isochronas esse Mersennus.

Num. CDXLI.

NEscio, quo fato ingeniosissimus Mersennus in Mathematicum audacem (sic Caramuelem vocat, quòd Mathesim audacem ediderit) commotus exarsit, ut communes, & ab omnibus approbatas sententias rejiciat, hoc solo capite, quod fuerint ab isto approbatæ. In folio illo, quod *Librum novum* inscripsit, *propos.* 3. sic præfatur. *Funependulorum tempora examinantur: illorum isochronitas tollitur, & Audacis Mathematicæ Authori respondetur*. Et progreditur, dicens. *Vix quidpiam superest in funependulis observandum, si Reflexionum nostrarum Physico-Mathematicarum caput 9. percurratur, in quo tam clarè demonstratur nullius funependuli vibrationes, vel oscillationes isochronas esse, nullus ut sit, qui post unam, aut alteram facillimam observationem, nobis ausit repugnare.*

Porrò vibrationes tantò magis ad temporis æqualitatem accedunt, quantò sibi propiores fuerint, quantoque minùs à perpendiculo funependulum educetur: sed maximus recursus, qui fit à funependulo horizonti parallelo, maximè differt à recursibus unius, aut alterius gradûs, neque decipietur, qui cum egregio wendelino Astronomo Clarissimo dixerit, maximi recursûs tempus esse ad tempus minimi, sive ultimi, ut 10. ad 9. immò forsan, ut 3. ad 2.

Cùm autem trepidale sufficiat ad secunda minuta, licèt pedum $3\frac{1}{2}$ *in Harmonicis funependulum extiterit, uniuscujusque Observationi liberum esto, longitudoque congrua experimentis adhibeatur.*

Sed, ut audaci Mathematico faciam satis (postquam emendarit, quod dixeram 36. prop. lib. 2. *vibrationum, tempora non differre sensibiliter, juxta* caput 19. Reflexionum, *ex quo discet, non esse canendum miraculum* pag. 56. & 57. *audacioris, quam par sit, matheseos, ubi nullum est, nisi falsum pro miraculo habeat, quemadmodùm verum habet pro falso, dum* pag. 74. *negat aurum fulminatorium suas vires versus terram duntaxat exerere, quod etiam pueri novêre) ajo falsum esse, quod refert* pag. 88. *me* Prop. 38. lib. 2. *de causis sonorum, dicere, omnia pendula (nempe æqualia longitudine) moveri æqualiter, cum primo Corollario contrarium doceam, præsertimque pondera graviora vibrari tardiùs, cùm ipse contrarium, sed falsò, dicat: ipsius oculis credidero, legat; deincepsque prudentius arguat, nisi malit suam audaciam anteponere veritati; discatque non solùm majora pondera funependulis appensa minoribus ponderibus paulò lentiùs moveri, quod deprehendere poterit, si duo longitudine fuerint æqualia, quorum unum tripedale, aut cujusvis longitudinis, globum plumbeum unius libræ, vel unciæ, aliud verò globum subereum, vel carmineum habuerit, dum enim plumbum triginta novem vibrationes faciet, suber, vel lignum quadraginta ad minimum vibrationes faciet.*

Præ-

Præterea diſcat pendulum, ſi fuerit, inſtar baculi rigidum longius eſſe debere, quàm ubi funis erit tenuiſſimus, aliqui ſuas oſcillationes frequentiores habiturum; adeò, ut nunquam vibrationes ſint minus frequentes, quàm ubi pondus à tenuiſſimo filo, vel capillo ſuſtinetur: quapropter, ſi globus aliquis poſſet oſcillare abſq; ullo filo, vibrationes haberet omnium tardiſſimas, ſeu minus frequentes, quarum numerus maximus eſſet, ut, & maxima longitudo, quandoquidem tolleretur impedimentum fili, cujus partes ſingulæ tantumdem obſiſtunt, quantus eſt quarumvis niſus ad proprias vibrationes. Quatò verò ſint frequentiores rigidorum pendulorum oſcillationes filorum vibrationibus, diſcet ex capitibus 10. 11. 12. *& 13. noſtrarum reflexionum, verbi gratiâ baculum ſive ferreum, ſive ligneum funependuli eſſe ſeſquialterum, ut vibrationes æquales habeat, ibidem reperiet Oſcillationes triangulorum, circulorum, & omni generum corporum, quibus uti poſſit in temporibus expendendis, novaque, ſi potis ſit, miracula ex percuſſionum centris educet.*

Num. CDXLII.

Multa audacem Mathematicum ingenioſiſſimus Merſennus docere vult, quæ jam ipſe à plurimis annis didicerat: nec egrè fert, quod toties dicat, *diſcat*, paratus eſt enim diſcere, ſi ſit, qui doceat. Interim, in gradibus inferioribus circuli pendula habere oſcillationes, quæ habeant ſenſibilem inæqualitatem, reſpuunt obſervationes, quidquid ipſe illas in teſtes advocet.

Porrò, *ſi tam clarè ipſe demonſtravit, nullius penduli vibrationes, vel oſcillationes eſſe iſochronas, nullus, ut ſit, qui poſt unam, aut alteram facillimam obſervationem ipſi auſit repugnare*, quomodo hodie pleriq; omnes aſtronomi, & nominatim Florētius Langrenus, Io. Hevelius, & alii, qui in Scholâ ſunt celebres, oſcillationibus utuntur, ut temporum momenta accuratiùs determinent? & quomodo ipſemet wendelinus, nūquam ſatis laudatus, eò venit, ut illarum inæqualitates aſſerat eſſe intelligibiles, tametſi ſenſibiles non ſint? & quomodo jam Automatopœi excellentiores illas ad horologia tranſtulerunt, & per illas rotarum velocitatem, ut æqualiter decurrant, morantur? Eſſet profectò mirum ſenſum humanum in univerſis ita eſſe obtuſum, ut nemo potuerit ſentiſcere, (ſenſum ab intellectu diſtinguo) quæ Merſennus obſervat.

Num. CDXLIII.

Interim, quia habebat Merſennus animum contradicendi: Mathematico audaci, (Caramuelem, ut vidiſti, ſic vocat) ſe opponit, quia aſſerit oſcillationes eſſe iſochronas: & etiam ſe opponit ſolertiſſimo Luminarcano, (ſic vocat wendelinum) quia eſſe iſochronas negat: unde *Harmoniæ libr. 4. monit. 6. pag.* 369. cùm alia ex wendelino produxerat, quibus aſſentire videtur, ſubjungit. *At verò non ei ſubſcripſero, cum ait, hyeme, vel Sole perigeio plures* (oſcillationes in horâ) *fieri, quàm apogeio, vel æſtate, niſi priùs demonſtrarit*. Et ut colligo Merſenno, ſerviebat ille Canis, qui apud Æſopum Hiſpanum ululabat hæc verba, *Me da mi Amo; palos porque como; y palos porque no como*, vapulant enim à Merſenno Caramuel, quia aſſerit: VVendelinus, quia negat.

Iterum, nihilominus dico: Quidquid Merſennus, aut etiam VVendelinus argutentur, Oſcillationes ſunt æquales.

NOTA II.

Doctor Ioannes Marcus Oſcillationes iſochronas eſſe demonſtrat.

Num. CDXLIV.

Siquidem jam audivimus Merſennum Pēdulorum iſochronitatem auferentem, audire etiam proderit Clariſſimum D. Ioannem Marcum Marci, Medicinæ Doctorem, & in Vniverſitate Pragenſi Primarium Profeſſorem, Bohemiæ Phyſicum, vel ut Hiſpanus loquitur, Proto-medicum, cujus aliquas Epiſtolas ſum additurus. Hic inter alios libros, quibus illuſtravit Matheſim, edidit, *Regulam Sphygmicam ad celeritatem, & tarditatem pulſuum ex ipſius motu ponderibus geometricè librato abſque errore metiendam*, ob quam magnum fuit applauſum promeritus. Et quidem, ſi Medicina ſtare nequit ſine Iudicio de tarditate, & celeritate pulsûs; &, ſi hoc judicium haberi ſecurè non poſſit ſine fundamentis Geometricis, meritò jubebitur Hippocrates ſuæ Scholæ inſcribere, ΑΓΕΩΜΕΤΡΗΤΟϹ ΟΥΔΕΙϹ ΕΙϹΙΤΩ.

Hic igitur Clariſſimus, & doctiſſimus Vir, ſuis experientiis ſtando, in libro citato multas Propoſitiones demonſtravit, quæ meam (hodie, communem, aut fortè omnium) ſententiam firmant, & diſſlant objectiones Merſenni. Aliquas eruditionis gratiâ adiungo.

 Mo-

❧Num.CDXLV. *Lam.16. Fig.8.*

Motus per lineam perpendicularem, & lineam inclinatam, quorum terminos conjungit linea recta perpendicularis ad lineam inclinatam, inter se sunt æquales. Est Propos. XIII. quam, ut intelligas, duc à puncto A, lineam perpendicularem A D; & lineam inclinatam AG. Hanc divide in partes, quas volueris: & à punctis duc lineas EB, FC, GD.&c. quæ sint perpendiculares ipsi inclinatæ. Si eodem momento duo globi dimittantur ab A. unus liberè, & perpendiculariter: alter per viam inclinatam, semper triangulum rectangulum constituent, cujus unus angulus acutus sit in A. alter in globo perpendiculariter demisso: & angulus rectus sit in globo per lineam inclinatam dilapso. Ergo alterum crus dabit suo motu globus inclinatè descendens; alterum crus, globorum distantiâ; & hypotenusam spatium, quod confecit globus perpendiculariter lapsus. Ergo, quando unus sit in E, alter erit in B: & quando ille sit in F, iste erit in C: & quando ille fuerit in G, iste erit in D.&c.Et ex hac Propositione magnas ipse consequentias deducit.

Motus per lineam minùs inclinatam est velocior motu per lineam magis inclinatam in ratione, quam habent sinus complementi illarum inclinationum. Est Propos. XIV. & vocat lineam minùs inclinatam, quæ magis est similis perpendiculari.

Lam.16. Fig.9.

Motus ex eodem puncto per lineas subtensas sunt æquales motui per diametrum eiusdem Circuli. Est Propos. XV. & nascitur ex Propos. XIII. Infero. *Ergo ab uno puncto circumferentiæ eodem tempore Mobile per chordam, ac per diametrum ad circumferentiam perveniet,* hoc est. Tantum impēdet tempus unus Globus, ut chordam HI.IK.KL, aut quamcumq; percurrat, quàm, utut perpendiculariter totam diametrum peragat. Et ratio est, quia semper formabitur rectangulus, cuius alter angulus acutus sit in H.alter in O. & angulus rectus in fine chordæ, quæ percurritur.

Motus gravitatis per lineam magis inclinatam, in majori à centro distantiâ, tempori verò æquali terminatur. Est Propos.XVI.& colligitur ex præcedentibus.

Perpendiculum per arcus æquales ejusdem circuli inæquali tempore movetur, majori quidem prope stationem, minori verò per arcus, qui magis absunt ab statione. Est prop. XXIII. & asserit, pendulum, quod sit in P. & distet à T. puncto stationis, verbi causâ grad. 30. non peracturum arcus æquales æqualibus temporibus, sed citiùs venturum ex P.ad Q. quā ex Q.ad R: & citiùs ex Q ad R, quàm ex R ad T.

Perpendiculum ex quolibet puncto ejusdem Circuli æquali tempore recurrit ad suam stationem. Est Propos. XXIV. & est illa, propter quam adductæ fuerunt reliquæ: hæc enim ex diametro Mersenni opinationi opponitur. Vnde pendulum sive à P, sive à Q. sive ab R dimittatur, æquali tempore veniet in T.

Motus per arcus similes inæqualium circulorum rationem habent, quam sinus illorum arcuum. Est Propos.XXVI.

Motus in circulo minori est velocior motu in circulo majori. Est Propos. XXVII.

Motus circulorum sunt in ratione suorum temporum, quam habent diametri ad se duplicatam. Propos.XXVIII.

Sub finem libri explicat motum globuli per hemisphærium concavum, qui undequaque demittatur eodem tempore ad punctum stationis perveniet.

Posteà excitat Quæstionem celebrem, quæ inquirit. *An graviora velociùs cadant, quàm minùs gravia?*

Et tandem, ut omnia, quæ dixit, Arti Medicæ appropriet. Proposit.XLI. *Regulam constituit ad celeritatem, & tarditatem pulsum metiendam: & instrumentum delineat, quo uti Medici possint.*

❧Num.CDXLVI.

Vt autem nemo ignoret eum firmiter sententiæ, quæ oscillationes isochronas asserit, adhærere, in libri fine Horologium construit, quod suo motu tempus numeret divisum in partes minores, quàm trientes unius secundi: &, ut hoc automaton commendet, ait. *Quanti usûs, & utilitatis sit, tempus in quàm minimas partes divisum posse numerare, norunt Astronomi, & ex conatibus Tychonis Brahe satis constat, qui ad hujusmodi horologia fabricanda nihil intentatum reliquit, quamvis hujus votum non-nisi ad secunda numeranda se extendit. Aliquid amplius damus: & non modò secunda, sed etiam hujus triente minorem partem numerabimus. Horologium autem hoc nullis rotulis circumagitur, nullis ponderibus libratur, verùm suâ nativâ gravitate, à quâ nusquam aberrat, ad normam præscriptam agitatur:*

tatur: illud, inquam idem, quod ad celeritatem, & tarditatem pulsuum metiendam paulò ante construximus. Hujus enim pondus à filo pendulum suo motu tempus in quotlibet partes divisum numerabit, &c.

Volui contra Mersennum Doctorem Ioannem Marcum, Virum Magnum opponere, ut noscatur Mathematicus celeber, quicum sum posteà de gravitate corporum disputaturus: possem, & multos alios; sed, ne sim Lectori molestus, producam solùm B. Ballianum, quem celebrat, & laudat Mersennus: nam hic *de gravium Solidorum motu* librum edidit, quem basi securissimâ debuit necessariò substruere, ne in arenâ ædificare diceretur. Sed quam ipse primo loco Positionem adsumit? hanc profectò. PROPOS. I. *Solidi penduli naturaliter moti vibrationes, quantumvis semper minores, sunt æquidiuturnæ*. Ergo talis est doctrina, cui Mersennus insultat, & audaciam esse dicit veritati præpositam, ut Ballianus suus, quem subtilissimum meritò appellat, illam tanquam fundamentum adsumat, quo universa, quæ edisserit in libro, succollet.

NOTA III.
De Lapsu gravium ad centrum.

Num. CDXLVII.

IN eodem Libro novo, seu Folio, Propos. II. de gravium lapsu subtilissimus Mersennus disserit, & sic inquit.

Ab eo tempore, quo Galilæus de casu naturali gravium scripsit, multi casum illum experti, tam ratione, quàm observationibus eamdem sententiam confirmare voluerunt; quamquam alii maluerint gravium illorum accelerationem non fieri juxta numeros impares 1. 3. 5. &c. sed penes numeros ratione duplâ se consequentes 1. 2. 4. 8. &c. Qui tamen sibi nullos habuerunt suffragantes; quippè ratio hæc nimium ab experimentis aberrat, ut luculentissimè demonstravit tribus egregiis Epistolis Gassendus noster, qui totus abit in Galilæi sententiam, quam etiam amplectuntur in observationibus, qui sequuntur rationem Arithmeticam numerorum se invicem immediatè consequentium 1. 2. 3. 4. &c. quam in suâ datâ Præfatione lib. 4. de motu gravium, *Clarissimus vir B. Ballianus, Savonæ Præfectus, amplectitur, quamque vir Subtilissimus* lib. 2. *de motu accelerato fusissimè explicat. Qui, ne cadant in absurdum, ad partes minimas, in quas spatium casus quodlibet dividi posse intelligitur, confugiunt.*

Quod cùm minimè fecerit audax Mathematicus in Ingeniorum Cruce, videat se veritatem audaciæ postposuisse, cum enim ex duodecim pedum altitudine globulum plumbeum dimiserit, qui tempore secundi minuti casurus est, adscendat superiùs ad usque quadraginta octo pedes, dimittatque globulum eundem, vel similem, quem nisi duorum secundorum tempore illos 48. pedes viderit percurrentem, ipsius audaciæ subscripsero; cùm tamen, juxta proportionem illam Arithmeticam, solos triginta sex pedes globulus descendere debuerit.

Num. CDXLVIII.

Porrò non esse, quod de gravium descensu, usque ad terræ centrum jam sit adeò sollicitus, & horam unam, ac quatuordecim minuta pro illo descensu capiat, cùm ex multis experientiis constet gravia non semper eandem accelerationis rationem in descensu observare, cùm eam sensibilem immutent, dum ex 300. pedibus Regiis cadunt, ex quibus cùm tempore quinque Secundorum descendere debeant, sex proximè impendunt: quod ex altitudine 150. pedum vix percipitur, nam ex fornice S. Petri Bellovanensis 144. pedes alta tam ligneus, quàm plumbeus globus ejusdem magnitudinis eodem tempore descendunt. Sed neque carpere debuit sextâ paginâ suæ Crucis, *quod dixi de puncto æqualitatis, ad quod non solùm probabile est, gravia cadendo perventura, sed omninò verum, ut ex variis Observationibus nostris ipse colliget, si nostræ Gallicæ Harmoniæ, Latinâ longè fusioris, Observationes ad calcem appositas perlegat, sed & helicem (cujus descriptionem, & proprietates, si cupit, ad eum missurus sum) videbit, per quam gravia usque ad centum casura sint in Galilæi sententiâ (qui posteà fassus est, se perperam conjecisse de casu per semicirculum, neque id seriò, sed velut joco dixisse) Corollario secundæ propositionis decimæ-octavæ nostræ Ballisticæ: necnon rationes, quæ sententiam illam confirmare videntur, à propositione 14. ad 20. & quantum illis omnibus proportionibus tribuam cap. 16.* Reflexionum: *Addo solùm, nullam hactenus inventam proportionem, quæ propiùs congruat Observationibus gravium cadentium, quàm Galilæi, cùm corpora multa gravitate prædita sunt; qualia metallica; tunc verò proportionem illam à veritate plurimum aberrare cùm le-*

viora fuerint, qualia Suber, medulla Sambucea, & id genus alia, quorum deſcenſum habes in primâ obſervatione Harmonico-Gallica; Suber enim tribus ſecundis, medulla Sambucca quinque, veſica Carpionis inflata, octo ſecundis quadraginta-octo pedes conficit, quos lignum æquè, ac plumbum duobus ſecundis percurrit.

Et hic etiam mirabile videtur omninò, audacem Mathematicum per tot obſervationes in illam ſententiam veniſſe, quam D.B.Ballianus ſubſcriptione ſuâ honorat, quamque alii hodie amplectuntur: & tamen unam, & eamdem ſententiam, dum à D.B.Balliano defenditur eſſe doctam & ſubtiliſſimam, dum à ſuo Inventore proponitur, eſſe audaciam, & veritati præponi. Sanè, ſi vera eſt, quando à D. B. Balliano explicatur, etiam erit vera, quando ab Authore ſuo ediſſeritur: &, ſi in ore iſtius eſt falſa, in alterius, licèt doctiſſimi, ore non erit vera.

Suppono Merſennum bene citare Ballianum pro ſententiâ, quæ gravia per hos numeros (1.2.3.4.5. &c.) movet: nam mihi videtur Galilæi opinioni ſubſcribere: ſed hoc alii examinent. Solùm enim contendo eſſe bonas, vel malas opiniones ob rationum momenta, non verò, quia ab eo, quem amamus, aut non amamus, defendantur.

NOTA IV.

An Tellus ſit in centro Univerſi? An ſaltem in centro ſui vorticis? An diurnus Stellarum & Planetarum motus ſit Telluri concentricus?

Num. CDXLIX.

QVæſtionem hanc apud Copernicæos, qui motum diurnum Terræ adfingunt, locum non habere putabam: ſed dubitare nunc incipio, nam Renatus Carteſius, qui proteſtatur Terram quieſcere, & tamen illam circumvolvit, ſingularem hìc opinationem habet: Terram enim extra centrum Lunaris ſphœræ (quam ipſe vocat *vorticem*) collocat, & per circellum circumducit Conſidera Figuram XVI. Laminæ XIII. in quâ Lunæ vortex ad mentem ejuſdem deſcribitur. Eſt A centrum vorticis; Q centrum Terræ: FXD ſit globus Terræ, quam aquæ FG, & DE tegunt. (Id ſupponit, ut meliùs maris fluxum, & refluxum exponat.) Terræ igitur à Lunâ expulſæ centrum menſtruo motu circellum QRCHB deſcribit: quando enim ☾ eſt in M, tunc Terræ centrum eſt in Q: quando illa eſt in S, tunc, hoc eſt, in R: quando illa eſt in N. tunc, hoc eſt, in C. &c. Ita ille *in Principiis Philoſoph. part. 4. nu. 49.* quem ſequitur Henricus Regius, (qui, ut conſtat *ex ſuæ Phyſicæ cap. 2. pag. 70.* adhæret apertè Copernico) *cap. 4. pag. 90.* quia agens de æſtu maris, ſic inquit. *Oritur ex eo, quod cælum noſtrum peculiare ſuo circum Terram raptu, & inter Lunam & Terram celeriori, quàm alibi, interfluxu, Terram ad aliquod ſpatium extra centrum ſui cæli deturbet.* At ubicumq; Terra ſit, aut quocumque trudatur, ſemper apud Copernicæos erit in centro Primi Mobilis, ipſa enim illorum ſententiâ eſt Primum Mobile, & motu diurno circumagitur. Quam ob rem, eſt ſpecialiter examinanda hæc difficultas à Coſmographis Aſtronomiſque, qui in medio Mundi (in centro, aut apud centrum) quieſcere tellurem ſtatuunt. Imò, ſi ſemel Tellurem eſſe Primo Mobili eccentricam demonſtraremus, etiam oſtenderemus evidenter Copernici Suppoſitionem eſſe falſam. Vt autem Quæſtionem intelligas, ſuppone in Laminæ 13. Fig. 9. Primum Mobile eſſe BCDE, cujus centrum eſt A: quæritur itaque, *An Tellus ſit in* A. *in ipſo Primi Mobilis centro: an verò in* F *aliquo puncto ab* A, *centro Mundi diſtante?*

Num. CDL.

Reſpondeo Tellurem eſſe in A, vel non habere ſenſibilem inde diſtantiam: nam in Lunâ quæcumque Eccentricitas perciperetur. Concluſio noſtra eſt communis: ſed, quia non omnes eam efficaciter probant: rationes, quibus Alſtedius *Encyclopæd. libr. 18. part. 1. cap. 1. pag. 529.* Clavius *pag. 135.* Maurolycus *dialog. 1. Coſmogr. pag. 9.* Blancanus *libr. 4. Sphær. cap. 1.* Barocius *libr. 1. Coſmogr. cap. 29.* & communiter Peripatetici cum Ariſtotele *libr. 1. de cælo à text. 96.* Ptolemæo *libr. 1. Almageſti cap. 5.* Alphragano *differ. 4.* Ioann. de Sacro-boſco *in Sphær. c. 1.* quibus etiam alii Concluſionem, aliàs veram, perſuadere conantur, in examen adduco.

Num. CDLI.

Prima eſt. *In omni terrâ corpora Cæleſtia ejuſdem apparent magnitudinis. Impoſſibile autem eſt, rem eamdem eâdem magnitudine videri in diverſâ diſtantiâ. Ergo Terra eſt in centro* A, *non autem extra centrum in* F. *Probatur*

batur minor, quia, si terra esset in F: majora apparerent Sydera in C, minora in E. Est elumbis. (1) Quia tanta est Syderum affixorum à Tellure remotio, ut quæcumque Telluris eccentricitas evanesceret: quoniam, si ex ☽ observarentur illa, non possent videri majora. (2) Quia etiam ☼, & cæteri præter Lunam Planetæ, multùm distant. (3) Quia nemo illorum diametros mensuravit exactè: ergo quomodo de differentiâ poterit judicari. (4) Quia omnes ferè observationes in uno tractu Telluris factæ, & quanto apud Antipodas angulo Luminaria suspiciantur, nescitur. Hæc ratio est efficax respectu Lunæ: nam, si terra esset in F, & notabiliter F distaret ab A. habitantes in I. haberent Lunam multò minorem, quàm Antipodes: habitantes in G. minorem in ortu, quàm in occasu: & contrà habitantes in H. Illis, qui ad I. Luna esset supra horizontem multis horis: illis verò, qui ad K, esset paucis.

Secunda. *Dimidia Cœli pars (hemisphærium) ubique est conspicua: at non esset, si Terra non collocaretur in A, sed in F. Ergo non est in F, sed in A.* Non urget præscindendo à Lunâ: nam quæcumque eccentricitas adsumi posset, insensibilis esset: volumus enim Solem abesse à nobis 10,000. semidiametris terræ: & Sydera fixa 150,000.

Tertia. *Æquinoctia non essent universalia: nam essent diversæ parallaxes in diversis regionibus.* Nil evincit: nam, si eccentricitas terræ AF, esse 10. semidiametrorum diceretur, parallaxes non superarent gr. 0.3′. ergo Æquinoctia non turbarentur sensibiliter: nam, & hodie Tychonici in ☼ parallaxim 3′. admittunt.

Quarta. *Dies hyberni non essent æquales noctibus æstivis; immò, nec horæ nocturnæ diurnis in uno, & eodem hemeronyctio responderent: nam, qui habitarent in I. quotidie haberent horas diurnas longiores nocturnis: qui in K. contrà: qui in G. matutinas vespertinis: & tandem matutinis vespertinas, qui in H.* Cùm hanc rationem seriò proponi video, rideo: quis enim unquam demonstravit dies æquales esse? Quo instrumento, quâ arte tempus mensurare poterimus, ut discamus, an motu rapto vectus ☼ æqualibus temporibus, æqualia spatia conficiat?

Num. CDLII.

Horas per Solem metimur; &, si à Sole fallamur, caremus in Tellure mediis, ut nos falli, non dico cognoscere, sed ne quidem suspicari possimus. Sydera fixa, & ☼ simul videri nequeunt, & ideò errores Solis corrigi non possent per Sydera. Et quid, si simul ☼, & Sydera conspicerentur? Qui in Solem ausus, etiam in Sydera cœlestia auderet. Utut sit, consequentia negatur: quæcumque enim Telluris eccentricitas, quàm Luna toleret, respectu Solis, & Syderum affixorum est nihil. Non ergo timendum est horarum inæqualitati, cui tantilla eccentricitas non poterit præjudicare.

Num. CDLIII.

Quinta. *Eclipses Lunares non fierent semper in ipso plenilunio.* Supponit argumentator id, quod quæritur. Porrò medium Eclipsis raro, aut nunquam cadit in plenilunii punctum, propter latitudinem Lunę. Ergo sicut hęc varietas admittitur propter latitudinem: cur non alia etiam posset ob eccentricitatem concedi. Hoc argumentum in solâ allucinatione consistere, putat P. Ricciolius, unde libr. 2. de Sphær. cap. 2. pag. 50. b. sic ait. *Mirabitur fortasse Lector, omissum à me argumentum ab eclipsibus Lunæ, quo utuntur, ad situm Terræ in medio universi ostendendum, Ioannes Regiomontanus, Maurolycus, Blancanus, Clavius, nempe præclarissima Astronomiæ Lumina: Dicunt enim:* &c. *Cæterùm paralogizant isti Authores; aut certè æquivocant.* &c. Nam ubicumque Terra sit, respectu illius erunt omnes Planetarum adspectus: nec erit vera Luminarium Oppositio, nisi respectu centri terræ.

Sed, quia vocibus ipsi abutuntur, & plenilunium respectu centri universi considerant, & respectu ejusdem oppositionem Luminarium accipiunt, nos etiam loquatur eodem lexico. Ergo attende.

Num. CDLIV.

Edidit Petrus Gassendus Tychonis literas, scriptas die Martii 21. ann. 1599. in quibus hæc Longomontano recenset. [Dum Eclipsi Lunæ die ultimo Ianuarii diligenter heic per mea instrumenta attendo, deprehendi ejus initium per duas quintas unius horæ quàm proximè calculum prævertere, ideoque à proposito destiti, donec huic deviationi provisum fuerit. Scis enim me exactam requirere concordantiam quoad fieri possit. Nec satis mirari possum, quî fiat, quod

eclipsis anni LXXXII. in Ianuario etiam facta, ac prope apogeium, tam belle nostris numeris conveniat: hæc autem, pariter juxta apogeium, & eodem anni tempore, ita discrepet. Suspicor igitur aliquam adhuc inæqualitatem anomaliæ Lunæ subesse, quæ post aliquot annos peracta eclipsium ad similia fermè loca restitutione, præsertim juxta apogeium, & perigeium evidentiùs pateat. Quâ de re tecum, qui omnes nostras eclipses diligenter examinasti, atque ipsarum varietatem perspectam habes, conferre averem, ut eo citiùs huic obstaculo succurratur, quod facilè posse fieri existimo: sum enim jam in aliis rebus occupatissimus, ut satis huic negotio vacare nequeam. Si igitur me accesseris. &c. Vale, & has literas nemini ostende.] Et quid, si tunc Longomontanus Tychoni respondisset sic?

Num. CDLV.

TVas legi literas, Nobilissime Tycho, & Cœlum à Tabulis diffidere miraris, cùm tamen illæ correctissimæ censeri debeant, utpotè tanto labore conditæ, & tam multis Observationibus succollatæ. Aliquam adhuc inæqualitatem anomaliæ Lunæ suspicaris, ad quam corrigi desideras Tabulas. Sed non est, cur Cœlo Cœlum esse suspiceris dissimile, nec velis Lunæ alterari Theoricam, cùm scrupulus iste tuus, non ex comparatione Lunæ ad fixas, sed ex relatione Lunæ ad terram nascatur. Lunam Tychonicam (patere sic me loqui: quam enim correxisti, sera sic vocabit posteritas, quandiu virtus, & literæ fuerint in pretio) Lunam, inquam, Tychonicam incontinentiæ accusas; cùm tamen ipsa meo judicio sit innocens, & se contineat, intra terminos à te præscriptos. Converte ad terram oculos, & in illam totum crimen rejicias: ejusque positionem, & eccentricitatem sic concipe.

Iam. 16. *Fig.* 10.

Sit circellus DE Terra. A Polus. FG Meridianus, qui transit per mediam Germaniam. Hodie ob gloriam tuam per Huenam transire jubeatur. Centrum Primi Mobilis sit C. in meridiano FG. collocatum: & eccentricitas Terræ sit CA. Designet meridiem punctum F, & mediam noctem punctum G.

Aio non semper Lunares eclipses in verum plenilunium cadere: sed tunc tantummodò, cum nobis Germanis, &, qui in toto nostro meridiano hinc inde habitant, meridies sit, aut media nox. Lunæ Eclipses, quæ in quadrante orientali fiunt, nobis contingunt tardiùs; &, quæ in occidentali, temporius. Sanè, si Luna eclipsetur in G, eadem erit linea (FCAG) quæ à Sole tracta, transeat per centrum Mundi C, &, quæ per centrum Telluris A. Idem dicendum erit, si Luna obscuretur in F. Sole autem constituto in H. aut in I. tunc sunt duæ lineæ: altera (HCI) quæ per C mundi centrum protrahitur: & altera (LAK) quæ per A centrum telluris ducitur.

Modò in examen veniant illa duo plenilunia, quæ putas differre inter se. Anno 1582. (lege 1581.) Die 19. Ian. hor. 9. 57′. ut tu ponis, aut hor. 10. 0′. ut ego puto, (& statim discriminis causam exponam) accidit Plenilunium eclipticum, cùm esset anomalia Lunæ sign. 11. 21. 23′. adeoq; distantia gr. 8. 37′. ab auge. Hoc autem anno 1599. Ianuarii 30. hor. 17. 56′. cum anomal. ☾. sign. 11. 18. 37. similiter prope augem: ita, ut distantia ab auge fuerit grad. 11. 23′.

Assero utrumq; Plenilunium ferè accidisse in momentis à Tabulâ Lunari præscriptis: & in eodem ferè loco Lunaris Orbitæ: sed eclipses non item.

Porrò anno 1581. plenilunium accidit in lineâ PM. & tunc centrum umbræ terræ erat in lineâ AL. Ergo ex puncto plenilunii ad punctum eclipsis erat distantia ML. Cùm ergo ☾ priùs fuerit plena, quàm ad lineam AL pervenerit, dicendum est, citiùs accidisse plenilunium, quàm eclipsim: nam ☾ erat in quadrante orientali CK. Sed quanto tempore eclipsis medium post plenilunium accidit? Tu ponendo horam 9. 57′. Theoricæ numeros attemperasti, & Plenilunii momentum expressisti: ego eclipsim expressi, & notavi hor. 10. 0′. Ergo, siquidem eclipsis in AL accidit hor. 10. 0′. plenilunium accidit in CM. 8′. vel 9′. priùs: adeoque sub horam 9. 52′: tuus calculus medium ferit, & ponit horam 9. 57′ ut interjaceat plenilunio, & eclipsi.

Plenilunium hujus anni 1599. accidit in lineâ CN. & iam per 24′. temporis transiverat medium eclipsis, quod fuit celebratum in AO. Ergo cohærent omnia; nec est, cur cogites de Theoricâ Lunæ mutandâ. Ad Tellurem converte oculos, ut monui: & illam tantisper à centro universi protrude.

Sed quantum? Parallaxim in illâ, quam tunc

tunc habebat ☽, positione & distantiâ jubes esse 57′: ergo, quia ON. erat 24′. *quàm proximè*, sic enim loqueris: ideò habitâ consideratione illius *quàm proximè*. AC eccentricitas terræ, 20. partium, quarum AD. semidiameter terræ sit 57. ponatur.

Sanè, si Terræ eccentricitas respectu Lunæ sit 20′. tunc ejus prosthaphæreses in diurno circulo dabit tuus Sol, cujus maxima æquatio est gr. 2. 3′. 15″. (mihi 2. 2′. 48″.) nam, si sumatur Solis prosthaphæresis in minuta conversa, & duplicetur, & quadruplicetur, & duplicatæ ante ultimum characterem ponatur nota (=) & eidem quadruplicata, postscribatur, & subducatur, dabitque æquationem quæsitam. *Pono exemplum*.

Æquatio maxima	123. A	24 = 6 . D
Duplum	246. B	4 = 52. E
Quadruplum	452. C	20 = 08. F

Sic similiter ad horam 10′. cui correspondet gradus trigesimus ante apogeium.

Æquatio gr. 30.	59. A	11 = 8 . D
Duplum	118. B	2 = 36. E
Quadruplum	236. C	9 = 44. F

Nempe scribo prosthaphæresim Solis in A: ejus duplum in B: & quadruplum in C. Posteà rescribo duplum in D. & per notam = ultimum characterem frango: postscribo quadruplum in E: aufero E à D, & habeo F. prosthaphæresim umbræ.

Hæc mihi impræsentiarùm occurrunt, Nobilissime Vir; rem meditabor sedulò: tu etiam cogita, ut possimus edisserere Dubium, cùm adero. Vale.]

✠ Num. CDLVI.

Sic placuit nomine Longomontani ad Tychonem scribere. Interìm, ut video, raro humana fiunt bonâ-fide. Nimis durus aliquibus VVendelinus videtur: quod proferat Tychonis mendacia: nam eamdem Tycho eclipsim, jam ad Clavium scribens, jam Ephemeridem in lucem emittens, jam in Progymnasmatibus ponens, aliter & aliter accidisse testatur. Ego à verbis injuriosis abstineo: rem considero; & Lectori candido liberum judicium relinquo. David Origanus incipit suas Ephemerides ab anno 1595. Ergo ante eclipsim anni 1599. Hanc ipse reduxit ad calculum, & Francofurti ad Oderam (hunc Meridianum ejus respiciunt Ephemerides) futuram prædixit hor. 18. 2′. Inter Francofurtum, & Huenam distantiam 12′. constituit, quantam Longomontanus admittit. Ergo sublatis 12′. (nam Francofurtum est orientalius) Vraniburgi fuerit Eclipsis ex calculo hor. 17. 50′. Fatetur Tycho, illam calculum 24′. circiter prævertisse. Ergo, si respexeris Cœlum, accidit Vraniburgi hor. 17. 36′. Et tamen Tycho illam ponit, non ut viderat oculis h. 17. 36: sed hor. 17. 50′: ut illum exhibebat suus Calculus. An bonâ-fide, Lector judicet.

✠ Num. CDLVII.

Hæc de Tychonis fide circa hanc eclipsim adnotasse sufficiat: aliquid de Longomontani fide addamus. Sciebat Vir ingeniosus Tychonis calculum exhibere hor. 17. 50. receperat hanc Epistolam. Ergo postulabat sinceritas, ut scriberet momenta à Tychone observata. Reformat, aut saltem alterat in Astronomiâ Danicâ Tychonis numeros, & hanc eclipsim velut suarum Tabularum fundamentum supponit. Sed quando illa accidit, si Diis placet? Non horâ 17. 36′. ut observavit Tycho: non enim cœlum moratur, sed calculum: non hor. 17. 50′. ut exhibent Tychonis Tabulæ, quoniam ipsas non curat. Sed quando? Hora 17. 50. erat ipsi ☉ in grad. 21. 11′. 30″. ♒: & ☽ in gr. 21. 7′. 0″ ♌. Ergo nondum erat ☍. Oportebat igitur posteritati fucum facere, & jubere eclipsi, ut acciderit, quando Danicæ præcipiunt Tabulæ. Hæ horam 17. 58′. designant. Potuisset, si voluisset hoc momentum notare: sed, ut veracior videretur, dixit obscurationis medium accidisse, quando videlicet ☉ erat in 21. 11′. 30″ ♒: & ☽ in 21. 10′. 30″ ♌. ut in motu sit 1′. & in tempore 2′. discrimen: ☽ enim sequebatur, & illud minutum duobus horæ minutis absolveret. Sic agitur cum posteritate.

Tabulæ Atlanticæ, quidquid occlamet wendelinus, hac Observatione non firmantur. Audi eruditissimum Ricciolium, qui *Almag. libr. 5. de eclips. pag.* 375. sic inquit. *Lunæ eclipsis Ianuarii antiqui 30. totalis horâ 17. 50′. Vt notatur in Tychonicis observationibus pag. 114. tom. 1. Progymnasm. Sed Longomontanus habet 17. 56′: cui wendelinus pag. 62. adscribit observationem, & lætatur consensione stupendâ cum suo calculo, qui exhibet hor. 17. 56′. Huenæ, &c.* At cessat exultandi occasio, cùm, quia Longomontanus observatio-

ni non interfuit, ſed illam ex Tychonis epiſtolâ didicit: tum, quia non habet ſolutionem hæc ratio. [Illa eclipſis accidit 30'. priùs; ergo, ſi Tabulæ Atlanticæ cum Danicis concordant conſenſione ſtupendâ, à Cœlo diſferunt diſſenſione ſtupendâ.]

NOTA V.

An apud Terræ centrum poſſit dari motus perpetuus per lineam rectam?

Num. CDLVIII. *Lam.* 12. *Fig.* 3.

SIne reciprocatione eſt impoſſibilis. Nam, vel à virtute expulſivâ, vel ab adtractivâ, vel ab impulſu recepto cauſaretur. Quidquid dicatur, eſſet habiturus finem. Ergo. Probatur minor: &, quia Trilemmati directè opponitur, in tres partes dividi debebit probatio. Sanè, ſi motus à virtute expulſivâ proveniat, eſſe æternus non poteſt, ſed aliquando terminum eſt habiturus. Quia, cùm omnis virtus expulſiva finita ſit; quando Mobile extra ſphœram activitatis, quam Natura Agenti præſcripſit, egreditur, jam non ampliùs expellitur: ergo tunc tandem ceſſabit motus, ſi ſit à causâ expellente cauſatus. Si à causâ adtractiva proveniat, cùm tandem corpora (adtrahens, & adtractum) conjungantur, ceſſabit. Si ab impulſu, ceſſabit etiam aliquando: nam iſte paulatim remittitur, & tandem éxcidit. Ergo Quæſtio de Motu reciproco debet ediſſeri.

Pendula, quæ ab unico puncto huc illuc vibrantur, aut oſcillant, non ſunt motûs perpetui: quoniam gravitate impediuntur, & tandem quieſcunt, ut oculis propriis videmus.

Voluerunt aliqui ex Galilæo motum fore perpetuum, ſi Mobile per centrum Vniverſi tranſiret. Puta, ſi puteus aperiretur, qui à B in C totam tellurem penetraret: aut etiam, ſi tota terra amoveretur, & poſito centro Vniverſi in A. pila F. aut dimitteretur, aut impelleretur in A. Nam illa, cùm veniret in A, non quieſceret ibi, ſed impulſu provecta adſcenderet in G: & inde rediret in F: & hanc ob rem, motus eſſet perpetuus.

Num. CDLIX.

Supponit hæc ſententia eſſe aliquod punctum imaginarium, in Vniverſi medio, quod ſit centrum, ad quod univerſa confluant: quam ſuppoſitionem nos ſuperiùs rejecimus virtutem realem, & phyſicam imaginariis, & Mathematicis punctis negantes. Vide, quæ diximus *nu.* 415. Cæterùm adhuc ſtando hypotheſi, non video, cur hic motus debeat eſſe perpetuus? Si probetur ex puncto F pilam dimiſſam iterum redditurам in punctum idem F, motus ille perpetuus fuit probatus: at exiſtimo illius lapſum his, aut ſimilibus numeris poſſe explicari. Pone F ab A diſtare 1000. palmis: tunc pila ab F dilapſa ultra A verſus G adſcenderet per palm. *999.* & rediens verſus F, adſcenderet per *998.* tunc iterum per *997.* verſus G. & per *996.* verſus F. &c. Ergo aliquando eò veniret, ut, vel omninò non moveretur, vel motum haberet inſenſibilem. Ergo non eſſet ille motus perpetuus.

NOTA VI.

An in centro Terræ dari poſſit motus perpetuus per circularem lineam.

Num. CDLX. *Lam.* 12. *Fig.* 3.

ALiâ viâ etiam in ipſo centro terræ, voluit motum invenire perpetuum Pater Chriſtophorus Scheiner, quem celebrem reddunt doctiſſimi libri, quos edidit. Vnde in Diſquiſitionibus Mathematicis *num.* 15. aſſerit motum fore perpetuum, ſi in ipſo terræ centro H ponatur axis, & ſupra illum moveatur gnomon gravis HIK, cui in capiti K ſit globus ferreus, ut motus concitatior ſit. Hunc gnomonem moveri debere circa punctum H probat ex experientiâ, quam petiit à Staticis, in quibus gnomon ita erectus ſuper pavimento, ut pars ejus brevior (pone etiam longiorem, ſi velis) ſit perpendicularis horizonti, pars autem longior, & gravior ſit horizonti parallela, cadit ob præpondium. Hunc autem motum debere eſſe perpetuum, probat: quia, cùm non ſit ratio, ob quam gnomon ceſſare debeat, dicendus eſt motu perpetuo præditus.

Sed allucinatur Solis ille acutiſſimus explorator, inquit Ricciolius *libr.* 2. *de Sphær. cap.* 4. *pag.* 54. & apud eum *ibid.* inſpectâ figurâ ſtatim argumentatus eſt P. Franciſcus Maria Grimaldus, idcircò gnomonem prædictum (nempe HIK) apud nos cadere, quia lapſu ſuo accedit magis ad centrum gravium omnium. At pondus K. ſi H eſſet in centro terræ, non poſſet cadere, quia ad illum non

poſſet

posset magis accedere. Ergo ubicumque poneretur, maneret: Immò, ne impulsus quidem, perpetuo moveretur, sed evanescente impulsu externo, quiesceret.

NOTA VII.

An terra cadat? An etiam surgat? An in gyrum agatur?

Num. CDLXI.

QVæstio, seu de Cœlo, seu de Tellure disputet, his numeris posset resolvi:

Est Terræ Cœloq; quies: quia quò cadat illa,
Non habet, & Cœlum non habet, unde cadat.

At urget Manilii authoritas, qui *libr.* 1. cecinit:

Vltima subsêdit glomerato pondere Tellus, &c.
Est igitur tellus mediam sortita cavernam
Aëris, & toto pariter sublata profundo.
Nec patulas distenta plagas, sed condita in orbẽ
Vndiq; surgentem pariter, pariterq; cadentem.

Dicendum tamen est Manilium de motu locali non agere; non enim putat illam ex loco in locum labi; sed sphœricam formam considerat; nam in globo aliæ partes videntur surgere, aliæ cadere: &, si ex alio loco respiciatur, vel istæ aliam positionem adquirant, quæ priùs visæ sunt surgere, cadere videbuntur, & contrà.

Terra habet, quò surgat; & cœlum, quò cadat. Aristoteles *libr.* 3. *Phys. cap.* 4. *text.* 51. clarissimè. *Terra non movetur coërcita à medio: non, quia non est aliud, quò feratur* (nimirùm, motu sursum, nam motu deorsum, quò feratur non habet) *sed manet ob id terra in medio, quia grave manet in medio, & terra est gravis, & ideò manet in medio*. Et posteà *libr.* 8. *Physic. cap.* 1. *text.* 24. sibi consonans. *Terra ex necessitate manet in proprio loco, & ex eo violenter movetur.* Et quid, si extraheretur hinc, & poneretur alio? Aristoteles *lib.* 1. *de Cœlo, text.* 77. sic pronunciat. *Terra, si esset extra hunc mundum, moveretur ad medium hujus mundi. Violenter movebitur à medio istîus mundi: ad medium verò naturaliter.* Et, quid, si essent duo mundi, & terra à centro hujus mundi ad centrum alterius transferretur? Respondet *ibidem* Aristoteles, & meretur audiri. *Si motus ejus* (terræ) *à medio istius mundi ad medium illius fuerit, violentus erit: motus ejus à medio illius mundi, ad medium istius, naturalis*. Citantur hæc verba à Iosepho Langio, verb. *Terra*. Illa expono.

Num. CDLXII.

Si darentur duo mundi, terra hujus mundi violenter transferretur ad alium, & motu naturali ad pristinum locum rediret. Ergo similiter alterius mundi terra, violenter ad mundum istum transferretur, & naturaliter ad suum mundum rediret. Ergo, si iste magnus mundus ex partialibus mundis, quos Cartesius, & alii *vortices* appellant, componitur: quæ ad unum mundum spectant; violenter transferrentur ad alium: &, si transferantur, naturaliter ad suum pristinum locum redibunt. Ergo in mundo Lunari, omnia tendent ad Lunam, ut ad centrum. Ergo similiter in mundo Ioviali, & in cæteris mundis. Ergo, si ♁ poneretur huc, rediret ad suum mundum: & ♃, si poneretur huc, rediret ad suum mundum. Ergo rediret Tellus huc, si è medio extracta, in cœlo, aut alibi collocaretur. Hæc omnia videntur cum verbis Aristotelis esse connexa.

Terram motu diurno videtur in Timæo circumvolvere Plato: at Timæus Locrus *libr. de Mundi ant. & nat.* declarat mentem suam his verbis. *Terra in medio firmata, sedes rerum: terminus, & dux noctis est: occasus, & orientes generat secundum defectiones finium cæli, prout visu, & terra defectione circumscribuntur.* Si ortus, & occasus illa generat, ipsa est, quæ movetur, & motu suo occasum ab ortu distinguit.

Non movet Terram Aristoteles; at habet multa, quibus possit Copernicæa opinatio fulciri, *libr. de somn. cap.* 2. sic inquit. *Terra videtur navigantibus moveri; quia non solùm cùm sensibile movetur, apparet moveri: sed etiam, cùm sensus movetur.* Quæ verba fortassis legerat Virgilius, dixit enim:

Provehimur portu; turresq; urbesque recedunt.

Et quidem Albertus Magnus diurnum motum, qui circa centrum est, videtur telluri concedere: nam sunt clara, quæ *in* 1. *Physic. tract.* 2. *cap.* 1. scripsit. *Terræ*, inquit, *partes circa centrum moventur, motu alterationis virtutum cœlestium: quia, cùm cœlestia moveant inferiora per radios, ibi maxima apparet radiorum virtus.* Sic ille: cui, si dicant aliqui Peripatetici, non solùm non moveri Terram motu annuo circa Solem, sed neque motu diurno circa suum centrum: quia gravissima

est:

est: statim respondebit Albertus totam simul nõ esse gravem: si hoc autem negaretur, adderet, gravitatem motui circulari non opponi. Et, si illi in testes vocent oculos, quibus Solem oriri, transire per meridiem, & occidere quotidie videmus, respondebit. Terra, teste Aristotele, videtur navigantibus moveri, quia non solùm, cùm sensibile movetur, apparet moveri, sed etiam cùm sensus movetur. At nos in terrâ per auram æthercam navigamus, aut saltem cum ipsâ circa centrum movemur: Ergo nobis cœlum (& cum ipso ☼, ☽, & * *, &c.) moveri videntur; non, quod ipsi reverà moveantur; sed, quia sensus movetur.

Est tamen contraria sententia tenenda: quia hæc, sit Magni Alberti, aut non, à Cardinalibus damnata est.

NOTA VIII.

An gravitas determinatam habeat activitatis sphœram?

Num. CDLXIII.

NEgat Cabæus *in Philosoph. Magneticæ libr. 2. cap. 2. pag.* 106. §. *Adjungo*, ubi Fracastorii opinionem de virtute, quâ Magnes adtrahit ferrum impugnans, ait. *Quod valde notandum arbitror*, &c. *Quæ per sympathiam, vel antipathiam moventur, non certam requirerent distantiam, ut tamen faciunt, quantum hactenus videre potui: gravia enim, & levia, ubique locorum in suas tendunt sedes, quia habent ingenitum vigorem ad illum motum, & tantâ feruntur velocitate in maximâ, & in minimâ distantiâ.* Multa in hoc genere rerum possumus suspicari, pauca ex ratione manifestâ resolvere.

Non video, cur de levitate institui, disputatio debeat, nam levitas, ut sæpè dixi, non est qualitas à gravitate diversa, sed est intrinsecè minor gravitas: extrinsecè verò alterius corporis, à quo sursum truditur leve, major gravitas.

Sed nec video, cur gravitati debeat sphœra virtutis, & activitatis negari: nam adtractiva terræ potentia finita est, ergo alicubi terminum habere debet. Ergo lapis, qui extra hanc Terræ sphœram constitueretur, ad Terram nullo modo descenderet. Immò auderem dicere activitatis sphœram, quam Terra habet, non esse valde magnam: quoniam, si experientia nos docet, Magnetes, qui circumferuntur communiter, ferrum non trahere ultra vigesimam diametrum sui corporis, cur deberemus dicere Terram (Magnes ipsa, aut Corpus Magneticum sit) habere ampliorem virtutis, & activitatis sphœram.

Si hoc semel statuatur, corruit Cœlestis Ioannis Kepleri Physica: nam Terra, quam diurno motu circumvolvit, ut ☽m, triginta, aut pluribus sui corporis diametris semotam moveat, vires sufficientes non habet.

Illud, quod addit Cabæus, *Gravia ubique locorum ad suas tendunt sedes*, temerè dicitur: nam omnes experientiæ altitudinem nubium non excedunt: & nubes parum à Terræ superficie amoveri, certum est. Quo tenderet lapis in ☽ positus, nescimus: & ratio non postulat; ut ad Terram veniat, si ☽ extra adtractivæ potentiæ, quæ est in Terrâ, sphœram constituta dicatur. Si ☽ est ejusdem speciei, cujus est Terra, & lapis poneretur in medio, ad Terram descenderet: quia, cùm Terra major sit, majorem etiam habet adtrahendi potentiam. Si autem Terra dicatur triplò major, & ☽ distet semidiametris Terræ 60. tunc lapis, qui minùs quam 40. semid. à nobis distaret, huc rediret; qui autem distaret plus, non à Terrâ, sed à ☽ adtraheretur. Si ☽, & Planetæ omnes differunt systemate à Terrâ, ita, ut nec Terrestria ☽ adpetat, nec Terra Lunaria, &c. tunc Terrestria corpora ad Terram, Lunaria ad Lunam, Solaria ad Solem, &c. tenderent, modò essent intra sphœram adtractivæ virtutis. Et quid, si extra essent? Si virtus adtractiva, quæ in Terrâ, ultra 10,000. leucas non extendatur, tunc lapis, qui in distantiâ 11,000. leucarum poneretur, omni gravitate careret. Non traheretur à Terrâ; quia esse extra Terræ virtutem adtractivam supponitur: non à ☽, aut à ☼: quia nec à ☽, nec à ☼ adtrahi corpora terrestria supponitur. Ergo omni motu naturali careret, & solùm violento aliquo motu per accidens, moveri posset.

Addit etiam nimis confidenter Cabæus, *gravia tantâ ad Terram velocitate ferri in parvâ, & in magnâ distantiâ*. Verba sunt, quæ breviter dicuntur, & tamen nunquam probari poterunt. Vltra ped. 320. turrem non habui, ex quâ gravia demitterem: tanta est Mechliniensis in Belgio: nec, ut puto,

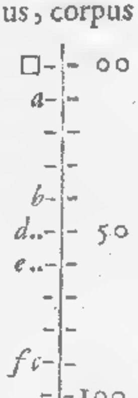
Ca-

Cabæus ad altiorem adscendit. Sed quid sunt 320. pedes ad Terræ diametrum? Vt hæc Cabæi verba probarentur, tres, ut minimum, experientiæ deberent fieri: una hic apud Telluris superficiem; altera in distantiâ mille leucarum; tertia in decem millium. In his tribus locis deberet accuratè perpendi, an eodem tempore, & eodem modo gravia caderent: nam ratio postulat motum, quò spatium magis à Terrâ distet, tardiorem esse.

Nec hinc inferas, gravium motum in fine accelerari, quia propiùs ad Terram accedunt: nam hæc acceleratio fit à vorticibus, qui excitantur in medio: si enim lapis moveretur per vacuum (ubi nec aër, qui frangi deberet, resisteret; nec essent vortices, qui lapidem violenter propellerent) majorem uniformitatem servaret. Et, ut hoc bene intelligas paucas has Assertiones subscribo. Sit

Prima. *Gravia, quando ex alto labuntur, tardiùs moventur in principio, & velociùs in fine.* Constat ex experientiâ.

Secunda. *Non moventur velociùs, quò magis ad centrum terræ accedunt, sed quò magis à puncto demissionis* (ex quo sunt demissa) *discedunt.* Ostenditur: nam, si ab approximatione ad Terræ centrum acceleratio causaretur, semper in eâdem à centro Terræ distantiâ motus gravium esset æquè velox: at non est æquè velox, si distantia à puncto demissionis mutetur: ergo ab hac distantiâ, & non ab illâ, pendet acceleratio. Probatur minor: nam, si acceleratio fiat per numeros impares, (1.3.5.7.&c.) ut suspicatur Galilæus, corpus grave □, quod ex fastigio turris 100. cubitis altæ demitteretur, in primo temporis modulo veniret ad *a* per 10. cubit. in secundo ad *b* per 30. cubit. & in tertio ad *c* per 50. cubit. Quod autem demittetur ex *d*, primo temporis modulo veniret ad *e*, & secundo ad *f*. Ergo spatium *df*, in quo percurrendo cadens ab oo non expenderat integrum modulum, cadens à *d* consumit duos: cùm tamen eodem tempore venerit ab oo ad *b*, quo à *d* ad *f*. Ergo accelerationis gradus non metitur lapidis à centro Telluris distantia, sed distantia ejusdem à puncto demissionis.



Tertia. *Si gravia caderent per vacuum, accelerationis gradus, gravis à centro Telluris distantia, non autem distantia à demissionis puncto metiretur.* Quam ob rem, grave eodem tempore ab *e* in *f* percurreret, sive ab *e*, sive à *d*, sive à *b*, sive ab *a*. &c. demitteretur.

Quarta. *Hæc accelerationis varietas, quæ à Terrâ sumitur* (nam fortius adtrahit proximiora, & remotiora debiliùs) *hodie in gravium motu ab hominibus non potest percipi.* Nam experientiæ omnes non superant 500. altitudinis pedes: qui sunt pauci, ut adtractiva Telluris vis sensibiliter mutari possit.

NOTA IX.

An ex Grandinum lapsu distantiam nubium mensurare possimus?

Num. CDLXIV.

Non ita Deus exaltat nubes, quàm Peripatus. Sunt valde humiles, quæ ab Aristotele sine causâ extolluntur. Illarum distantiam superiùs ex tonitru dimensi sumus: nunc eamdem dimetiemur ex lapsu: nimirùm, alicujus rei, quæ ex nubibus cadat. Sed cujus?

Fulmina non sunt huic praxi utilia: tanto enim impetu ruunt, ut eorum motus humanitùs mensurari non valeat: utut posset, labore inutili illum mensuraremus, quia est violentus, & inæqualis semper, prout majori, aut minori impetu nubes rumpitur.

Pluvia non est ad rem; non enim guttæ bene distinguuntur; &, si ab oculo distent, stillæ potiùs videbuntur, quàm guttæ.

Nix est inepta: sunt enim spongiosæ ejus partes, & resistentiam aëris tardiùs, & difficiliùs rumpunt.

Grando est aptior: quoniam non excutitur, sed demittitur; & constat granis, qui possunt oculis discerni, & distingui. Quam ob rem, si in fenestrâ sim, quæ distet à pavimento 100. pedibus, exempli gratiâ; & tempus metiar, quod ex illâ ad terram globuli illi gradinei in lapsu impendunt, nubis altitudinem ignorare non potero. Illi enim necessariò cadent velociùs; quàm, si è fenestrâ ipsâ demitterentur: ergo excessus velocitatis, si analogia cum incrementorum successione conferatur, distantiam exhibebit, quæ quæritur.

EPISTOLA IV.

EXIMIO, ET REVERENDISSIMO DOMINO

D. IOANNI CARAMVEL

S.TH. DOCTORI, ET PROFESSORI, MELROSENSI ABBATI, &c.

IOANNES MARCVS MARCI Medicinæ Doctor, & Profeſſor, Regni Bohemiæ Phyſicus, &c. S. P. D.

Lovanium.

De Librâ, cujus hypomochlium in centro terræ collocetur. An ſicut hujuſmodi Libra, ſit Tellus ponderibus librata ſuis? *An naturaliter, aut etiam humanitùs poſſit fieri, ut in latus, ſeu circulum inclinetur, aut moveatur?*

Hìc incipit diſſertatio de Terra & Libra, quàm Epiſtolæ ſequentes promovent. Et omnes Figuras, quæ in illis citantur, in Lamina VIII. reperies.

REVERENDISSIME PRÆSVL, DOMINE OBSERVANDISSIME.

Num. CDLXV. *Lam. 8. Fig. 167.*

MAgnâ animi voluptate me affecit libellus tuus de incôſtantiâ perpendiculorum, unà cũ tractatu de Stellis Circumiovialibus, & reliquis novitatibus Celi; Cujus legendi copiam mihi fecit Excellentiſſimus Comes de Martinitz D.D. Bernardus, Appellationum Præſes, &c. cujus etiam juſſu hanc ad te Epiſtolam præſumpſi. Patieris ergo, Præſul humaniſſime, paulisper hujus lectione te interpellari, aciemque à cœleſtium fulgoribus avocatam recolligi ad hunc nigrorem. Iuſſus quidem facio, ſed & ſponte, ut gratus ſim Tibi pro his, quibus Aſtronomiam ditaſti: ſitque hæc tibi, ceu votiva tabella; qui deſiderium meum majori ex parte perfeciſti detegendo maculas, in Iove, Marte, Stelliſque fixis; quarum beneficio explorare liceat, an etiam circa corporis ſui centrum moveantur, ſuoſque ſatellites circumagant, quomodo Planetas reliquos à Sole circumagi volunt. Tibi autem debetur hujus obſervationis complementum, qui ſolus illorum maculas intueri potuiſti. Quarum Icones, unà cum Selenographiâ, ſi nobiſcum facias communes, ſcias te magnam ſitim reſtrinxiſſe. Hæc circa Phænomena cœlitùs tibi conceſſa. Quæ verò de inconſtantiâ perpendiculorum abs Te dicuntur circa telluris trepidationem, æquo animo feres, Præſul humaniſſime, ſi liberiùs dubitavero. Veritas enim utrique eſt propoſita: quam & victor, & victus ex æquo ferunt. Cùm itaq; ad exceſſum ponderis terram nutare contendat tua ratiocinatio, ſupponere videtur eadem provenire à librâ, ſi idem fiat hujus, atque mundi centrum, quod à veritate videtur alienum. Sit enim A libræ, atque idem mundi centrum; Dico gravitatem B non attolli ab exceſſu gravitatis in DC, neque ad ullum præpondium revolvi brachia libræ. Cùm enim A ſit hypomochlium gravitatis, ac terminus motus, neceſſe librationem fieri in eâdem lineâ rectâ BC. Quod, ſi itaque præpondium fiat in G, recedet A. magis preſſum ad partes B, quouſque libratio fiat æqualis in A. At verò, ſi mundi centrum ſit diverſum ab A. reſpectu F, gravia huc non verò ad A feruntur. Poſito itaque centro gravitatis in B. neceſſe hinc devolvi in E. quod linea FG. ſit minor, quàm FD. atque omnium minima FE.

Num. CDLXVI.

Dices, eſto libratio telluris non proveniat à gravitate, ſi tamen muri tormentis quatiantur, montes fulminibus iciantur, terram inclinandam fore. Et conſequenter horas promovendas, ſi impetus in ortum; retardandas, ſi in occaſum fiat. Reſpondeo etiam conceſſo impulſu æquali ad terram ciendam, nequaquam tamen ex illâ plagâ laterali in gyrum agendam. Cùm enim terra ſit globoſa impetus à contactu per lineam centri procedet juxta demonſtrata in libello noſtro de proportione motûs. Vnde conſtat non poſſe fieri alterationem terræ immoto centro; tametſi ergo demus continuò variari centrum molis etiam cum notabili acceſſu, & receſſu, non tamen ulla mutatio in elevatione poli, aut lineis horariis videtur ſecutura, tametſi ratio

Ica-

perpendiculi inde mutaretur. Idem enim eſt futurum, atque, ſi obſervatio fiat ex loco magis, aut minus ſublimi. Verùm, quia tuus diſcurſus, Præſul Reverendiſſime, ex ſuppoſitione procedit in ſententiâ alienâ, quæ principium ſtatuit motûs gravium illud punctum individuum, quæ ſententia à Te, & quidem meritò rejicitur, non mirum hunc, ſiquis eſt, errorem irrepſiſſe, minùs enim attenti ſumus ad ea, quæ adverſamur. Alliſit ad eundem ſcopulum Chriſtophorus Scheinerus *in diſquiſitionibus Mathem.* ubi ex erroneâ hac in centro mundi librâ motum perpetuum ſe demonſtraſſe opinatur. Quia verò ipſe ejuſdem cum tuo libello argumenti libellum vulgavi de motu perpendiculi, eumdem Tibi, ſic facere juſſus ab Excellentiſſimo Comite, offerre præſumpſi: ſperans fore, ut cum Tui amantiſſimo id placeat, neque Tibi diſpliceat. Vale, Præſul Rev.me, meq; impoſterum tuum famulum agnoſce, mittere autem digneris unum exemplar tui libelli, quod Romam deſtinavi, jamque illius mittendi famam, & ſimul ſpem per literas accendi. Datæ Pragæ 9. Ianuarii 1644.

EPISTOLA V.

CLARISSIMO DOMINO

IOANNI MARCO MARCI

SVO S.P. Pragam.

Glorioſum eſſe à Viris laudatis laudari. An Philoſophia hucuſque in Peripatu cœcutierit? An jam tandem inceperit oculos aperire? Qui, ut inveniant Veritatem, decertant, ſeu vincant, ſeu vincantur, adſequuntur intentum.

EXPERTISSIME, ET CLARISSIME VIR.

Num.CDLXVII.

SÆpe Ingenia conſpirāt, &, qui mentem colunt, ſe communicant non tam literis, quàm conceptibus; in eodem deſiderio, & ſententiâ à longo tempore fueramus. Amabar amans, colens colebar. Quæſieram occaſionem, ut meum erga Te, & tuos libros affectum omnibus, ſed Tibi præcipuè, notum facerem; ſcripturientem tamen prævenisti, tuiſque humaniſſimis literis non ſolùm honoraſti, ſed & animaſti. Quod ab hominum vulgo magni, vel parvi fiam, non moror. Sed quod dignus fuerim à viro maximo laudari, magnifacio. In commendandis aliorum laboribus ſemper indocti avari, docti liberaliſſimi; nec enim ignis calefaceret, ſi calore careret, nec honorare alterum poteſt, qui honorem non habet. Te experior authoritatis divitem, & ne timerem videri ingratus accuſator, prodigum nominarem. Qui perſpicillo convexo utuntur, omnia vident majora, quàm ſunt; qui vitris coloratis armato, omnia perſpiciunt cólorata, cùm tamen, nec magnitudo, nec color ſit in objecto, ſed in oculorum ſubſidio. Tibi, Vir Optime, amor ab inſpicillis eſt: me magnis, & pulchris coloribus depingis, nec tamen aliter quàm vidiſti, (aliàs enim adulationis notam potiùs, quàm benevolentiæ laudem incurreres) nec qualis ipſe ſum, ſed qualem Tibi affectus (perſpicillum eſt mentis) ut exiſtimo, repræſentavit. Perge, Vir Optime, amantem redama, & tuorum laborum communicatione felicem redde. Librum à Te tranſmiſſum magnifeci, ſed & ipſum, & alterum, qui de mixtione ſeminum eſt, jam dudum habueram, & alios perquirebam impatiens. Multa ſunt in illis optimè examinata, ferè omnia meis principiis, & experimentis reſpondentia; & in omnibus, & ſingulis laude digniſſima, prẹter docendi magiſterium, ipſamet aſſerendi libertas. Videtur enim, jam tandem oculos aperire Philoſophia, cui hucuſque catenas, & compedes ſubminiſtrarant Peripateticæ Reſolutiones. Videntur jam Philoſophi, qui Ariſtotelis fuerant mancipia, intolerabile jugum excutere, & velle tandem aliquando adlucenti Veritati inſervire, quẹ hucuſque hypotheſibus ancillabatur. Ipſi congratulor rerum naturæ, quæ te auſpice incipit illuſtrari: dives, & opulenta obſcura fuit, ſed tuis Meditationibus delucidata cognoſci incipiet, & robuſtiùs ſententias ſubliminiores fundare. Libros meos, ſi Aquilineæ eſſent ſoboles, Tibi ſoli ſine timore ſiſterem, hujus enim luminaris radios reſpiciūt Aquilẹ tranquillis oculis; at, quia ipſi hujuſmodi prærogativæ expertes, tametſi Dædalus ab amicorum benevolentiâ aſſerar, timent ſibi

Icaris, & non audent te Solem accedere; mittuntur tamen, vel inviti, ſub ſpe, quod radios cœleſtis ingenii tui attemperans eoſdem potiùs illuſtrabis, quàm offundes. In aliquibus à Te diſſentient, & præ ſe ferent diſſentiendi rationes, quas examinari patientur; utpotè, qui viciſſim tuas, ſervatâ Authoris reverentiâ, & examinant, & examinabunt: non enim hæc noſtra inſtituta amicitia eò reſpicit, ut nobis placeamus, ſed ut veritatem, contemptam à prioribus, quæramus ſtudio communi, & inveniente alterutro ſimul triumphemus. Ejus evidentem notitiam miraculis naturæ obvelatam alterutri concedat Omnipotens, ut ipſi, Reipublicæque literariæ ſerviamus. Vale, Vir Sapientiſſime, & communem Patronum, & Amicum Comitem de Martinitz doctrinâ, & ſanguine Virum excellentiſſimum ſalvere jubeas. Spiræ 20. Apr. 1644.

EPISTOLA VI.

REVERENDISSIMO DOMINO

D. IOANNI CARAMVEL

SVO IOANNES MARCVS MARCI S. P.

Lovanium.

Cur ſuorum librorum editionem differat? Multa arcana fuiſſe detecta hoc ævo: arma literis non præjudicare. Circuli Quadraturam à Geometrâ quodam Arabe in Oriente inventam: citò evulgandam.

REVERENDISSIME PRÆSVL.

Num. CDLXVIII.

Ecepi humaniſſimas literas, nec me ſpes fefellit. Video enim cum eruditione humanitatem certare, ea verò in aliis æſtimare, quibus ipſe abundas, & excellis. Idem quippè Viris literatis, quod hominibus opulentis uſu venit, quibus rerum ſuarum copia eſt contemptus: tenuioribus verò ſtudiorum ſimilitudo amorem, hic æſtimationem inducit: nihil enim jucundius, quàm animorum conſenſus: ſicuti enim ab uno omnia, ita ad unum per unionem. Nimirùm in luce Veritatis agunt, ſapientes, cognataſque opiniones amplectuntur, diſſimiles, ſeu tenebras averſantur: & ſiquid umbrarum luci cognatę adhæſit, id mentis critirio emungentes, ſuo nitori lucem reddunt. Hujuſmodi opinor umbræ in meis ſcriptis, tuis fulgoribus occurſabunt. Quid enim mirum? nam, & in luce omnium primâ CKOTOC H. &c. neque hic Sol aureus ſuis maculis (credo ex illâ umbrâ contractis) caret. Quas quidem umbras, Præſul humaniſſime, tuis radiis expunges, & emunges, ut tantò Tibi plus debeam, quantò laudem correctio ſuperat: quæ non-niſi de poſſeſſionibus atteſtatur, hæc ipſam paſſionem tribuit. Neque ſanè alia cauſa editionem reliquorum eſt morata, quàm exſpectatâ trutinâ ſapientum, quò certior fierem de ſubſtructionibus, quibus reliqua niterentur. Sequetur autem brevi libellus de proportione motûs, alius de proportione motûs figurarum rectilinearum, & utroque magis univerſalis de naturâ motûs, ejuſque efficientibus cauſis gravitate, levitate, & impulſu. Exſpecto tempora molliora, itineraque literis pervia. Quanquam mirum, hoc rerum ſtatu tot ſapientiæ fœtus naſci, tot naturæ arcana pandi, etiam pacatis temporibus negata. Inter reliqua verò ad me ſcripſit meus Athanaſius Kircher ſibi ex Oriente miſſam cujuſdam excellentis Arabis Circuli Quadraturam: quam cum nonnullis Arabum fragmentis ſubtiliſſimis latinè redditam brevi in lucem ſit daturus. Videtur ſanè cum Pallade Mars certare bellicoſus: ut quantum hic ruinæ urbibus affert, tantum illa in ſapientiæ Theſauris reponat. Illuſtriſſimus Comes Bernardus mihi mandavit hic adjungere ſe quidem ex animo cupere obſequi poſtulatis Reverendiſſimi; Verum ob certas rationes ſibi non videri conſultum, id per literas tentare: facturum. Vbi Cæſaream Majeſtatem, quod brevi futurum ſperat, convenerit. Quod attinet illius titulos, acceſſerunt ad priores locumtenens in Regno Bohemiæ Præſes Appellationum, & Vniverſitatis Carolinæ Protector. Atque his me, Reverendiſſimæ Dominationis, tuæ gratiæ, cœptiſq; amo-

amoribus studiosè commendo. Datæ 8. Iunii Anno 1644. Pragæ.

NOTA I.

An Quadratura Circuli verè à Saraceno Geometrâ inventa fuerit?

Num. CDLXIX.

DE Quadraturâ Circuli multa multi scripserunt; nos etiam aliqua superiùs *pag.* 310.*num.*236.examinantes, An sit possibilis? &, An ab aliquo fuerit inventa? Potiùs mediocris literaturæ homines, quàm Viri Summi, ausi sunt de Quadraturæ Circuli inventione gloriari, quia ad pauciora respiciunt. Sed de hoc redibit sermo, cùm de Architectûrâ Militari inferiùs disseramus. Puto hanc Circuli Quadraturam, quam sub initium laudabat P. Athanasius Kircher, non subsistere: nam, si esset demonstratione suffulta, illam proculdubio edidisset. Et tamen, quam habuit ante annum 1644. anno 1666. nondum edidit.

NOTA II.

An Terræ Centrum, quod vocant, sit punctum aliquod Mathematicum, an corpus Physicum? An Terra stet? An verò fluctuatione perpetuâ titubet, & oscillet?

Num. CDLXX.

NIcolaus Cabæus, Vir ingeniosissimus, & eruditissimus, illo libro doctissimo, quē *Magneticam Philosophiam* inscripsit, Mathesim æquè, ac Physicam nobilitavit. Ipse itaque *libr.*1. *cap.*18. *pag.*67. hanc Quæstionem expendit: &, quia meo in plurimis videtur intellectu discurrere, quomodo difficultatem proponat, & resolvat, & qualiter communi, & gravi respondeat Objectioni, subjicio.

Hinc illud colligas, inquit, *quod in nonnullorum gratiam subjicere non gravabor, cùm magnopere videam nonnullos in hac re laborare contra quosdam ingeniosiores, qui quamdam in Terrâ perpetuam fluctuationem se invenisse gloriantur*. Et quidem hæc de perpetuâ Telluris fluctuatione sententiâ, ut superiùs *num.* 420.*pag.*429. vidimus, & multorum, & illustrium Philosophorum est, qui sic discurrunt.

Certum est Terræ globum, inquiunt, hanc solam habere consistendi vim, & hac solùm ratione librari, & in medio universi detineri, quod suo centro gravitatis centrum totius mundi debeat occupare. Et hæc est hodie communis in Scholâ sententia: unde ex Philosophorum placitis vulgare illud assumunt, *Gravia ad centrum universi tendere; ita ut contendant omnia suum centrum gravitatis in centro Mundi collocare; terram verò, quippè quæ gravissima est, idipsum maximè, & appetere, & obtinere*. Quod, si objicias, centrum esse punctum imaginarium; sive, ut cum Augustino loquar, imaginatum: & repugnare, ut virtus insit Physica (sit passiva, aut activa) puncto ficto, aut concepto; sunt surdi; & Geometriæ demonstratis insistendo Principiis suum de terræ fluctuatione monstrum sic confirmant. [Centrum gravitatis totius Terræ debet consistere in centro universi, Sed centrum hujus gravitatis in Terreno globo mutatur, quoties aliquod corpus grave, vel minimum in ejus superficie movetur loco. Ergo debet etiam moveri Terra, ut ille punctus, qui de novo adquisivit, ut centrum gravitatis Terræ sit, descendat ad centrum universi, ut Terra sit in proprio loco; cùm Terræ locus sit habere suum centrum gravitatis in centro universi. Ergo quoties movetur aliquod, vel minimum corpus, in superficie Terræ, tota Terra movetur, & nutat.]

Hoc profectò argumēto videntur sibi portentosum Terræ motum demonstrare; & perpetuam quandam, vel ad unius aviculæ motum, Terræ fluctuationem inducere: minor enim suam habet in argumento confirmationem; major verò sic evidenter roboratur; [Centrum gravitatis in quolibet corpore sphœrico est punctum illud, à quo hinc inde, ex omni parte opposita, sunt æqualia pondera, & quidem punctum indivisibile; Si ergo æqualitas tollitur, per quamcumque ablationem, vel positionem in altero extremorum. Ergo per quamcumque ablationem, vel appositionem punctum illud, quod priùs erat centrum gravitatis, hanc denominationem amittet; illamque adquiret alius punctus, in quo verificetur, quod utrimq; ponderum momenta sint æqualia: & consequenter movebitur tota Terra, ut novum illud punctum, quod constitutum est centrum gravitatis, ad centrum universi confluat.]

Sic argumentantur interdum Viri docti, qui cum Platone volunt totam Philoſophiam, ad Geometriæ fundamenta reducere. Et quidem hoc ipſum argumentum non paucis Viris doctis valde difficile videtur; &, quia fatentur, ſe non invenire ſolutionem, adquieſcunt, Telluremque perpetuâ fluctuatione agitari permittunt. Sed Cabæus doctiſſimè exiſtimat, Phyſica tractanda eſſe phyſicè, Geometrica verò geometricè, & ideò Quæſtionem decîdit his verbis. *Non ideò præcisè Terra conquieſcit in medio, quia quaſi graviſſimum corpus centro ſuæ gravitatis mathematico centrum totius omninò mathematicum poſſidere laboret; neque ex hac imaginatione conficto indiviſibili puncto tanta moles ſibi locum determinat; ſed illâ verticitate, & magneticâ virtute infrænatur, continetúrque, ac locum ſibi hunc, quem habet, vendicat; non ex unico puncto, ſed ex totâ ſuâ mole, ut ſcilicet eâdem ſemper ratione; & eodem pacto afficiatur ex æquali undique rotatione, ac diſtantiâ in gyrum ſeſe agentis Cœli: Hæc ſunt, quæ Terram conſiſtentem reddunt, nec perpetuo fluctuare ad aviculæ motum patiuntur; & hæc eſt magnetica illa virtus, quâ in polos dirigitur Tellus, & detinetur, & quam nos tam multis jam conficere conamur.* Eſt igitur Terra hìc, quia huc illam collocavit ſuus Conditor: Eſt ſic; quia illam magneticâ offudit virtute, quâ ſe ad Polos dirigeret. Ex quo fundamento ad oppoſitum argumentum reſpondet, primò concedendo quidem ad motum cujuſcumq; rei gravis mutari centrum gravitatis totius Terræ: hoc enim mathematicorum evidenter cōficiunt rationes; nec poteſt à quoquam, qui in Mathematicorum pulvere non dicam verſatus, ſed eo, vel leviter aſperſus ſit, negari; ſed negat Terræ inditam eſſe vim, aut contendere, ut ſuo centro gravitatis ſit in centro Vniverſi: nec enim mathematicum locum quærit, ſed phyſicum; & conſequenter, dicit Terram in medio conſiſtere, non mathematicè, ſed phyſicè, & res quidem graves modo, de quo alias à me dictum eſt, ad centrum Terræ inclinare; ipſam verò Terram phyſicè ſolùm eſſe in medio, juxta finem, propter quem eſt in medio; ut ſcilicet hinc inde æqualiter Cœli actionem excipere poſſit; ad quod nihil facit, quod mathematicè aliquid plus emineat ex unâ parte: ad actionem enim, mathematica non attenditur diſtantia, ſed phyſica: unde Terra, quæ locum ſibi quærit phyſicum, non mathematicum, cùm quærat ſibi locum, ad actionem, & paſſionem, tunc demum ſolùm moveretur, quando ita ex centro univerſi extraheretur, ut non ampliùs phyſicam Cœli actionem eodem modo circumquaque exciperet; quia ex unâ parte proximior eſſet Cœlo, quàm ex aliâ: quandiu autem hoc non fit, non mutat locum, nec fluctuat; non fit autem in caſu poſito ad motum aviculæ: Ergo ad illius motum non fluctuat Terra.

Ecce non eſt ſollicitus Cabæus, ut centrum Terræ, & centrum Vniverſi coïncidant: deberet autem oſtendere, quâ virtute, ſi extraheretur multùm ab Vniverſi centro, deberet ad ipſum redire: nam, cùm illud imaginarium punctum ſit, & vires phyſicas habere nequeat, non poterit Terra motu per ſe illuc redire. Ergo, quæ cauſa, aut quis motus adſignari poterit, qui ſit per accidens, Terramq; ad centrum Vniverſi reſtituat? Hoc à gravitate obtinere non poteſt: nam gravitas eſt virtus adtractiva, & in imaginario puncto nihil invenitur, quod adtrahat; nihil, quod adtrahi poſſit. An poterit à ☼, ☽, aut Syderibus aliis? Ex gravi difficultate in graviorem ſe præcipitaret, qui hanc viam iniret: alia eſt igitur quærenda. An à virtute Magneticâ, quæ in Terrâ reſidet? Illâ Tellurem exornat Cabæus, eamque aſſerit eſſe conceſſam omninò, ut contineatur Terra in lineâ Polari, in quâ nunc eſt. Ad quem effectum tam eſſe hanc virtutem Magneticam neceſſariam exiſtimat, ut aſſerat, quod, ſi nulla alia eſſet ratio, quæ ſibi perſuaderet hanc magneticam terræ virtutem, adhuc, vel ex hoc uno illam admitteret; quia alioquin non videret, quâ ratione poſſit terra contineri in ſitu polorum, quem nunc habet, ut partes polares v.g. non vertantur ad orientem, aut occidentem, quod de facto videmus ſervari, niſi ponatur in illâ talis virtus, quâ poſſit ſe in tali ſitu continere. Sic diſcurrit Cabæus. Ergo ad ejus mentem, ut ſuis axibus Septentrionem, & Meridiem reſpiciat, & in lineâ Polari (Hiſp. *Norte-ſur*) permaneat, à Magneticâ virtute indipiſcitur Tellus; non autem, ut ad centrum univerſi redeat, ſi inde fuerit extracta. Ergo à ☼, & ☽. præſcindendo, de quibus diſputabitur alibi, dicendum eſt, Terram, eſſe immobilem, & naturaliter moveri non poſſe.

Adden-

Addendum, eamdem Terram, si aliò diviniùs transferretur, (puta, ad Sphœram Solis) secum Aquam, & Aërem conducturam; immò etiam Ignem, si hunc esse quartum elementum dicamus; nec reversuram esse ad Universi centrum, nisi ab agente extrinseco propelleretur. Vide *num. 434. pag. 433.*

NOTA III.

An variatio Ecliptica, Æquinoctiorum præcessio, Stellarum libratio, & trepidatio, & siqui alii sunt motus, quos Alphonsini, & Copernicani Cælo adfingunt, à Terreni centri fluctuatione proveniant?

Num. CDLXXI.

DEdit Nota præcedens Cabæi de centri Terræ immutabilitate sententiam; ut autem rem meliùs intelligamus, proderit etiam audire P. Athanasium Kircherum, qui de Magneticæ variationis variatione disserens, & causam investigans, cur illæ imminuatur; contrario omninò modo, quàm Cabæus philosophatur: Terræ enim centrum sensibiliter mutari probat; nam Lymbousii prope Londinum in Angliâ declinabat Acus à septentrione in ortum.

Anno	*Mense*	*Die*	G.	′	″
1580	Octobr.	16	11	16	0
1622	Iunii	13	5	56	30
1634	Iunii	12	4	3	30

Et hujus variationis, & imminutionis causam quærens, *in suo Magnete. libr. 2. part. 5. pag. 346.* sic discurrit.

Cùm Terrenus globus, ait, *perpetuis vicissitudinibus, ob perpetua in profundissimis terræ visceribus excitata incendia; & ex hisce consequentibus terræmotibus, aquarumque alluvionibus, sit obnoxius, ac sæpe contingat, ut integræ regiones, Insulæ vastissimæ, montes, ut in historiis legimus, harum violentiâ, aliis corporibus in eorum locum substitutis absorbeantur, fieri certè non potest, quin ex tam notabili mutatione, non mutabilis quoque variatio in directione magnetis contingat. Sicuti enim ad magnetis minimæ partis ablationem, aut additionem, sequitur axis totius virtutis mutatio, ita etiam in terreno corpore adeò notabilis pars terræ v.g. 300. leucarum in circuitu, cujusmodi fuisse ferunt submersam in Chinâ Regionem, non potest non insignem, aliquam variationem in axe totius globi causare. Et ab hujusmodi mutatione probabile est omnem variationem variationis, tam particularem, quàm universalem, ut plurimùm dependere. Certè ab insigni quodam Amico Neapolitano non ita pridem, sententiæ huic nostræ mirum in modum applaudenti, accepi, declinationem Magnetis post incendium Vesuvii notabiliter ab illâ, quæ erat ante incendium, diversam; non alia utique de causâ, nisi ob nimiam subterrestrium partium immutationem se reperisse. Potuit igitur idem contingere in Angliâ aliisq; partibus, si hæc rectè observarentur. Quis denique scit, utrùm forsan tam irregularis diversitas circa altitudines poli, declinationem Solis, Æquinoctiorum anticipationem, motum accessûs, & recessûs octavæ Sphæræ, reliquorumque phænomenorum Cælestium motus, inconstans variatio à Mathematicis diversis observata, non ab immutatione aliquâ, seu sensibili mutatione axis terreni globi, ob ingentes mutationes in ipsis visceribus globi factas, procedat; idemque nobis contingat, quod vertigine, & scotomiâ laborantibus, qui motus fumorum circulares, quos intra se habent, falsâ illusione externis objectis adscribunt. Certè exiguam terrestris axis mutationem, maximam in cælis mutationem causare, solus ille novit, qui opticen probè novit; nîl ultra dico, docti intentionem meam facilè ex pauculis hisce cognoscent. Si ergo ita res se habeat, rideant jam Astronomi, quâ ratione ipsi sua Principia circa anomalos quosdam Cælorum motus in octavâ Sphærâ notatos defendant.* Hæc omnia Kircher.

Vnîus provinciæ, quanta apud Sinenses absorpta dicitur, lapsus, si tota simul, per aërem, & in magnam distantiam cecidit, plagam Terræ notabilem inferre potuit, eamdemque Terram in oppositam partem trudere; &, si per lineam obliquam, & non per perpendicularem subversio fuisset, Terram etiam potuisset inclinare; sed impetu potiùs, quàm pondere. Nam, si illa provincia fuit submersa, quia infra illam erat vasta caverna vacua, lapsu suo gravitatem non auxit, aut imminuit; ergo solo motu, & impetu Tellurem elocare, aut etiam inclinare potuit. Si infra erat aqua, illa provincia in lacum transiit, & hoc aggregatum ex aquâ, & terrâ, idem habebit pondus, sive aqua supponatur, sive superponatur. Interim, impetus, & plaga fuisset major, si per aërem, quàm, si per aquam illa provincia cecidisset.

Sed quanta fuit illa plaga? Gravium im-

petus creſcit, quò plus à puncto demiſſionis diſcedunt. Ergo, niſi diſcamus priùs, quantum ſpatium grave cadendo peregerit, quanto lapſum ſit impetu definire non poſſumus. Sed, quia in Calabriâ montes abſorventur interdum, & lapſus 100. aut 200. pedes non ſuperat, idem opinabor de Chinâ, quouſque aliter me inſtruat, qui fuerit teſtis oculatus. Ergo, quia illud corpus, etſi graviſſimum, in caſu ſuo breve ſpatium peregit, &, ut veriſimile eſt, non cecidit ſimul, ſed per partes, non potuit Terram quatere plagâ ſenſibili. Ergo impulſu, & impetu (nam de pondere jam dictum eſt) non videtur potuiſſe Tellurem ſenſibiliter elocare.

NOTA IV.

Centri Terræ, & centri Vniverſi collatio. Ad utrum Gravia tendant per ſe, & ad utrum per accidens?

Num. CDLXXII. *Lam.* 12. *Fig.* 3.

OMnes Quæſtiones, quæ fatigant Philoſophos, naſcuntur ex præjudicio, quo ſunt in Peripatu imbuti. Gravia tendere ad centrum Terræ, verum eſt: tendere etiam ad centrum Vniverſi, etiam eſt verum. Sed quomodo ad alterutrum décidunt. Gaſſendus *in Phyſic. ſect.* 1. *libr.* 5. *cap.* 2. *pag.* 346. reſpondet his verbis. *Ariſtoteles* 2. de Cœl. 13. *vult ipſas Terræ partes, cùm deorſum feruntur, ferri in centrum Mundi per ſe, ex accidenti in centrum Terræ*. Hanc autem ſententiam, quam eſſe Ariſtotelis fatetur, rejicit, & ſuam reponit, dicens. *Ex hoc verò fit, ut cùm duo quædam ſint, ad quæ lapis fertur: Terra nempe, & locus Terræ; videatur omninò ferri in Terram per ſe, in locum Terræ ſolùm ex accidenti*. Si hæc doctrina ponatur, ceſſant omnes queſtiones de fluctuatione centri Terræ, unde pergit Gaſſendus, & ait. *Finge certè dodrantem Terræ* BDCLB. *in quo ſit centrum* A, *à Deo deſtrui: & quadrantem ſuperſtitem* BECLB. *in cujus ſuperficie nos ſumus* (&c. remanere) *an lapis* F, *qui Terra integra, & in ſuo loco conſiſtente caſurus fuiſſet in Terram per breviſſimam lineam*, (videlicet, per lineam FA) *caſurus jam ampliùs nō eſſet*, (in Terram BECLB) *verùm per obliquā (aut obliquiſſimam etiam) aliam, quæ tenderet, videlicet, ad punctum* A. *in quo* (olim) *fuiſſet cētrum. Cùm id omni prorſus veriſimilitudine careat, videtur ſanè gravitas, à quâ excitatur motus lapidis, adigere illum per ſe; nō ad locum, ſed ad corpus Terræ.* Ergo, ſi extraheretur Terra ex A, cētro Vniverſi, maneret ex hoc capite ubicūq; poneretur divinitùs, nec haberet, cur rediret ad A: & tunc lapis F. non ampliùs ad A, ſed ad Terram tenderet, ubicumq; ipſa eſſet.

EPISTOLA VII.

CLARISSIMO DOMINO

IO. MARCO MARCI

SVO SALVTEM PLVRIMAM.

Pragam.

An terra ſit ſicut libra, quæ in Vniverſi centro poneretur? Proponuntur duæ hypotheſes, juxta quas dubium poteſt examinari. An locorum altitudines, an etiam longitudines mutari poſſint? Libræ & terræ ediſſeritur Parallelismus. An terra inclinari, aut circulariter moveri poſſit immoto cētro? Oſtenditur, aliter terram onerum gravium additione, aliter rectâ, & aliter circulari percuſſione, & impulſu movendam. De lapſu gravium. Galilæana de imparium numerorum ſucceſſione Hypotheſis, utut in parvis diſtantiis obſervationum celeritate diſſimuletur, quando ultra 200. pedes lapis labitur, ab experiētiâ nimiū differt.

EXPERTISSIME, ET CLARISSIME VIR.

Num. CDLXXIII.

LIteras illas tuas, quas Pragæ 9. Ianuarii ſcripſeras, recepi Antuerpiæ, jam jam diſceſſurus in Germaniam, adeòque reſpondere nō potui. Adveni Spiram; & tibi obſtrictus nil priùs cogitavi, quam ut obligationi ſatisfa-

facerem; sed libris & chartis destituto, non licuit epistolam relegere, ut doctissimæ illi tuæ responderem instantiæ, at, quia sciebam esse urbanissimam, & me tibi ex urbanitate teneri, intermittere nolui, quin & effectum erga te meum ostenderem, & me totum aris tuæ eruditionis manciparem. Verum jam tandem aliquando per tabellarium licuit manuscripta mea recuperare, illam tuam inter pretiosiores reperio, dignam omninò, cui diligenter respondeatur; subtilis enim subtilem controversiam expendit.

Lam. 8. *Fig.* 168.

Primæ autem secundæ, aut etiam tertiæ de causâ, ob quam Gravia ad terræ centrum deferentur sententiæ, quas *num.* 415. & 416. proposui (non, quod aliquam ex illis veram judices, sed quod velis morem defensoribus earumdem gerere, & ex hypothesi aliàs falsâ rem examinare) providè insistis, & sive terram totam mentis virtute omnipotenti à centro concavi Lunaris amotam aliò transferas, & similem lapsuræ retineas, sive ipsam excaves, & illos, quibus placuit sine morum librâ devivere, loco cedere jubeas, ad centrum Mundi libram transferens, pulchrè discurris. At ego eamdem à te ibi positam attentè contemplor, & quid illam meam resolutionem de motu Telluris in latus, quo aut horæ, aut altitudines varientur, enervet, non reperio. Libellum illum tuum nondum habeo, ipsum enim inter impressos posuit nimia mei Amanuensis religio, quos cum aliis sarcinis quotidie exspecto. Ergo Epistolæ standum; & quid in speculatione tuâ meo conceptui adsonet, & quid contrarietur, edisseram, omnes illius libræ proprietates, librationes, & inclinationes ostendens.

Figur. 168.

Esto libra B.D. axis A. appensorium (hypermochlium) H.A. sit, inquis, A. libræ, atq; idem Mundi centrum, sed hoc ipsum bifariam supponi posse reor; Primò inseparabiliter; ita, ut hæc duo centra nunquam dehiscant stante hypothesi: secundò separabiliter; ita, ut semel concurrant, & posteà suo ingenio relinquantur. Vtramque breviter examinemus.

Hypothesis I.

Num. CDLXXIV. *Figur.* 169.

Sit in præsenti figurâ OPQRO. terra, A. Terræ & Mundi centrum. Excavetur ergo terra ipsa, & concavitatem contemplemur. Sit LM. linea polaris; BN. DOB. Æquinoctialis; LBMDL. Meridianus, à quo in Terrâ sumitur longitudinis numerandæ initium: in hac igitur concavitate, collocetur libra BD, cujus axis A. inseparabiliter centrum Mundi teneat, ut conspicis. Hac ideâ ob oculos positâ sit

ASSERTUM I. *Axis à centro Mundi nullo præpondio removebitur*. Patet: quia aliàs tolleretur hypothesis

ASSERTUM II. *Lances & pondera non sunt depensura ex lineâ* BD. *quasi ad angulos rectos, ita, ut dextrum sit in* T, *& sinistrum in* S, *sed dexterum futurum est in* K, *& sinistrum in* I. Ratio est, quia illud pondus T. est simile ponderi libræ in superficie terræ positæ perpendiculariter, nam, si LAM. esset superficies terræ, & P. esset vertex, & libra BD. in lineâ verticis collocaretur, pondus illud non maneret in T. sed in K. recideret; omnia enim pondera ni impediantur, amant locum propriorem centro.

Figur. 170.

ASSERTUM III. *Bilancem sic libratam in* A, *posses liberè movere quoquo versus; & hoc, sive esses in libræ axe* A, *sive in* D, *sive extra libram ab ipsâ terrâ pendulus*. Patet, quia manente indice YA in eâdem lineâ polari, libram manu per Æquinoctialem liberè posses circumducere; & manente in eodem meridiano, ad quamcumque altitudinem elevare; nihil enim esset, quod impediret; nihil, quod resisteret. Nam, si esses in ipso axe A, majori libram facilitate moveres, quàm, si ipsa supra terram consisteret, moveres quidem non corporis tui pondere, sed impulsu in latus impellendo; multò difficiliùs constitutus in D, moveres tamen; in D. enim esses similis arboris apici, aut navis carchesio insistenti; quem posse arborem, aut malum in latera agitare, certum est.

Figur. 170.

Vel, si dubites; ad pueros converte oculos, qui ipsam arborem, in quam adscenderunt, concutiunt, ut fructus décidant: ad nautas, qui tormenta in carchesio non ponunt, non quod pondus caveant, sed quòd explosionis recursum: nam in ipsâ inferiori navi tormenta grandia explosa totam, quanta est, inclinant, & hoc non pondere, sed impetu; illud enim navim supprimit, iste in latus impellit.

Nam, si navis sit in AB. & ex costâ explodatur tormentum H. ipsi navi adligatum, non solùm malus DC. inclinabitur ad EC, & consequenter tota navis; sed & navis spina (*quilla* Hispanicè) quæ erat in lineâ AB. impelletur in latus ad lineam FG. quasi prioris parallelam. Quod, si tormentum H. ipsi navi illigatum non sit, explosionis virtute, & globus, & ipsum in plagas contrarias movebuntur. Ergo licèt pondera deorsum res moveant (imò, & in latera per accidens; ut patet in fluviorum aquâ pondere in latus actâ, quod sic magis adpropriat centro) certum est impulsu illas moveri posse in latera, gravitatis lege non obstante.

Corollarium I. *Ergo libra ad quemcumque meridianum traducta, & in quamcumque altitudinem polarem elata, maneret retinens situm, & locum, in quo desereretur à manu*. Patet, quia ubicumque respectu centri eamdem positionem servaret.

Corollarium II. *Ergo nulla ipsi esset violenta positio.* Colligitur ex præcedenti; quia violentia in ponderibus respectu centri mundi sumitur, & hic in diversis positionibus esset unus, & idem respectus.

Num. CDLXXV. *Fig.* 169.

ASSERTUM IV. *Pondere addito in* D, *aut in* K, *maneret libra omninò in eodem meridiano, & in eâdem altitudine, quâ priùs.* Ostenditur; quia in nostris turribus lapides additi non mutant meridianum, quia impetus gravitatis, non inclinat in latus, sed perpendiculariter. At pondus additum in D. nec libram gravaret versus O. nec versus M. sed versus A. axem immobilem: ergo, nec longitudinem, nec altitudinem mutaret.

Figur. 171.

Hac ideâ instructus amoveo libram, terramque vice ipsius restituo, & suppono, ut extremorum sit analogia, idem esse Mundi, & Telluris centrum, & hoc inamissibiliter; & priora asserta mente retinens, infero

Ex primo, & quarto centrum terræ nullo præpondio à centro Mundi removendum. Patet ex hypothesi. Si nullo; ergo neque navium gravissimarum translatione ex antipodibus ad nos, nec aquarum inundatione, neq; montium novorum creatione, aut adnihilatione.

Corollarium. *Nulli igitur pondere licèt gravissimo poterunt perpendicula alterari*. Suadetur; quia, ut alterarentur, deberent distantiæ centrorum Terræ, & Mundi mutari, quod in hac primâ hypothesi impossibile est.

Ex tertio infero. Terram sic libratam in A. posse liberè quoquo versus moveri; & hoc contra tuam opinionem. Posse moveri dico, & dixi; non præpondio, sed impulsu. Et facilè ab homine Archimedæo, qui extra terram ex puncto aliquo fixo, Angelicâ, aut Divinâ firmato operâ, experimento intenderet, nec secus, ac ex littore navim movere possumus, aut rotam pendentem ab axe. Nam, si centro A. immobili, terra esset OPQRO; & basin Z. extra terram ita firmaret Deus, ut nullâ virtute moveretur, non reperio, quid resistere posset, ne ex Z. aut conto, aut explosione tormenti possit turris OY. promoveri, & elongari à Z; huic enim motui, nec resisteret constans Mundi & Terræ centrorum penetratio [hæc enim omninò obsisteret, ne homo C terram impelleret versus Q per lineam CAQ; hic enim motus stante A immobili fieri non posset: non tamen, ne homo B. turrem in latus ageret, hoc enim motu centra, quæ in A, non moverentur; at homo C in hypothesi sequenti esset potentior, terram enim versus Q. deprimeret, ita, ut centrum ipsius esset A. & Mundi S] nec obsisteret telluris gravitas, navis enim tametsi gravis proportionato impulsu movetur in latus: hinc igitur motui nihil obsisteret.

Si dicas elementa in propriis locis non gravitate, adeoque terram non esse gravem in A, non discutiam quæstionem in utramque partem disputabilem; sed inferam faciliùs adhuc terram moveri posse; quia, si non gravitat in A, huic motui gravitas non resistet.

Num. CDLXXVI.

Scio huic instantiæ posse respondere Aristarchum, sed quid possit Ptolemæus non occurrit. Samius ille Philosophus diceret. Primò homines B & C constitutos in Z visuros terram subcurrentem, & præcipuè, si essent in æquinoctiali, ubi majores partes breviori tempore transirent: Secundò futuros esse immunes à vicissitudinibus cœlorum ortis à motu rapto. Tertiò nullam ipsis Stellam fixam orituram, nullam occasuram, nullam aut Azimuthum, aut almicantarathum mutaturam. Quartò Planetas orituros ab F. nostro occidente, & in ortu occasuros in signis oppositis; nam, si F. v. gr. 9. esset primum pun-

punctum Arietis, omnes ibi, vel prope ratione latitudinum, & obliquitatis observatorii orirentur, omnes initio libræ occiderent. Quintò nullâ vi humanâ posse tellurem sisti, moveretur enim vehementissimo impulsu, quicum collatus, quicumque humanus nullam omninò proportionem haberet. At ista omnia in Ptolemaicâ doctrinâ locum non habent; terra igitur ab homine constituto in Z non solùm moveri, sed & agi per integrum circulum posset: nimirùm, si tantæ moli, & ponderi impulsus proportionatus, & tempus sufficiens adhibeatur.

Hypothesis II.

Num.CDLXXVII. *Fig.* 172.

Veniamus ad alteram suppositionem, & manentibus literis, & lineis, quæ priùs, libram in centro Mundi positam cõsideremus.

Non puto multæ disputationis hanc controversiam dignam esse, si semel velimus attendere. Hìc in Librâ duo motus reperiuntur præcipuè: alius, quo per lineam rectam moventur brachia, nempe à D per X in B. aliùs, quo super hypomochlio inclinantur, quando videlicet brachium X versus T descenderet,& oppositum elevaretur. Porrò, hic communiter primus ille motus fit ab aliquo impulsu, & à gravitate posterior. Cæterùm, si Libræ hypomochlium in terræ centro collocaretur, omnia acciderent contrà; quoniam prior motus fieret à gravitate, & ab impulsu posterior. Hac distinctione positâ cessare videtur Controversia, quæ inquirit. *An de Terrâ philosophandum sit, sicut de Librâ?* dicimus enim philosophandum esse sicut de Librâ in centro Mundi constitutâ, non verò sicut de Librâ, quam supra superficiem Terræ habemus. His positis, sit

Assertum I. *Axem libræ à centro mundi, vel levi præpondio est removendum.* Constat ex gravium ingenio, & naturâ; quia graviora non possunt impediri à levioribus, ne centro propinquiora fiant: Ergo, si lanx D. lanci B. perponderet, ita, ut centrum gravitatis non sit in V. sed in A, axis libræ V, movebitur versus R. quousque A centrum gravitatis in A centrum Mundi incidat. Sed, & V suspensorium (hypermochlium) non manebit in lineâ VY, sed appetens locum proximum centro A, veniet versus D. ut in figurâ conspicis.

Assertum II. *Lances, seu põdera nõ sunt depensura ex lineâ* XT. & BS. quasi ad angulos rectos, ita, ut dextrum sit in T, sinistrum in S. Sed dextrum futurum est in K. & sinistrum in I. omninò, ut in hypothesi I. observato hoc discrimine, quod ibi æquè distabant à centro A, & hìc minùs alterum distat.

Assertum III. *Bilancẽ sic libratũ in* A, *posses liberè movere quoquo versus, & hoc sive esses in* A. *centro gravitatis libræ, sive in* V. *axe libræ, sive in extremitate* D. *sive à terrâ, penderes extra libram.*

Corollarium I. *Ergo libra ad quemcumque meridianum traducta, & in quamcumque altitudinem polarem elata maneret retinens situm, & locum, in quo desereretur, à manu.* Corollarium II. *Ergo, quamdiu centrum gravitatis haberet in* A, *nulla esset ipsi violenta positio.* Patet ex hypothesi I.

Aliàs Bilancem circa punctum V. posses liberè movere quoquo versus.

Corollarium II. *Ergo libra, si ad diversum meridianum traduceretur, puta ad* VC. *reduceretur ad* VD; *&, si elevaretur ad* VN. *recideret in* VD.

Corollarium III. *Ergo ubique esset violenta positio, quousque centrum gravitatis cum Mundiali centro coïncideret.* Patet, quia super punctum V. moveri non posset, quin centrum gravitatis, mutaret distantias à centro totius universi.

Num.CDLXXVIII.

Assertum IV. *Pondere addito in* D. *libra, nec mutaret meridianum, nec altitudinem: at index* VY *mutaret altitudinem, & extremitates axis, meridianum.* Illud priùs patet, quia deprimeretur libra per lineam PR, hoc est, per eundem omninò meridianum; at ex depressione resultaret axem esse in V, & ejus hanc extremitatem esse in meridiano AF, illam in AE, & indicem VY. non respicere polum, sed esse in altitudine AG.

Modò igitur amotâ librâ tellurem reponamus, & passiones analogas consideremus. Infero

Figur. 173.

Ex primo centrum figuræ terrestris, & mundi, vel levi præpondio separanda.

Corollarium IV. *Ergo, si telluris, & Mundi idem sit centrum* A, *posito monte gravi in* B. *deprimetur centrum figuræ, ita, ut figuræ, seu telluris centrum sit in* A, *& mundi in* S.

Corollarium V. *Ergo perpendiculum, quod sit in lineâ T, aut I. quæ transeat per centra, non oscillabit, si sit ex materiâ solidâ, ut conspicis*, non oscillabit, inquam, aut, si oscillet ob violentiam extrinsecam, quiescet tandem in eodem puncto, quo anteà.

Corollarium VI. *Variabitur perpendiculum, quod fuerit alibi: puta in* H. Sub initium enim respiceret A. & monte in E posito, & tellure depressâ, respiceret S. Ergo variaretur perpendiculum, & esset parallaxis SHA. Consultò de perpendiculo ex materiâ solidâ ago hìc, quia, si pendeat à filo (tale erat, quo usus dum libellum de perpendiculorum inconstãtiâ scriberem) debebit ubicumque moveri, & hoc ob inconstantiam fili.

Num. CDLXXIX. *Figur.* 174.

Et tertiò infero, Terram sic libratam posse quoquo versus non jam circa centrum figuræ, sed circa centrum Mundi moveri. Patet ex his, quæ hypothesi I. disseruimus.

Ex quartò infero I. Pondere addito in polo, tellurem per lineam polarem (Hisp. *Norte-Sur*) deprimendam, & nullum meridianum mutandum. II. Posito in æquinoctiali altitudines, & præter illum, in quo mons ponitur reliquos Terræ meridianos mutandos. III. inter polum, & æquinoctialem posito, & altitudinem, & meridianos mutandos, ut vix illum eumdem locum, in quo mons novus imponitur, & oppositum possis excipere illud priùs, clarum est; Secundum probo, quia centro mundi constituto in A, si sit æquinoctialis DECFD. distabit E à C grad. 90. & aliis 90. à D. At, si mons magnus poneretur in C. terra deprimeretur versus D. & centrum Mundi esset in B. & F distaret à C. gradibus 90. & aliis 90. à D; & per consequens E C. esset plurium quàm 90. grad. & pauciorum ED. Ergo mutarentur locorum ferè omnium longitudines monte in æquinoctiali de novo genito, aut ablato. Consultò dixi *ferè omnium*, quoniam meridianus ille, in quo mons generaretur, aut corrumperetur, non deberet mutari.

Figur. 175.

Probo etiam Tertium. Nam, si terra sit CEFHKC, & centrum figuræ A. sit in centro mundi: erit horizon KE. Polaris LG. æquinoctialis NO. Poli altitudo KL. distantia poli, & verticis LC. at grandi monte creato in C. deprimetur terra per lineam CH. ita, ut centrum figuræ manente in A, centrum mundi esset in B. Constituto centro mundiali in B, esset horizon P Q. polaris M F. æquinoctialis I D. poli altitudo P M distantia poli, & verticis M C. distantia horizontis, & verticis, non jam K C. sed P C. ergo, qui priùs (ante montis creationem in C) habitabant in æquinoctiali NO. &, qui erant sub polis L & G. posito illo monte in C. nec manebunt in æquinoctiali, nec sub polo: imò, nec in eâdem altitudine poli. Homo enim constitutus in L. distabit à polo angulo LBM: constitutus in G. angulo GBF: sed minus iste altero, quoniam angulus F B G. minor est angulo LBM. Qui habitarent in O, & in N. nec essent in æquinoctiali, quia hæc est ID; nec in eodem parallelo: quoniam majorem enim altitudinem poli haberet, qui in O, quàm qui in N; angulus enim DBO. angulo IBN. major est ergo ad positionem novi montis in C. Meridianus non mutatur in C, nec in H. at in omnibus aliis locis, & altitudines, longitudines, & meridianidines mutantur. Ergo, & mutantur horæ, non enim horâ invariatâ potest mutari longitudo, neque extra meridianum latitudo. Hæc sunt, quæ mihi occurrunt de librâ in mundi centro constitutâ, & omnia sententiam meam firmant, & roborant. His præmissis ad

EPISTOLAM TVAM

Eruditissimam, & doctissimam rediens, periodos singulos examinabo.

Lego ante medium. *Æquo animo feres, Præsul humanissime, si liberiùs dubitavero, veritas enim utrique est proposita, quam, & victor, & victus ex æquo ferunt*. Fero non solùm æquo animo, sed & summas habeo gratias, quod me reprehendas, ubi me erravisse putaveris; scio quatuor oculis plus videri, quàm duobus; & me errasse sæpissimè: nec labore, & studio, ita potuisse hominem exuere, ut immunis maneam ab omni periculo errandi. Sed jam corrigi paratus, te avidissimè ausculto.

Num. CDLXXX. *Figur.* 176.

Arguis sic. *Tua ratiocinatio, supponere videtur eadem provenire à librâ, si idem sit hujus, & Mundi centrum. Atquì, hoc est, à veritate alienum: ergo*. Et ego non admittam majorem sine expositione. Memini me §. *Ego autem* dixisse. *Supposita ipsius Infantas observatione, aliàs examinandâ. Sic discurro*. Memini

ni me *num.* 304. diversas posuisse de causâ, ob quam gravia in terræ centro dirigantur, sententias, quarum tantùm ultimam esse veram asserui. Memini me stando prioribus, quas rejeci, ex hypothesi philosophari, non igitur ex propriâ sententiâ. Memini in primâ tuâ Epistolâ (*num.* 323.) me legisse. *Verùm, quia tuus discursus ex suppositione procedit, in sententiâ alienâ.* Ergo, nec inclinationem determinatam libræ, nec libræ, & terræ analogiam volo supponi tanquam veram, sed tanquam ab optimo amico assertam, & alibi à me examinandam. Condono igitur majorem, & minorem nego. Illam probas; *Quia, si sit A. libræ, & mundo commune centrum, gravitas in B non attolletur ab excessu gravitatis in C, neque ad ullum præpondium revolventur brachia libræ.* Ergo. Nescio, an loco C debeam legere D. Fateor lancem B. non attollendam versus O. ob excessum ponderis in D. Sed juxta ea, quæ hypotheseos II. asserto I. diximus totam libram versus B. promovendam, ita, ut axis, nec esset gravitatis centrum, nec in centrum mundi incideret, ut loco citato expressimus verbis, & lineis. Sed, si debeam legere C non capio, qui aliter possit libra sentire excessum gravitatis in C, nisi ibi ponatur suspensorium, quod gravitate suâ libram impellat; an-non impellet versus B. ut vis, sed versus P. & tunc centrum mundi erit in L. axis libræ in A. & libra non erit in lineâ BD. Sed in MN, quæ PAL orthogonaliter dividat. Ergo, si B. veniet in M & D. in N. ob pondus positum in C. falsum est, quod ob nullum præpondium brachia libræ volventur. Probas antecedens. *Quia, cùm A sit hypomochlium gravitatis, ac terminus motûs, necesse est librationem fieri in eâdem lineâ rectâ* BC (forte BD vel AC, quia rectam BC non video) *quod, si præpondium fiat in C, recedet A magis pressum versus partes* B (non-nisi versus partes P. directè) *quousque libratio fiat æqualis in* A. (& tunc libra erit non in BD. sed in MN.) ecce, vel ego rem non intelligo, aut obscurius loquereris, quàm mei ingenii postulat tarditas, aut nihil omninò est in hoc discursu, verum, aut falsum, quod contra me militet. Sed progrederis; *At verò, si mundi centrum sit diversum ab A, scilicèt F, gravia huc, non verò ad A feruntur, posito itaq; centro gravitatis in B. necesse est hinc devolvi in* E. (non-nisi per H. in I.) *quod linea FC sit minor, quàm* FD. (quid inde?) *atque omnium minima* F E. (ponis centrum gravitatis in B, & respectu B. non est minima FE, sed FI.) Hæc omnia recognosce, quia videntur esse inturbata, & qualitercumque restituantur mihi, non obsunt.

❧Num. CDLXXXI. *Figur.* 176. *b.*

Et quidem, aut allucinor, aut de Terrâ, sicut de Librâ in Mundi centro constitutâ, quicumq; unam è tribus illis Opinionibus, quas *num.* 304. exposui, teneat, securè philosophari poterit, nam Ego, iterum, & iterum terram YZ, & libram RS in mundi centro positam meditor, & nullum discrimen invenio. Vel attende.

Sit RS libra: & punctum ejus medium Q. sit in centro Vniversi. Porrò, si (1) pondus addatur in S, libræ brachia non movebuntur ab S in V. aut ex R in T. sed virga SR perget per lineam rectam, ita, ut Q. quod est punctum longitudinis mediæ, discedat à centro universi, quod tunc erit in *h*. Si nullum addatur pondus; sed (2) impulsus circularis fiat in S versus V. tunc libræ brachia movebuntur super centro Q. (quod ponitur esse Vniversi) & S transibit in V. & R in T. nec oscillabunt, nec revertentur, quia nulla est gravitas, quæ huic motui resistat: nam respectu centri Vniversi Q. libra positionem non mutat. Vt impulsus sit circularis, nasci debet à vortice, cujus centrum sit Q. Si autem (3) punctum S recto impulsu impellatur, tota virga movebitur in latus (plus apud S. ubi plaga recipitur, quàm apud R) &, quia Q. extrahitur ex Vniversi centro, victo à gravitate impulsu, incipiet oscillatio, quousque punctum Q. seu libræ medium, iterum in Vniversi centro requiescat.

Hæc omnia exactissimè, qui unam ex tribus illis sententiis de motu gravium habent, in suâ tellure reperient. Nam, si globus terræ sit ZdY. & punctum ejus medium X sit in centro Vniversi. Porrò, si (1) pondus addatur in Y. terra non inclinabitur ab Y in *a*, aut ex Z in *c*: sed tota terra movebitur per lineam rectam (diametralem) YZ. ita, ut X. quod est centrum figuræ, discedat à centro Vniversi, quod tunc erit in *k*. Si autem nullum addatur pondus, sed (2) impulsus circularis fiat in Y, versus *a*, tunc terra tota movebitur supra suum centrum X (quod ponitur esse Vniversi centrum) & Y transibit in *a*, & Z in *c*: nec fiet

ulla oscillatio, nec regreditur terra, quia nulla est gravitas, quæ huic motui resistat: nam respectu centri Universi X. terra positionem non mutat. Cæterùm, ut impulsus sit circularis, nasci debet à vertice, cujus centrum sit X. Si autem (3) terra in Y recto impulsu pellatur, tota terra movebitur in latus, (plus apud Y, ubi plaga recipitur, quàm apud Z) &, quia X centrum gravitatis extrahitur à centro Universi, victo à gravitate impulsu, incipiet oscillatio, quousque punctum X. seu terræ centrum, iterum in Universi centro requiescat.

Num. CDLXXXII.

Hæc mihi videntur tam certa, & clara, ut nihil sit, quod possit objici. Et quidem objectione I. pondere tellurem suppresseram, non circumvolueram; &, ut video, suppressio tibi non displicet, qui ais. *Si præpondium fiat in* C, *recedet A magis pressum ad partes B. quousque libratio fiat æqualis in* A: Vt autem circumvolutionem impugnes, sic infis, *Etiam concesso impulsu æquali ad terram ciendam, nequaquam tamen ex illâ plagâ laterali in gyrum agendam.* Et probas; *quia, cùm terra sit globosa, impetus à contactu per lineam centri procedet*, juxta demonstratâ in libello de proportione motûs.

Laboro sub naucleris ignavis, & libri nondum appulsi in causâ, ut quid ibi dicas, recognoscere nequeam; quid autem hìc dixeris, examinabo. Assero igitur, nihil obesse quin B. homo Archimedicus tellurem moveat juxta ea, quæ *hypothesi* I. §. *Ex tertio* demonstravi. Nec aliud in meo discursu intendo, etiam cùm tormentorum majorum utor violentiâ, & impetu. In Objectionis enim secundæ §. *Ex his*. Sic inquam. *Facili negotio resolvemus, quantum terra ictu tormenti bellici liberi promoveatur. Consultò dico liberi, hoc est, ab Angelo in ipso aëre firmato; quia terræ innitens, cùm in utramque partem vires exserat, multò terram minùs movere poterit.*

Num. CDLXXXIII.

Sed progrederis. *Vnde constat non posse fieri alterationem terræ immoto centro.* (Sed cur non, si Deus illam juxta hypothesin primam firmasset, aut esset circularis impulsus? Sed esto, non possit, hoc ipsum meæ resolutioni non præjudicat) tametsi enim demus continuò variari centrum molis, etiam cum notabili accessu, & recessu (admittam libentissimè, qui dubio II. sub initium dixi. *Ad insultum pulicis, aut straminis transitionem totam tellurem in quâcumque ex illis tribus sententiis oscillare*) non tamen ulla mutatio in elevatione poli, aut lineis horologialibus videtur sequutura: (imò superiùs *hypoth.* II. §. *Ex quarto*) tametsi ratio perpendiculi inde mutaretur (vix mutaretur in loco, ubi pondus adcrevit, neque in opposito perpendiculum solidum. Sed in aliis, juxta demonstrata *hyp.* II. §. *Ex primo*) idem enim est, futurum atque, si observatio fiat ex loco magis, aut minus sublimi (at hoc, nec verum, nec satisfacit.) Non verum; quia per mutationem observatoris terra non mutatur, at propter mutationem centri tota variat in latum, longumque juxta demonstrata *dicto* §. *Ex quarto*, *hypothesi* II. Non satisfacit, puto enim, nec esse eamdem horam, imò nonnunquam, nec eumdem meridianum in montis culmine, aut turris apice, quæ in valle, aut inferiore parte: & monstro sic.

Figur. 177.a.

Sit in præsenti figurâ ECHD. terra, cujus diameter DC sit milliar. Italicorum 6872. plus minùs (nescimus mensuram exactè) unde in gradu aliqui ponunt 57. alii 58. imò, & 60. aut plura etiam milliaria. Placet hic ultimus numerus ob calculi facilitatem.

1	022
2	044
3	066
4	088
5	110
6	132
7	154
8	176
9	198
10	220

981 C
1962 D
1962. E
18. F
21600. G

360	A
60	
21600	B
198	9
1800	
176	8
040	
22	1 18/22
18	P

981	18′	H
1962	36″	I
3924	72‴	K
6867	126	L
5	16	M

Porrò, si singula milliaria, singulis minutis in telluris superficie respondeant, 360. gradus, ut in A. multiplicati per 60. dabunt minuta, seu

ſeu milliaria 21600. ut in B. quæ diviſa per 22. relinquent $981\frac{18}{22}$ ut in BP.

Hanc diviſionem fuiſſe bene peractam dabit multiplicatio. Vide compendioſam multiplicandi parallaxim. Vt per 22. numerum 981. multiplicem, illum ſcribo in C. ſubductâ lineâ duplico in D. duplicatum poſtſcribo in E: addo 18. quæ fregeram, & illa ſcribo in F; ſubduco lineam, & aggregando DEF, adquiro G. 21600. Nulla ergo fuit in diviſione allucinatio.

Habeo igitur vigeſimam-ſecundam partem totius circuli, videlicet $981\frac{18}{22}$. ut in H. Vt autem per 7. multiplicem, duplico ut in I. duplicatam duplico ut in K. Iungo HIK, & habeo L. $6867\frac{126}{22}$: Sunt autem $\frac{126}{22}$. reductione præmiſsâ, $5\frac{16}{22}$. Ergo telluris diameter eſt $6872\frac{16}{22}$. Ergo erit ſublatis minutiis 6872 — vel 6873 +.

Num. CDLXXXIV.

Porrò, ſi in uno minuto numeramus 1000. paſſus, numerabimus pedes Geometricos 5000: adeoq; in ſecundo ped. 83 = 333333. & in uno tertio ped. 1 = 388888. Si igitur turris ſit alta pedibus 347. (Mechlinienſis eſt 330 — . ad coronidem uſq; & aſſeritur augenda tertiâ parte, & adhuc addendum capitellum) æquaret ſuperficiem trium ſecundorum. Cùm Solem quaſi mille Semidiametris terreſtribus à nobis Aſtronomi removeant, [Tycho in perigeio 1101. numerat, non multum à prioribus differens] unum minutum tertium in Sphœrâ Solis 1388 = 888. pedes complectetur, ergo Solis altitudo obſervata poſſet quaſi 15.^{iv} variari, ſi eodem momento aliqui eum obſervarent ex E, & ex F. & turris eſſet tam alta, ut linea ES, quæ trianguli iſoſcelis baſis eſt 300. pedes exæquaret. Cùm igitur fixę 15. vicibus Sole remotiores dicantur, ſi RE ſit 300. pedum variant illæ duæ obſeravtiones uno ſcrupulo quarto. Ergo, ſi obſervanti ex E polus; eſſet altus 20. grad. 30′. 40″. obſervanti ex F. eſſet 20. grad. 30′. 39″. 59‴. 59^{iv}. Ergo non eſt eadem Solis, aut poli altitudo utrobique. Ergo, ſi non eſt eadem Solis altitudo, nec eadem hora poteſt eſſe. Sed hæ, ſive altitudinis, ſive horæ differentię, quę ab intellectu percipiuntur, ſub ſenſum humanum non cadunt.

Num. CDLXXXV.

Vt demonſtretur, etiam meridianos, & locorum longitudines mutari, in eâdem figurâ ſit ECHD. circulis æquinoctialis, A centrum figuræ. Ergo ponatur gravis mons in C. deprimetque totam tellurem verſus D. ita, ut centrum mundi ſit in B. Ergo turris E, quæ priùs (nempè, quando centrum mundi erat A.) diſtabat à C grad. 90. jam diſtabit pluribus, nam grad. 90. numerabuntur à C in I. &, quia fundamentum turris non eſt in lineâ FB. neque apex in EB. ſequitur eum, qui in apice, & eum, qui inferiùs, eſſe in diverſis meridianis, adeòque minorem angulum eſſe FBG. quàm EBG. & conſequenter temporius eſſe in F, ſerius in E. Turris eadem EF, quæ priùs erat ad perpendiculum, tranſlato centro gravitatis ad B. eſſet inclinata, tunc enim perpendicularis linea non eſſet FA, ſed FB. Cæterùm, quia de minutis quartis agitur, agitur de mutatione non jam ſenſibili, ſed intelligibili; at tamen de eâ, quæ eſt vera, & realis mutatio, & alteratio.

Hęc ſufficiant, ne epiſtola in libellum tranſeat; tuam, clauſurus ſic inquis. *Verùm, quia tuus diſcurſus, Præſul Reverendiſſime, ex ſuppoſitione procedit in ſententiâ alienâ, quæ principium ſtatuit motuum gravium illud punctum individuum, quæ ſententia à Te, & quidem meritò rejicitur, non mirum hunc, ſiquis eſt, errorem irrepiſſe, minùs enim attentiſſimus ad ea, quæ averſamur*. Et mox, ut me dignum veniâ pronuncies, P. Chriſtophorum Scheinerum eodem errore involvis. At ego, quia tam ſum ſtupidus, ut illum errorem non videam. Te Te per jura noſtræ amicitiæ adjuro, ut digneris meos aperire oculos, & in viam revocare. Bifariam ſum ſtolidus, ſi erravi; quia erravi, &, quia errorem etiam digito monſtratum non percipio, ſed, cùm tu me erraviſſe contendis, & ego errorem non capio, è nobis alterum errare certum eſt. Vter tamen? Tu examina, ſi quia te non errare putas, me erroris arguis, fortè, & ego cùm errorem non video, in Te eumdem regeſturus eſſem, ni timerem, aut videri audax, aut velle tuis accuratiſſimis aſſertis inſultare. Tu recognoſce: &, ſi me auditum adhuc damnes, adquieſcam; tuæque reſolutioni credens, me habere oculos libenter decre-

dam. Vtrum Scheinerus eumdem ſcopulum adliſerit, neſcio, puto me aliquid ſimile in theſibus ab ipſo propugnatis legiſſe: cùm librum habuero, recognoſcam. Illum tuum ad me tranſmiſſum magnifacio, & ne ingratus videar præter illum, quem poſtulas, ſublimium ingeniorum Crucem jam tandem aliquando depoſitam, ubi de lapſu gravium ediſſero ex profeſſo, tranſmittam, ut videas. Galilæanum illum imparium numerorum ordinem, qui jam obtinere, & fortè experientiis intra 50. aut 100. pedes factis, in quibus propter ſummam brevitatem temporis nulla eſſe poteſt accuratio, correſpondere videretur, obſervationibus ultra 200. pedes factis, & illis præcipuè, quas in Mechlinienſi turri (quæ, ut dixi 300 ƒ. attollitur) vicibus repetitis obtinui, nullatenus ſatisfacere poſſe. Digneris recognoſcere ſingula; tuumque divinum ingenium apud me eſſe in ſummâ æſtimatione, vel inde collige, quod vix in tuis Epiſtolis Staticam, Geometricam, Phyſicam Medicam, imò, & Theologam (nam in omnibus emines) aſſertionem inconcuſſam, & inexaminatam relinquam. Vale, Vir Sapientiſſime. Spiræ 8. Auguſti 1644.

NOTA.

Quibus incrementis in lapſu Gravium creſcat acceleratio?

Num. CDLXXXVI.

OMnia, quæ de Gravium motu dicuntur, certam, & claram legis, quam in lapſu ipſa obſervant, notitiam peterent. At aliam viam init Clariſſimus Doctor Ioannes Marcus, aliam Ioannes Caramuel: ille à Speculatione ſe duci, aut ſeduci permiſit, iſte ſe experientiæ magiſterio concredidit. Illi Galilæi authoritas, cui calculus conſonare videtur, exhibet iſtos numeros

Tempora	1	2	3	4	5	6	7	8
Intervalla	1	3	5	7	9	11	13	15

huic centenæ experientiæ exhibent iſtos

Tempora / *Intervalla*	1	2	3	4	5	6	7	8

Ille diſcurrit ſic. *Primo temporis modulo Grave ſuo lapſu peregit ulnam unam, ergo ſecundo tres, tertio quinque, quarto ſeptem,* &c.

Iſte autem ſic. *Primo temporis modulo Grave ſuo lapſu peregit ulnam unam: ergo ſecundo duas, tertio tres: quarto quatuor,* &c.

In parvis diſtantiis, & altitudinibus vix experimentum fieri poterit, cui verè poſſimus confidere: temporis ſecunda ſunt brevia, & tamen Gravia uno ſecundo ſpatium ſatis longum percurrunt: provoco ad turres altas, in quibus videbis clariſſimè Galilæi hypotheſim exorbitare, noſtram verò ſubſiſtere. Anne duæ ſtatui debent Regulæ, altera pro 100. proximis pedibus, & altera pro ſpatio ulteriori? Conſule experientiam, & quò illa te promoveat, diſcurre.

EPISTOLA VIII.

REVERENDISSIMO DOMINO

D. IOANNI CARAMVEL

SVO IOANNES MARCVS MARCI S. P.

Spiram.

An terra in hypotheſi moveretur per diametrum? An moveri, aut inclinari poſſet immoto centro? De librâ in Vniverſi centro conſtitutâ. An globus aliquis in eodem ſpatio manens, circumvolvi poſſit immoto centro? An terra ictu libero fortiùs moveretur, quàm ictu ab agente in ipſâ conſtituto proveniente? An hujuſmodi motibus hora, & locorum altitudines alterarentur?

REVERENDISSIME DOMINE.

Num. CDLXXXVII.

UT video unius literæ in figurâ omiſſæ, & alterius mutilatæ errore factum, quo minùs diſcurſum aſſequi, & meã de librâ opinionem juſtâ trutinâ librare potueris. Errorem enim excuſo, utpotè alienum, meam verò in revidendo negligentiam excuſabit Ill.mus Comes Ber-

Bernardus, qui tum meas literas suis includendas urgebat. Sed quidquid sit, non parum debemus huic errori, qui tam nobilem partum in Te provocavit. Quia verò turbata restitui jubes, parebo, tuaque vestigia sequar. Priùs quidem, quæ à me dicta, posteà verò tua expendendo. Porrò in illo discursu tua continentur.

Primum, & tuâ opinione supponi eadem convenire libræ, si centrum revolutionis habeat in mundi centro. Secundum hanc hypothesin esse erroneam. Tertium nullo impulsu naturali terram moveri circa immobile centrum. Sed, si moveri detur, hunc motum esse rectum. Et, quia duplicem statum expendis libræ, &, quæ hanc sequitur terræ: Primò inseparabiliter, ita, ut hæc duo centra nunquam dehiscant stante hypothesi. Secundò separabiliter, ita, ut semel concurrant, & posteà suo ingenio relinquantur: meus discursus huic posteriori nitebatur.

Dico enim ad impulsum terræ proportionatum hanc per diametrum moveri, nullamque alterationem fieri immoto centro. Quæ hypothesis tua est, cùm asseris ad insultum pulicis terram oscillare. Quod attinet primum? hanc esse tuam de librâ opinionem, videor manifestè colligere ex illo discursu, dum ita concludis. *Dico primò, dum muri tormentis quatiuntur, montes fulminibus iciuntur, terram in latus inclinandam esse. Dico secundò, hanc alterationem posse fieri immoto centro terræ: est enim partium circa centrum motarum.* Pro cujus demõstratione assumis vastæ magnitudinis adamantem in figuram Sphœricam operâ alicujus Angeli tornatum, qui planum adamantinum tangat in uno puncto huic enim globo, si musca insideat in puncto tangentis, [extra punctum tangentis, *Ego dicerem*] præpondium fiet, centroque figuræ à lineâ contactûs dimoto globus inclinabit, igitur etiam terra, quæ liberiùs in aëre libratur, quàm globus in plano, impulsa in Boream mutabit polorum altitudines. Deinde, ubi opinionem Infantas expendis, tametsi ex suppositione loqueris, de illius observatione circa bilancem, & hujus depressionem, idem tam de Analogiâ Telluris, atque libræ sentire videris, alioquin tua ratio nihil colligit.

Num. CDLXXXVIII. *Fig.* 177. *b.*

Ostendo manifestè, nam sicuti ex proportione molis appensæ ad molem libræ seducis angulos inclinationis, ita ANAAOΓΩC terrã promoveri asseris. At verò hæc ratio inducendi inclinationem ad certos angulos non valet, nisi in librâ, cujus & axis, & vectis cadit extra Mundi centrum. Sit enim vectis BC. perpendiculum AF. Axis, seu centrum revolutionis in A. Dico appenso pondere in C. ita, ut centrum gravitatis sit in I. brachia libræ ex filo BC. revolvi in DE. quousque I. centrum gravitatis attingat lineam verticalem in K. quemadmodum demonstrat Guidus Vbaldus *ad prop.* 4. *de librâ*, erit itaque angulus inclinationis BDG. seu huic æqualis HAK. Est enim in duobus triangulis rectangulis HAK. GBK. angulus communis GKF. proinde angulus reliquus KGF. æqualis reliquo HAK.

Num. CDLXXXIX. *Figur.* 178.

Quod, si accessio fiat ponderis, quia centrum gravitatis magis elongatur ab hypomochlio, augetur quoque linea HK. & angulus inclinationis HAK. At verò, si axis statuatur in ipso vectè, v. gr. in F. Dico ex appenso pondere, ubi vis extra F. assumpto centro gravitatis, nullam fore differentiam inclinationis: propterea, quod vectis necessariò deprimitur ad situm lineæ verticalis parallelum. Nam, sive in G. sive in C sit centrum gravitatis, & I quidem in L. ex C. verò in N. devolvetur. Cùm igitur ex tuâ suppositione, centrum libræ coïncidat Mundi centro, si moveri demus, à quâvis potentiâ moveatur, poterit ad quodvis intervallum moveri, neq; ad certam inclinationẽ determinabitur. Nam in librâ quidem extra Mundi centrum constitutâ, resistentiam habet à centro gravitatis, quò minùs anguli inclinationum magis dehiscant: At verò in telluris gyratione nullum adest impedimentum, ut ipse fateris: poterit ergo illa vis motrix, si continuet impulsum, non solùm ad secunda, sed etiam ad integros gradus terræ-motum promovere. Et tum quid faciemus illis ventis sub Zonâ torridâ æternùm flantibus, dum in excelsa Peruanæ juga, ceu in suspensa antennis vela impetum colligunt? an-non necesse à tot sæculis multùm in occidentalem profecisse illum motum. Non solùm verò longitudinis libræ, ut Infantas, sed etiam hujus ponderis, uti Tu rectè facis, ratio habenda: Addo ego longitudinem perpendiculi, quod ipsam

 quo-

quoque inclinationem variat, minor enim diſtantiæ trutinæ inclinationem facit majorem: & demum, ubi nulla eſt diſtantia, ſummam. Sit enim vectis IK. perpendiculum majus AL. minus BL.

Dico, ſi idem maneat centrum gravitatis, videlicet in N. majorem inclinationem induci à trutinâ ex B, quàm ex A: nam N. quidem ex A libratum cadit in F propiùs, ex B. verò remotiùs ab L: propterea, quod duo latera AB. BN. ſimul ſumpta ſint majora latere AN. hoc eſt, illi æquali AF. Eſt autem BN. æqualis BD. igitur ABD. ſimul ſumptæ, hoc eſt, AD. ſunt majores, quàm AF. ac proinde D magis recedit ab L, quàm F. Dico angulum inclinationis GBF eſſe majorem angulo inclinationis HAF. nam angulus externus HFB. eſt major angulo interno, & oppoſito MDF. igitur angulus reliquus HAF. minor angulo reliquo GBD. Cùm itaque ratione trutinæ mutetur inclinatio libræ, non rectè aſſumitur proportio ſolius ponderis, ſeu potentiæ motricis ad magnitudinem libræ, niſi etiam hujus ponderis, & perpendiculi ratio habeatur. Supponatur ergo libra IK. bipedalis, & puncto libræ unius, qualem Tu aſſumpſiſti, diſtantia verò trutinæ $1\frac{1}{2}$ pars pedis, ſeu digiti unius; erunt in ſemiſſe LK. unciæ ſex, hoc eſt, grana 2880. & exceſſus ob præpondium unius grani $\frac{1}{2880}$. Cumque itaq; eamdem rationem ad ſe habeant pondera, quàm intervalla, ut demonſtrat Archimedes *in libr. de Æquipond.* pro B. erit LN. diſtantia centri gravitatis à perpendiculo, ſimilis exceſſui ponderum, hoc eſt, $\frac{1}{2880}$ unius pedis. Et, quia perpendiculi longitudo eſt pars duodecima pedis, habebit exceſſus ad hanc rationem, quam 1. ad 181. Si itaque fiat, ut 180. ad ſinum totum GB. 5400. pr. ita I. ad tangentem GD. producetur angulus inclinationis GBD. pr. $\frac{1}{249}$

Num. CDXC.

Quod, ſi aſſumeretur libra omnis ponderis expers, quovis pondere appenſo eſſet inclinatio ſumma, qualis nimirùm eſſe poteſt in illâ librâ: propterea, quod centrum gravitatis coïncidit appendiculo. At non in nullâ librâ eſſe poteſt inclinatio ſumma abſolutè, niſi centrum librationis in ipſum vectem cadat. Cùm enim centrum gravitatis ſit in lineâ verticali, non poteſt angulus GBD. eſſe rectus, propterea, quod Angulus BGD ſupponitur rectus. Igitur Infantas, cùm neq; gravitatis libræ, neque perpendiculi habeat rationem, duplici errore tenetur.

Figur. 178. *b.*

Sed quorſum hæc, Præſul Reverendiſſime, an, ut Te erroris convincam, & vel invitum in hanc opinionem traham? nequaquam, ſed ne temerè feciſſe videar, ſi hanc opinionem eſſe tuam fuerim ſuſpicatus. Quia verò nunc demum animi tui ſenſum non ſolùm aperuiſti, ſed etiam Te in Staticis non vulgariter exercitatum perſuaſiſti, lubens opinionem muto, & ad alteram controverſiæ partem de impoſſibilitate hypotheſeos, quæ eadem jura tribuit libræ in Mundi centro accedo, priùs tamen figura reſtituta, ſi nimirùm loco C ſubſtituas G: ipſum verò C ad partes D. tranſferas. Cùm itaque A. ſit hypomochlium, & terminus motûs gravium, ſi pondus accedat in DA. magis preſſum ab AC, quàm AB recedet ad partes B quouſque centrum gravitatis ſit libratum in A. nequaquam verò ex D. in G, quò nullus impulſus ducit, revolvi poterit. At verò, cùm Mundi centrum eſt diverſum à centro librationis, v. gr. in F. immota manet libra, & Horizonti parallela, quouſque centrum gravitatis coïncidit centro librationis. Acceſſu verò novi ponderis in C, quia mutatur centrum gravitatis, v. gr. ex A. in D. cui violenta eſt illa quies, ſicuti motus DF. naturalis, qui ab hypomochlio veluti retrahente impeditur, neceſſum motu medio, ſeu mixto ferri per arcum DGE. Fieri autem deſcenſum probo, quia linea FG. eſt minor, quàm FD. atque omnium minima FE.

Num. CDXCI. *Figur.* 179.

Sed quid, ſi axis libræ 10. incidat mundi centro, ita, ut tamen extra vectem librarium cadat, aut vectis quidem tranſeat per Mundi centrum, non etiam Axis, ut, ſi vectis CD. & K. mundi centrum, aut A quidem librationis, B verò Mundi centrum.

Reſpondeo in primo caſu, ad nullius ponderis acceſſum moveri libram, propterea, quod nullum punctum in vecte aſſumptum ex illo motu fit propiùs Mundi centro.

In ſecundo verò caſu, ſi pondus accedat inter duo centra A, & B. aut inter B & D. nul-

nullus erit motus. Quod, si enim centro A. intervallo AD. describatur semicirculus DHC, & ducantur rectæ BG, & BH, erit BG. minor, quàm BH. & omnium minima BD. non ergo ex D. in C. erit motus. At verò, si ex parte oppositâ in L, v. gr. accedat pondus duo brachia libræ, revolvi quousque L. perveniat in B. Si enim centro A. intervallo AL. describatur circulus LFBK. & ducantur BE, & BF. erit BF minor, quàm BE: & hæc minor, quàm BL: motus ergo ex L in EF. magis approximat Mundi centro.

Objicies, eundem esse descensum ex L per IK, igitur non est ratio, cur hac potiùs, quàm illâ viâ feratur. Respondeo hoc libramentũ in indivisibili consistere, ac proinde in corporibus Mathematicè, nõ etiam Physicè admitti.

Num. CDXCII.

Venio ad tertiam quæstionem, pro cujus decisione assumo Prop. III. nostri libelli *de regulâ Sphygmicâ*: videlicet, *Impulsum non-nisi per lineam rectam movere suum mobile*. Hac suppositâ, ita argumentor. Impulsus naturâ suâ est determinatus ad lineam rectam. Igitur minus virium habet in motione obliquâ, seu circulari. Cùm hîc sit recessus à motu naturali, similis motui inclinatio; quod etiam experimur in illis machinis, quæ impetum colligunt circularem, uti funda, hæc enim saxum projicit ad majus intervallum, quàm, ut huic æquales sint circuli rotationum, in quos funda manu jam quiescente, revolvitur; idem, quando impulsus majorem rationem habet ad motum rectum, quàm circularem. At verò terra, si abstrahamus à Mundi centro, quo necessariò inclinat, nullo impulsu moveri poterit motu recto, igitur, neque motu circulari. Major constat ex Propos. minor est tua in Conclus. post Objectionem III. Stando, inquis, *quartæ sententiæ, quam semper tuemur, asserimus globum telluris habere virtutem magneticam attractivam, adeoque, si divinitùs aliquot leucis extra locum, quem habet, poneretur, remansuram*. Quid hic obsistit, quominùs terra moveatur, præterquam illius moles; ad quam ciendam nullam proportionem habet impulsus naturalis: igitur multò minorem proportionem habebit ad illam gyrandam, seu circulariter movendam. Quod verò multa faciliùs motu circulari, quàm recto moveantur, id ratione vectis, seu libræ contingit, quæ hic locum non habet.

Num. CDXCIII. *Figur.* 180.

Vlteriùs probatur illâ eâdem ratione, quàm in Epistolâ attuli. Terra est globosa: igitur quomodocumque impellatur, motu recto non circulari movebitur. Sequelam ostendo, motus fit in illam partem, in quàm fit impulsus; at verò hic quomodocumque incidat Sphœræ, fit per illius diametrum, igitur etiam motus. Major est evidens: Minorem probo experientiâ. Sit globus C. quem alius globus ex C in D. percutiat in B. Dico impulsum, & motum fieri non per CF. parallelum motui ED. sed per lineam BC. Id experiri licebit, tum in aliis, tum illis globulis lusoriis, quibus annulus ferreus in tabulâ verticaliter erectus transmitti consuevit. Hujus autem ratio est, quod omnium motuum regula sit centrum gravitatis, ut suo loco ostendam. Idem ergo fieri dicendum in terreno globo, si impetus ventorum, vel ictus tormentorum hunc feriant. Confirmatur impulsus naturâ suâ movet per lineam rectam, si nihil obstet: at verò centrum terræ, non obstat motui recto. Cùm ex tuâ opinione facillimè etiam ad insultum pulicis movetur. Igitur motus rectus præoccupabit motum circularem, neque proinde immoto centro terra movebitur. Accedit, quod motus rectus producitur ab impulsu, non tanquam causa per se, sed, quia præpondium facit: unde ad quemvis impulsum sequitur motus. At verò motus circularis non habet concausam gravitatem, non igitur à quovis impulsu, sed tantum à proportionato terræ moli esse potest.

Sed quid dicendum de Archimede, qui terram se moturum gloriatur? quid nisi hunc ridiculum esse ex vestrâ opinione, qui eandem vim, imò majorem pulici tribuitis, nihil verò ipse determinat, cujusmodi hic motus sit futurus, rectus-ne, an circularis, sed qualiscunque sit, dico non posse fieri immoto centro, sive enim trahat, sive impellat terrenum globum, necessariò plaga ex illo contactu centrum afficiet.

Num. CDXCIV.

Progredior ad tuum discursum. Circa primam hypothesin, asseris bilancem centro immobili libratam posse liberè quaqua versus circumvoli. Ex quo infers terram quoque sic libratam in A. posse liberè circumduci, idque contra meam opinionem. At mea opinio huic

hypothesi minimè nitebatur; qui pono centrum figuræ ad præpondium cōtinuò moveri.

DEinde tuum assertum tanquam per se notum assumitur: cui tamen intellectus, non ita facile acquiescit, nam illud centrum immobile, aut erit extra continuum libræ, aut hujus aliqua pars, seu punctum. Si extra, quemadmodùm Axis, circa quem libra revolvitur, negabo eandem esse hujus, atque libræ rationem, in quâ nemo ejusmodi hypomochlium somniavit. Si verò sit aliquid libræ, non facilè tibi concedam gyrari molem reliquam, cujus punctum medium ita quiescit, ut nulla vi ad motum impellatur: illud punctum est continuativum infinitarum diametrorum se intersecantium: necesse proinde ad hujus quietem illas partes, quæ in ipso continuantur, quiescere, sicuti ad illius motum omnes quoque moventur. Licet enim in circuli, seu sphœræ motu quiescere dicatur punctum medium, quia non eo modo, quo reliquarum partium situs permutatur; non tamen caret mutatione sibi propriâ, & motui sphœræ analogâ cùm sit quædam individua sphœra, in quo potestate circulus, & sphœra continentur. Vnde sicuti sphera tota quiescere dicitur, quia manet idem locus circumscriptivus, ita punctum ob identitatem loci definitivi quiescere dicetur. Posse verò punctum aliquo modo dici spheram individuam, ita suadetur, nam lineæ, quas dextra, sinistra, introrsum, retrorsum, supra, infraque continuat, mox ab illo dehiscunt, igitur immediatè sequitur, & circulus, & sphœra.

Num. CDXCV.

Si dicas, non dari puncta realia, neque ego centrum quiescens tunc admittam: motus enim, & quies sunt circa idem subjectum. Sicuti quando nullus motus in non ente, seu nihilo, ita neque quies esse potest. Quod, si hæc non placent, neque tua assertio placet absque probatione. At nihil, inquis, impedit hunc motum, nihil eidem resistit. Ergo verò dico, impedire illud immobile centrum, cujus quies nullâ vi separabilis ad omnes partes in se continuatas se expandit. Sed demus posse moveri eo modo, quo libra circa axem quiescentem movetur, cur verò faciliùs moveri dicis in A. quàm in D. loco ab hypomochlio remotiore contra principia Archimedæa. Nam ea, quæ in confirmationem adducis, contra Te faciunt.

Num. CDXCVI.

In D, inquis, esset similis is carchesio navis, aut apici arboris insistenti. At verò navis faciliùs inclinatur à vento laterali, quo altiùs vela tolluntur, arbor minori vi concutitur à pueris in summitate, quàm circa basim, seu partes imas constitutis. Neque verum videtur faciliùs moveri libram in mundi centro, quam extra hoc libratam. Nam, si ita, cùm indefinitè hoc asseras, convenit omni libræ, cujuscunque molis & ponderis. At verò extra mundi centrum quamcunq; libram etiam vastæ molis absq; mora ei deprimes ob præpondium: in mundi centro constitutam, nisi proportionatus eidem moli accedat impulsus, movere haud valebis. Nam sicuti nihil impedit, ita nihil juvat hunc motum. Sed quid, si Thaumaturgus quispiam Archimedæus huc accedat, nihil-ne suis machinis proficiet? Respondetur posito immobili centro absolutè, quemadmodùm tua hypothesis facit, priùs machinas illas crepaturas, quam ut terram suo loco moveant, seu recto, seu circulari motu: cùm eadem sit ratio utriusq;. At motum Aristarchi quò minùs inhibeant, rationem non video; est enim finitæ virtutis: igitur ex principiis Archimedæis ab impulsu contrario superari potest. Verum tua Assertio non de possibili imaginariè, sed de eo, quod naturaliter fieri potest, procedit.

Num. CDXCVII.

Venio ad secundam hypothesin, quæ centrum mobile supponit, ubi assertione tertiâ ita inquis, *Aliàs bilancem circa punctum* V. *posses liberè movere quoquo versus.*

Corollarium I. *Ergo libra, si ad diversum meridianum traduceretur, puta ad* VE. *reduceretur ad* VD: *&, si elevaretur ad* VN. *recideret in* VD. &c. ubi in figurâ desunt tres literæ VCN. quæ demonstrationem reddunt subobscuram. Quod dico in excusationem erroris mei in figurâ commissi.

Posteà dicis bilancem ita libratam in A. posse liberè moveri quaqua versus, sive esses in A. centro gravitatis libræ, sive in V. Axe, sive illius extremo D. & infers terram quoq; sic libratam posse quoquo versus moveri, non quidem circa figuræ, sed circa Mundi centrum, at ego sicuti aliquam libram ita constitutam posse moveri concedo, ita nego omni libræ cujusvis molis, & ponderis id convenire: cùm non quivis impulsus sufficiat ad quam-

quamlibet molem movendam:alioquin culex centro Lunaris globi inclusus illum circumducet.

Nego etiam,nihil inferre, ubi vis locorum Motor statuatur, sive in centro, sive ad partes magis minus-ve dissitas. Nam centrum, hypomochlii; illa verò longitudo, libræ, seu vectis habet rationem.

Num.CDXCVIII.

Restat examen Epistolæ meæ, quam accuratissimè, & anatomicè dissectam æquâ,haud dubiè lance expendisses, ni vitium figuræ tibi imposuisset. Non vis admittere majorem sine expositione: cùm dico te supponere eadem convenire libræ, si axem habeat in mundi centro. Quia nimirùm, neque inclinationem libræ determinatam, neque hujus cùm terra analogiam supposueris tanquam veram, sed tanquam ab Amico assertam.Illam nihilominus mihi donas, negas-que minorem: non quod ita sentias, sed de meo paralogismo securus.

Ego verò respondeo, quid de librâ sentias nunc primùm ex tuo doctissimo, & subtilissimo discursu me perspicere: aliud verò tum ex tuis scriptis colligere, haud potuisse. Neque enim ipsius Infantas opinionem Te supponere dicebas quoad analogiam libræ, atque terræ,sed quoad illud experimentum de inclinatione. Ne tamen injurius tibi essem, adduxi, Te ex alienâ opinione locutum. Accipio itaque, seu quia vera, seu quia ita vis, ex tuâ largitione majorem, quæ sic habet, *Vt terra moveatur circa centrum, supponit rationem libræ*. Et probo minorem, nimirùm hanc suppositionem esse falsam. Fateor, inquis, lancem B. non attollendam versus C. ob excessum ponderis in A,non igitur rationem habet libræ. Deinde, quod ponderat ratione libræ, idem plus ponderat ad majus intervallum ab hypomochlio, ut constat ex Archimede, & Guido Vbaldo: pondera verò libræ in centro constitutæ in omni distantiâ idem ponderat. Quia hypomochlium est idem cum centro gravium, & vectis linea verticalis:in quâ pyramis, seu conus inversus, teste experientiâ nihilo plus ponderat seipso erecto.Cur verò, neque tormenta, neq;machinæ Archimedææ proficiant ad motum circularem terræ, jam dixi; quia nimirùm hic motus supponit centrum immobile, quod obsistendo, & retrahendo impulsum natura sua rectum illâ gravitate permutat. Tuâ verò opinione Mundi centrum tantâ facilitate movetur,ut etiam ad pulicis saltum vacillet.

Num.CDXCIX.

Posset quoque in dubium vocari, cùm ad faciliùs terram movendum,ictus requiris tormenti liberi, operâ Angelicâ in aëre firmati; quia nimirùm,si Terræ innitatur in utramque partem vires exerit. Nam licet ejusmodi impulsus in partes oppositas facti seipsos destruant, cùm simul fiunt,in explosione tamen tormenti succussio antecedit, posteriùs emissus globus illam turrim ferit. Vnde verisimile ictus accidere vehementiores,quo major succussio antecessit, quemadmodùm, si navis inclinetur majori,posteà impetu in latus oppositum recumbit.

Verum Tu subtilissimè huic instantiæ mox occurres, dicendo ictus vehementiores accidere, ubi ad impulsum adjungitur vis naturæ à violento, & non naturali situ, statu-ve se restituentis. Vt jam arborem laxare, aut eradicare volentes in oppositam partem priùs recurvamus: tum enim recurrendo, & ex motu impetu collecto, adjuvat plagam oppositam, quod non contingit in illâ succussione ex repedatione tormenti inducta, cùm motus terræ non sit violentus.

Num.D.

Arguis posteà me, cùm dixi admisso motu centri nullam fore mutationem in elevatione poli, aut lineis horariis: propterea, quod idem sit futurum, quemadmodùm, si observatio fieret in loco magis, aut minùs sublimi. Id Tu dupliciter impugnas. Primùm subtilissimo calculo demonstras, non solùm ex oscillatione centri, sed etiam ex locorum altitudine inæquati mutari meridianos, & elevationes poli.

Secundùm non eamdem differentiam in observando provenire ex mutatione centri, cum illâ, quam locorum dispar altitudo inducit.

Sed non subtilissimè,An Tu mihi tam syncerum dabis, qui illa minutiarum minuta in lineis horariis discernat? Concedo equidem tuis argutissimis demonstrationibus: Verùm differentiam sensibilem, de quâ solâ agebam, exclusi. At, quod non eamdem differentiam inducant montium juga, vallesque depressæ, quam oscillatio centri, rationem non video. Quod enim terra non mutetur per mutatio-

nem observatoris, tota verò variet in longum, latumque ad mutationem centri nihil officit meæ assertioni. Siquidem illa mutatio universalis non aliud facit, quam superficiem Terræ inæqualiter remotam à centro: quam differentiam quoque inducunt montes, & quæ his subjacent valles.

Num. DI. *Fig.* 181.

Sit globus terræ ABG. in quo altitud. montis AE. vallis depressio BD. quod, si itaque centrum ex C. moveatur in F. erit superficie DGE. idem, quod priùs intervallum.

Dices, si centrum F. moveatur per axem DE. eo in E. translato omnes paralleli mutantur, & Æquinoctialis GH. in parallelum IK. degenerat: quam mutationem non videntur inducere montes noviter exorti.

Respondeo ex illâ promotione centri, non solùm his, qui sub Æquinoctio agunt, sed etiam sub polaribus, ut in D. omnes parallelos mutari. At verò hìc idem mons facit, quod mutatio centri: Vnde mea positio, quia indefinita, manet: tametsi non omnes montes, & ubique locorum geniti, hoc faciant. Cùm neque progressio centri, si intra planum Æquinoctii fiat, mutet parallelos.

Sed finem facio, ratus munere abs Te imposito me functum, quia sic adjurasti me. Quod verò minutiùs, & scrupulosiùs singula excussi, tua vestigia sequi volui, insistendo illi legi, *Quod quisque juris, in alterum statuerit, ut ipse eodem utatur.*

Dixi, Tu Præsul Reverendissime, conclude, meque inceptâ gratiâ, include. Pragæ 27. Augusti Anno 1644.

NOTA I.

Num. DII. *Figur.* 177. *b.*

STatim in initio *num.* 488. §. *Ostendo.* Clarissimus D. probare intendit terram non se habere, ut libram constitutam in Vniversi centro.

Iam pluries dixi, Libram, si in Mundi centro sit, pondere non inclinari collateraliter, sed deprimi: impulsu autem inclinari in latera: Et idem contingere terræ, *num.* 480. exposui: nam, si figuram 177. *b.* delineatam à Clarissimo Domino consideremus, libra BC. si supra terram sit, & æquilibrium habeat in puncto F. addito pondere in C. movebitur per arcum CN. supra punctum F. si autem suspendatur à puncto A. & virga AF. continuetur, & consolidetur virgæ BC. tunc addito pondere in C. supra punctum A. movebitur in E, & virga, quæ priùs erat in BC. post additionem ponderis, erit in DE. Cæterùm, ut per lineam CB. illa virga promoveatur, quin in alteram partem inclinetur, pondere non potest obtineri, impulsu poterit. Vterque motus, nempe, inclinationis per arcum CN. supra centrum F. & promotionis per lineam CB. sine ullâ inclinatione haberet libra, si esset in Mundi centro: sed à contrariis causis: nam inclinationem per arcum CN, quam hìc facit gravitas, ibi impulsus faceret: & promotionem per lineam CB, quam hìc facit impulsus, ibi faceret gravitas.

NOTA II.

Num. DIII.

SÆpe assumit terram non posse aliter, quàm motu recto moveri. §. *Venio ad tertiam. num.* 492. dicit, *Impulsum non-nisi per lineam rectam movere suum mobile.* Et posteà §. *Vlteriùs. num.* 493. subjungit, *Terra est globosa: ergo quomodocunque impellatur, motu recto, & non circulari movebitur.* Et crebrò similia repetit. Cæterùm, quia *num.* 480. impulsum rectum ab impulsu circulari distinxi, nunc juxta illam distinctionem respondeo, impulsum, si rectus sit, ferè per lineam rectam movere suum mobile: nam, & per circulum interdum solet, vide *num.* 507. si autem sit in vortice sphœræ concentrico non recto motu illam, sed circulari circumvolvet.

NOTA III.

Num. DIV.

TAndem §. *Sed non subtilissimè. num.* 500. cùm videt differentias, & motus demonstrari, ait, *An tu mihi tam syncerum dabis, qui illa minutiarum minuta in lineis horariis discernat? Concedo equidem tuis argutissimis demõstrationibus: verum differentiam sensibilem, de quâ solâ agebam, exclusi.* Si hoc verum, quare fatigamur? An-ne ego unquam egi de differentiâ sensibili? Dixi, & ipse Clarissimus D. mihi objecit, ad motum pulicis in tribus illis sententiis centrum gravitatis mutari. An-ne sensibiliter? Hæ mutationes intelligibiles sunt, non sensibiles. Non ergo de differentiis sensibilibus, sed de intelligibilibus, & in sententiâ alienâ, disputamus.

Et

Et quidem hanc mutationem insensibilem (quam *nutationem*) dixeris, Cœlius Rhodiginus *libr. 1. antiq. lect. cap. 4. & 13.* admisisse videtur, ipse enim teste Solorzano *de Iure Indiar. libr. 1. cap. 11. pag. 136. a. num. 13.* inter alia ait, *Terram à Græcis appellari* ΙΣΟΡΡΟΠΟΝ, hoc est, *æquinutantem*.

EPISTOLA IX.

CLARISSIMO DOMINO

IOANNI MARCO MARCI

SVO S. P. Pragam.

An globus à globo percussus per lineam rectam moveatur? An, & quomodò possit in gyrum circumvolvi? An per centrorum lineam motus fiat? De obliquitate & reflexione. Cētrum geometricè sumptum, ab omni materiâ est abstractum, omni extensione caret, & Sphœra individua *appellari non potest. An terra motu diurno, aut annuo agatur? An vacillet, & nutet? Si quiescat, an possit naturaliter in gyrum agi? An in torridâ Zonâ ventus, qui ab ortu semper est, terram promoveat? An trepidationis, & librationis motus, quos Rex Alphonsus Cœlo accensuit, possint, aut debeant accenseri telluri?*

EXPERTISSIME, ET CLARISSIME VIR.

Num. DV.

QVas 27. Augusti dederas, perituræ omninò essent, ni Deus, cujus honorem nostra disputatio concernit, mihi nequidem exspectanti, favisset. Exercitûs hostilis felicitas me Spirâ Francandaliam abegit, ubi inter spem, timoremque hæreo Gubernatoris favore, & amicitiâ illectus. Literæ, quæ ex Germaniâ superiori transmissæ, Francofurto wormasiam, hinc Francandaliâ Spiram ferebantur. Et, quia inimicorum, imò inimica est civitas, fuerunt captæ, & examinatæ; & inter alias, quas interlegebam, tuæ repertæ. Communicavi Gubernatori nostro D. Bernardino de Robelledo, S. R. Imperii Comiti, Viro bonarum literarum studioso, & Matheseos diligenti cultori, qui tametsi publicis fractus negotiis, maluit lectioni, quàm somno indulgere paucas horas noctis, quæ ad auroram restabant. Laudavit ingenium tuum, collaudavi: & commendando objiciendo, exponendo hæsimus, quousque ille ad vigiles, & muros ire debuit, & ego ad penetrale, ut, vel tantisper somnum fallerem. Relegi iterum:

Num. DVI.

Primòque, quòd tam curiosè Epistolam meam examinaris, gratias ago, & periodum illam ultimam, quâ tuam claudis, mihi mirum in modum placere obtestor.

Secundò, Amanuensis errorem jam percipio, & non est, cur te reddat sollicitum, præcipuè apud me, qui crudeliter ab exscriptoribus, crudeliùs à Typographis vulneror; nec esse difficilis potero, tibi, quem in simili infortunio experior prudentem, & facilem.

Tertiò, sperare incipio hanc nostram controversiam summam illaturam esse lucem multis aliis obscurissimis difficultatibus.

Num. DVII. *Fig. 180.*

At, quia discursus ille tuus doctissimus innititur Positioni huic, nimirùm, *Globus globo impulsus, quacunque impellens incurrerit, movebitur per lineam illam, quæ per centra ducatur.* Globus enim inferior, sive explosus ab H. sive ab E, continget superiorem in B. Et iste non procurret in F. sed in G. est tua hypothesis; quî illam intelligam, & quid in ipsâ, aut rejiciam, aut adprobem, breviter explicabo.

Num. DVIII. *Figur. 181. b.*

Seu vera, seu falsa ipsa sit, non infirmat telluris motum à me admissum ad aliorum sententiam. Nemo enim negare poterit rotas, quarum immobilis axis est, impulsu aliarum promoveri (si dubites, vide automata, vide exaltatorias machinas, vide molendina, rota rotam mordet, & promovet, & tamen axes

non mutantur. Vento è regione impulſo, alæ molendinariæ circumaguntur; & aqua influente rota vertitur, & impulſus non fit à contactu in centrum, ſed in latus) & tellus ædificiis, & montibus aſpera, non-niſi dentatus globus eſt.

Chriſtophorus Rothmannus in Epiſtol. ad Tychonem datâ Caſſellis 13. Calend. Octob. 1588. Terram annuo motu cieri negat, diurno convolvi aſſerit, & ſuadere conatur ratione à Globo artificiali deſumptâ. *Sanè, cùm Terra*, ait, *ut reliqui Planetæ rotundâ figurâ prædita ſit, ſimiliterque libera in aëre pendeat, cur eam ad movendum inhabilem eſſe dicamus? Videmus, ſi Globum in Polis, & Axe exactiſſimè, & ſubtiliter, aut erigamus, aut ſuſpendamus, atque ita liberè pendentem in gyrum impellamus, eum ſatis diu hunc motum retinere, nec ſubitò cohibere poſſe. Si igitur artificialis motus etiam impeditus hoc* (nempe, invariato centro, & axe circumagi) *poſſit; quantò magis naturalis non impeditus?* Immò à fortiori id de Globo naturali (ſemper loquor ex hypotheſi in alienâ ſententiâ) eſſet dicendum: nam ille artificialis, de quo Rothmannus agit, lævis, & terſus erat, naturalis autem aſper, & hiſpidus: &, ut hanc rationem à fortiori concludere percipias, conſidera delineationem. Centro A. ducatur circulus dentatus, qualis adpictus cernitur. Axis conſtet in eodem ſpatio (nimirùm, ut axes rotarum aliàs ſolent; ne detur locus examini quæſtionis, quæ inquirit, An axes, aut globorum motu circulari circumductorum centra moveantur) conſideretur etiam linea CB, quæ ita dentibus H & I. adhæreat, ut illos tantùm non tangat, deinde globus G. per lineam rectam DE, parallelam ipſi BC, & ſemidiametro ab eâ diſtantem explodatur, tanget rotam in F, conſtitutus in K. quam tamen non movebit per lineam KAM: (Axis A mobilis, aut immobilis ſit) ſed circa centrum A. vix motum. Globus igitur dentatæ Telluris eodem prorſus modo, in circulum moveri poterit.

Ecce impulſus rectus ita poterit cooptari globo mobili, ut illum è ſuo loco vix extrahat. Cæterùm, ſi motus ſit circularis, & proveniat à vortice, qui globo concentricus ſit, motus ille erit perfectè ſphericus, & centrum globi circumacti immobile manſurum eſt.

Hæc meæ defenſioni, hæc inſtantiæ tuæ doctiſſimæ ſolvendæ, videntur omninò ſufficere; at, ut examinemus etiam ipſam hypotheſin, ingenioſa tua Aſſertio me adlicit, ut dum nos controvertimus, amici veritate, hic ibi à Te, iſthic alibi à Me, aut demonſtratâ, aut attactâ fruantur.

✠ Num. DIX. *Figur.* 182.

Aſſertiones igitur aliquot, hypotheſin tuam illuſtrantes adjiciam, quarum ſit

Prima, *In areâ planâ* (hanc motibus accommodatiſſimam elegimus) *ſi globus globum per lineam centrorum invadat, invaſus eamdem lineam ſequetur, ſeu æqualis, ſeu levior ſit.* Si enim globus A, incurrat per centrorum lineam, adtinget globum B in C, & ipſum per eamdem lineam BC propellet.

Secunda, *Si globus incurrens, aliàs quàm centrorum lineâ veniat* (hoc eſt, ſi non per RG. ſed per KG.) *globus impulſus movebitur centrorum lineâ* (hoc eſt, non FS. ſed FP.) Hanc multis viis potero demonſtrare. Sed ingrediar clariorem facilioremque.

✠ Num. DX. *Fig.* 183.

Primò enim, cum idem impulſus velociùs moveat globos ligneos, quàm ferreos (levia enim faciliùs promoventur, quàm gravia) ſequitur, quòd, ſi globus ferreus à ligneo, ligneus à ferreo impetatur, etſi per centrorum lineam motus fiat, futurus ſit tardior, aut levior motus globi impulſi; & ſolummodò æqualis, cum globus globo æquè magno, & æquè ponderoſo propellitur. Vnde, ſi in præcedenti figurâ, globus A ſit ferreus, & B ligneus, dicam velociùs, hoc eſt, minori tempore, excurſurum ligneum, quàm ferreum, tametſi ſit eadem diſtantia. At, ſi uterque eſſet, aut ligneus, aut ferreus (hoc eſt, æquè magnus, & æquè ponderoſus) tantum temporis abſumeret impellens, quantum impulſus.

Secundò, Tardiùs movebitur globus impulſus obliquè, quàm directè. Ratio eſt manifeſta: quoniam globus incurrens ab R. quieſcit in G, & totum ſuum impulſum imprimit globo F: at incurrens ex K, non quieſcit in G, adeoque, nec totum impulſum exuet; & per conſequens, nec totum globo alteri communicabit.

Tertiò, ex iſtis duobus inæqualitatibus, componitur determinata motuum inæqualitas, quàm alibi poterimus inquirere. His poſitis, globum à K. incurrentem in B. conſideremus. Sit igitur Aſſertio

Ter-

Tertia. *Si globum* BN. *immobilem*(aut clavo adfixum, aut infinitè gravem) *globus* G.*ex* K. *explosus*, *tangat in* B, *reflectet à* B. *in* O. *&* *à* G. *in* C. Videlicet eodem angulo, quo incursus fuerit. Nam, si loco puncti B. poneretur planum TV.globus ille incideret angulo HBT.ergo excidere deberet angulo VBO. æquali. At idem præstat punctum B.immobile, ac planum TV. Ergo globus, qui à K.immissus, tangit alterum globum in B, à B. reflectetur in O, & à G. in C.

Quarta. *Si eundem globum infinitè mobilem omni gravitate destitutum) idem globus* G.*eâdem viâ impellat, & tangat in* C, *dicendus est globus impellens excursurus à* K. *in* M, *& impulsus ab* F.*in* P. Patet illud prius; quia, cùm G.nullum impedimentū reperiat,non est, cur iter inflectat: Patet etiam hoc posterius: quia impulsus à puncto C. per F. in P. velocissimè movebitur,antequam magis inflecti possit.

Quinta. *Si uterque globus sit ejusdem magnitudinis, & gravitatis, reflectio fiet à* G. *in* Q. Patet, quia inter infinitè grave, & infinitè leve, medium est æquè grave: & inter lineam GC.& GM.media est GQ.Huic Assertioni experientiæ,quàm proximè respondeat Corollarium. Ergo, si gravior sit impellens impulso, resiliet inter M.& Q.eo propiùs ipsi M. quò gravior, ergo, si levior sit impellens impulso, resiliet inter Q.& O.eò propiùs ipso O, quo levior.

Num. DXI.

Sexta. *Aliter globus à globo, aliter Terra à vento, aut motu impellitur*. Patet; quia ipsa non est globus perfectus, sed asper,& dentatus, adeòque moveri debet juxta ea, quæ diximus superiùs. §.*Primò, seu vera*.

Hinc ad tuam Epistolam. Sub initium, sic inquis. *Dico ad impulsum terræ proportionatum, hanc per diametrum moveri, nullamque alterationem fieri immoto centro*. Ego contrapono, *Terram impulsu proportionato posse circumgyrari immoto centro*, & ostendi §.IV.

Sub medium §.*Sed quid dicendum*,& etiam non semel alibi, ponis ex meâ sententiâ terram ad insultum pulicis moveri, & vacillare posse, quod ego, si pondus respiciam, non admitto, sed futurum assero, si hypothesis, aliàs falsa ponatur: videlicet, si non quartam, quam propugno, sed unam è tribus prioribus, quæ *num.* 415. ponuntur, defendamus.

Paulò post §. *Deinde tuum*, per centrum immobile illud intelligi volo,quod communi vocabulo intelligitur. At, si velis punctum medium, *Sphæram individuam* dicere, quando disseramus de Physicis, non reclamabo, quoniam habeo speciales rationes, ob quas debeam tecum sentire:sed reclamaret Peripateticus quicumque, & forsitan jure. At modò tractamus Mathematica,& puncti nomine intelligimus id,quod ab omni materiâ abstrahitur; quod omni extensione (adeoq; longitudine, latitudine, & profunditate) caret: quod videlicet *Signum* Archimedes appellat, quod punctum sit aliquid, quod non tam existit, quàm intelligitur, & significatur. Et quidem de hoc Geometrico puncto,seu centro, nunquam verificabitur, vel, quod sit Sphœra individua, aut quod circumvertatur: quoniam est indivisibile, & situm mutare non potest, quod partes non habet. Ergo centrum immobile, est punctum corporis eidem semper spatii puncto correspondens.

Deinde §. *Arguis. posteà*, nimiam illam subtilitatem condemnas, cùm tamen major sit parallaxis, quàm, quæ non jam pulicis insultu, sed montis translatione possit accidere. Vera sunt quidem, quæ ibi dicta; an nimis subtilia, non examino: id solùm dico: me ab initio, egisse de trepidatione, aut motu terræ intelligibili: nam, si tu, non hunc, sed tantum sensibilem negas, convenîmus, nec fuit, cur tot literas scriberemus.

Alia adsumis, quæ quidem pulchra, & tamen meam resolutionem non enervant. Omnibus tamen consideratis, Quæstiones ipsissimas calamo secundo resolvo.

Num.DXII.

QUAESTIO I. *An centro mundi (quo nomine centrum concavi Sphœræ Lunaris intelligitur) semper idem telluris punctum correspondeat; an ipsa vacillet,& trepidet ad cujuscunq; rei insultum?*

Lam.16.Figur.1.

Respondeo supponendo terram, nec annuo, nec diurno motu circumduci, & stando primæ, secundæ, aut tertiæ de centro gravitatis sententiæ, mutari punctum terrenum centro mundi respondens, non solùm ponderum translatione, sed etiam viventium insultu, & ventorum, & fulminum impetu. At inter impulsum, gravitatemque reperio magnā differentiam; nam,si Telluris BCDC.

polo C. imponatur moles graviſſima, deprimeretur totus globus, ita, ut centrum gravitatis, & mundi eſſet H. at impulſu oſcillaret terreſtris machina quouſque ille excideret, & iterum centrum figuræ A. cum centro Mundi coïncideret.

Supponendo autem terram, aut annuo, & diurno motu, aut hoc ſolo actam, & ſtando primæ, ſecundæ, vel tertiæ ſententiæ, exiſtimo tellurem alterandam non eſſe ſenſibiliter, quin daretur tantum pondus, talis-ve impulſus, qui haberet proportionem cum motu terræ; qui cùm fortiſſimus eſſet, non poſſet qualitercumque retardari, aut remitti: ipſe autem licet intenſiſſimus, finitus eſſet.

Stando quartæ ſententiæ, ſeu terra diurno, aut annuo motu agatur, ſeu non, gravium montium tranſlatione moveri non poterit; impulſu, qui reſiſtentiam ſuperet, poterit.

Num. DXIII.

QUAESTIO II. *An Terra moveri naturaliter in gyrum poſſit?*

Reſpondeo terram, ſi moveatur motu diurno, non poſſe ſiſti, quin patiatur tantum impulſum, quanto ipſa movetur in ortum. Aliàs hunc eundem motum accelerandum retardandumque ſecundum naturalis, & violenti impulsûs proportionem. Addo violentiam humanitùs, imò illatam cœlitùs à fulminibus, tametſi magna appareat, non habere ſenſibilem aliquam proportionem.

At, ſi terra quieſcat, quæcumque ex quatuor illis ſententiis ponatur, non eſt, cur negemus terram circumduci poſſe, modò impulſum proportionatum imbibat. Et tum, quid faciemus, inquis, illis ventis ſub Zonâ torridâ æternum flantibus, dum in excelſa Peruanæ juga, ceu in ſuſpenſa antennis vela impetum colligunt? An-non neceſſe à tot ſæculis multum in occidentem profeciſſe illum motum? Et quid facietis, inquam, ſi illis aliquis ventis virtutem promotivam concederet, & ſtatueret, illo ventorum impetu terram promotam eſſe? A quo convinceretur, qui dicerent illo motu horas prolongari, quod cœlum periodo ſuâ diurnâ ventum, & hic terrâ rapiat, & quod viginti-quatuor horis primũ mobile, præter circulum integrum, procurrat etiam, quantum tellus perenni impetu illorum ventorum promovetur? Et fortè eſſet, qui ſic loquenti applauderet, & adſenſum præberet. Cæterùm, qui non jam primi mobilis rationem firmamento, ſed terræ adſcribunt, conſequenter affirmant, illos ventos eſſe aërem à tellure ſubcurrẽte relictum: & hanc velociùs movendam, ſi eſſet perfectè Sphœrica, nec dentibus ſuis aërem, ſatis densè reſiſtentem, irrumperet.

Num. DXIV. *Lam. 16. Fig. 2.*

Seu terra moveatur, ſeu quieſcat, virtute magneticâ ad polos dirigitur, quæ in axe reſidet, &, ut experientiæ firmant, ipſe tranſit per figuræ centrum, nec aquę mutatione mutatur, quia hæc, non aquæ, ſed magni magnetis, ſive telluris virtus eſt. Nam, ſi in figurâ præſenti axis terræ magneticus, ſit CD: centrum terræ erit in A. Eò omnia gravia tendent, ni impediantur: circa illud ſe expandet aqua, ni violentiâ aliquâ attollatur, & æſtuet. Ergo, ſi in ipſo centro ſit Virtus adtractiva (intrinſecè, aut extrinſecè, juxta primam, ſecundam, aut tertiam ſententiam) non poterit niſi impulſu proportionato tanto pōderi terra moveri, quo finito iterum ipſa ad priſtinum locum reducetur. At in quartâ ſententiâ, cur polum terra reſpiciat, facili negotio occurrit; eſt enim magnetica illa virtus, quâ ita afficitur, ut vel quieſcens, vel per diverſas ætheris regiones traducta, ſemper reſpiciat polum. Dico tamen tellurem, ideò omninò quieſcere ad ſenſum, quod non datur impulſus aliquis toti corpori proportionatus; ſi enim daretur, qui eſſet reſpectu corporis ſenſibilis, illam ſenſibiliter circummovere poſſet.

Num. DXV.

QUAESTIO III. *An motus trepidationis, & librationis, etiam terrâ quieſcente, ſi ille admittatur, adſcribendus telluri ſit? &, ſi ſit, an ſit irregularis?*

Stellarum trepidationem, & librationem non cognoverunt veteres; At ſub Alphonſi Sapientis tempora, inceperunt Aſtronomi hos motus in ſtellis percipere, &, ut illos ſalvarent duos cœlos (octavum, & nonum) addere, ſupponebant enim terram quieſcere: Copernicani autem, qui ſtellas fixas immobiles credunt, hos motus cœlo concedere non poterant, nec negare telluri volebant, adeoque illam multis onerarunt circulis, ut hos motus ſalvarent.

Mihi autem ſuſpectus eſt uterque motus Clavius *comment. in* 1. *cap. Sphær. Ioann. de Sacro-boſco pag.* 57. dubitat, an debeat motus tre-

trepidationis admitti; inquit enim. *Sed, ut verum fatear, licèt propter phænomena, seu apparentias, quas paulò post adducemus, necessariò concedendus videatur hujusmodi motus in octavâ Sphærâ, vel aliquid simile: tamen valde incertum est, eum ita fieri, ut Alphonsini docent; multa enim absurda illum consequi videntur, ut mox docebimus*. Et hanc ob causam hi ab Alphonsinis adficti Firmamento motus, à Tychone olim, & jam hodie à plurimis è nostris negantur. Fortè, nec Stellæ librantur, nec trepidant. Quod, si uno, aut altero, aut si malis utroque hoc motu titubent: fortè, & irregularis ipse est, à telluris irregulari vacillatione pendens. Nullo autem modo melius, si admittatur hujuscemodi motus, quàm telluris irregulari hæsitatione salvabitur.

Hæc de Telluris totius motu; quibus, si ultimam manum imponas, non erit quid ampliùs, in quæstione hac possit desiderari; impones, si motum, qui à gravitate est, cum illo, qui ab impulsu provenit, non permittas confundi; nec-non globi asperi dentati-ve, & tersi, aut lævis volueris differentiam supponere, & de Tellure, non ut de lævi, sed ut de aspero philosophari. Vive, & vale. Francandaliæ 10. Septembr. 1644.

NOTA.

Num. DXVI. *Lam.* 16. *Fig.* 11.

TErram quiescere, ut indubitatum suppono. Illa Objectio, quæ *nu.* 513. §. *At, si terra*, dissolvitur, eos, qui unam ex tribus illis prioribus de essentiâ gravitatis sententiis, quas *num.* 415. edisserui, non urgeret. Primò enim possent dicere, terram non fore ab illis ventis movendam, quia non habent vires proportionatas, ut multis etiam annis objecta littora ad sensibilem distantiam promoveant. Possent secundò concedere promoveri de facto terram assiduo, & æquali illorum ventorum impulsu, nec esset, unde experimenta sumerentur, ad probandum contrarium. Considera sequentem Hypothesim.

Sit terra EFG. *& super centrum* I. *tribus diebus, aut horis* 72. *revolutionem compleat, videlicet in occidentem contra sign. success. Ergo punctum terræ, quod hodie in meridie sit in* E, *cras in meridie erit in* F, *& perindie in* G. *Sit hodie in ipso meridie Sol in* K. *Ergo* 24. *horis motu suo diurno percurret ex* K. *per* L, M, K, *in* L. *nam civitas, quæ hodie est in* E, *cras erit in* F. *Ergo Sol à* K *in* L *transibit horis* 6. *ab* L *ad* M, *aliis horis* 6. *& similiter ab* M *ad* K *horis* 6. *Ac propterea totum circulum* KLMK *peraget horis* 18. *Ergo in tali Hypothesi primi Mobilis circulus horis* 18. *absolveretur*.

Modò interrogo. An hæc Hypothesis possibilis sit? Si autem sit possibilis, & à Sacrâ Scripturâ præscindamus, quo argumento Astronomico, aut Physico probari poterit, esse veram, aut falsam de facto? Pone esse falsam. Quid, si hac nocte Deus præciperet, ut horis 72. terra, & primum Mobile hor. 18. circumvertatur? An esset in Mundo oculatissimus aliquis Astrologus, qui hanc motuum mutationem perciperet? An-non dicerent omnia, ut anteà decurrere, & nihil fuisse, aut in terrâ, aut in cœlo, mutatum?

EPISTOLA X.

REVERENDISSIMO DOMINO

D. IOANNI CARAMVEL

SVO IOANNES MARCVS MARCI S. P.

Spiram.

An Terra possit moveri immoto centro? Quo modo deflectat globus plagam inferens, si percutiat immobilem? quo autem modo, si mobilem? An venti tellurem promoveant? De trepidatione, & scintillatione Stellarum? An terra quidam Magnes sit?

REVERENDISSIME DOMINE.

Num. DXVII.

NON solùm ea, quæ attulisti, sufficere mihi videntur, tuæ defensioni, meæque instantiæ solvendæ, verum etiam pretio cumulatè, & cũ auctario persoluto me novis debitis onerare. Dum aliquot Assertiones meam hypothesin illu-

illustrantes, adjungis. Pro quibus facere non possum, quin munusculum literarium reponam: tuisq; assertionibus, ceu quasdam fimbrias, & corollas annectam.

Deinde etiam, ut Te hoc pulcherrimo motu, jam impulsum priusquam conquiescas, in eodem contineam: ut, quem maximè idoneum judico, ad illius latentes venas, subtilis ingenii acie vestigandas. Neque profectò mihi persuadeo in totâ Philosophiâ inveniri, quo animus noster magis occupari debeat, cùm nullibi natura sit absq; motu. Oscillabo igitur, à Teq; impulsus Te rursum impellam.

Num. DXVIII. *Lam.* 16. *Fig.* 3.

Si itaque Terra esset perfectè Sphœrica, admittis meam hypothesin: futurum nimirùm, ut ad quemvis impulsum centro suo dimoveatur. At verò, quia ædificiis, & montibus asperatur, non ita se habere verùm in modum rotæ denticulatæ, quæ ab aliis rotis impulsa circa axem immobilem revolvitur. Itaque tellus A. percussa globo K. movebitur ex F in H. centro A vix moto, nimirùm impulsu, eò, non verò ad centrum ducente. Supponit hæc tua ratio impulsum, motumq; fieri in illam partem, ad quam ducit plaga, addo ego inæqualiter recipi, intensiorem quidem circa plagam, remissiorem verò, quo magis absistunt partes. Itaque fieri, ut, si impellas Conum, percusâ basi circa suum verticem rotetur. Quod idem accidit cylindro, qui altero extremo percusso non recta, sed circulariter movetur: dum nimirùm partes plagæ viciniores præcurrere festinant, remotiores sequi non valent. Huic tuæ rationi lubens acquiescerem, nisi disparitatem fecisset tua hypothesis tribuendo naturam libræ ipsi telluri: ita nimirùm, ut etiam ad pulicis saltum vacillet hujus centrum, quo quidem admisso profectò nullâ ratione fieri potest. Cùm ad quemvis impulsum, & in quamcunq; partem factum una concutiatur, & vacillet, eadem enim est ratio motûs, sive tractu, sive impulsu fiat: &, si pulex saliendo terram concutit, multò magis eamdem quatiet Aquila sursum volando, si funiculum ex hac suspensum pedibusque annexum trahat: igitur ad impulsum quoque lateraliter factum movebitur centrum, in quamcumque enim partem vergat, tollit æquilibrium, unde necesse centrum prægravatum subsidere in partem minùs pressam.

Similitudo tua ex machinis, in quibus rotæ aliæ, aliis denticulatim insertas movent, huc non facit. Propterea, quod Axem habent immobilem: unde illarum motus est compositus ex impulsu in rectum ducente, & quiete immobilis centri in circulum permutante.

Num. DXIX. *Lamin.* 16. *Fig.* 4. & 5.

Quod manifestum erit, si ejusmodi rotam serrâtam vecti librario eâ ratione affigas, ut circa proprium axem F. sit volubilis, percusso enim dente H. tametsi revolvi demus in I, non tamen id futurum est immoto centro. At, si ita H. circulariter motum non est, sed quid multis, an-non ipse id fateri videris? cùm dicis F. per H. promoveri in M. centro A. vix moto, nam illud *vix*, aut est dubitantis, aut tam exiguum motum agnoscentis, ut pro nullo habeatur; quod mihi sufficit, atque desino: ne fortè idem mihi rependatur incusando nimiam subtilitatem.

Ad tuas verò Assertiones, quibus meam hypothesin illustras, accedo. Et quidem cujusmodi motus fiat, dum globus alium percutit, seu motum, seu quiescentem: &, sive æqualem, sive inæqualem dictum à me *in Porismatis ad prop.* 37. *de Reg.* Hic solùm ea, quæ abs Te dicuntur, de illorum motu, dum plagam accipiunt ex obliquo, expendam, tuisque Assertionibus aliquid lucis addam.

Igitur [*num.* 510.] mecum asseris motum globi percussi non esse parallelum illi motui, quo globus percutiens ferebatur, verum illi lineæ, quæ ducitur per centrum utriusque. Deinde hunc motum esse inæqualem; si nimirùm uterque globus fuerit æqualis. Rationem adfers, quia, inquis, globus incurrens ab R. quiescit in G. & totum suum impulsum imprimit globo B: at incurrens in K, non quiescit in G, adeoque, nec totum impulsum exuit. Et quantum retinet ex illâ plagâ? ducatur ex contactu A. linea AD. parallela motui KG. eritque vectis GE. sectus bifariam in C. à lineâ hypomochlii AD. in quâ centrum gravitatis G. seu impulsus libratur per partem EC, qua plagam dedit, & in partem GC. residui impulsus. Hæc in libello jam dicto à me demonstrata, hic supponantur. Ex quibus sequitur globum B. moveri in ratione velocitatis motûs, quam habet EC. ad EG: & quo globus magis incidit obliquè, sequi motum tardiorem.

Quia

❧Num. DXX.

Quia verò globus percussus trifariam se habet ad alium globum, qui percussit: quod vel eandem, vel nullam, vel infinitam habeat gravitatem, quid in singulis fiat rectissimè, expendis. Et de ultimo quidem *assert.* 3. ita inquis, *Si globum* B *immobilem (aut clavo affixum, aut infinitè gravem) globus* G *ex* K *explosus, tangat in* A, *reflectet* G *in* O. Rationem nullam adducis: videtur tamen hæc te movisse, quod cùm F. globus immobilis prohibeat motum rectum, ad quem naturâ suâ inclinat impulsus, necesse viam sequi huic proximam: talis autem est tangentis parallela. Pro cujus determinatione suppono

❧Num. DXXI.

Primò, impulsum non solùm in percusso, sed etiam in percutiente recipi. Sive enim vas fictile muro allidas, sive malleo ferias, eadem læsio sequitur.

Secundò, Impulsum esse æqualem plagæ, tantumque huic decedere, quantum in percusso dedit plagam: ita nimirùm, si corpora similia sint, & ejusdem soliditatis: differre autem in reliquis: neque enim, si pilam laneam ejusdem ponderis globus osseus feriat, idem erit motus.

Tertiò, plagam fieri à percusso, non in quantum percutitur, seque abducit à plagâ, sed in quantum resistit: &, quod nullo modo resistit, nullam inferre plagam. Vnde fustem illæso vitro, dum ictui cedit, frangi contigit: & ex nuce pugno percussâ, si frangatur; nullus, si illæsa maneat, dolor sequitur.

Quartò, impulsum eâdem viâ recipi à percutiente, quâ recipitur à percusso; unde in utroque globo impetus à contactu per centrum se extendit.

❧Num. DXXII. *Lamin.* 16. *Figur.* 6.

Quintò. Tantam plagam inferri à percusso, quanta est proportio resistentiâ ad hujus cessionem: id, quod sequitur ex tertiâ hypothesi. Ex his alibi demonstratis, vel demonstrandis, deduco, cùm globus G. ex K. motus percutit alium globum F quiescentem, & immobilem, decedere ex illâ plagâ impulsum æqualem EC, posito, nimirùm, toto impulsu æquali GE. Constat ex supradictis, & hypothesi secundâ.

Secundò, ex illâ collisione in globo G. alium impulsum accipi æqualem datæ plagæ. Deducitur ex primâ, secundâ, & tertiâ hypothesi: est enim resistentia absoluta, dabit ergò impulsum æqualem plagæ.

Tertiò, globum G. ab hoc impulsu moveri per lineam GR. sequitur ex hypothesi quartâ. Ex quibus infero globum G. habere motum compositum ex motibus GM. & GR. subcontrariis: cujus proinde incessum determinat linea media inter GM. & GR. quam in hunc modum vestigabimus.

Lamin. 16. *Figur.* 6.

Sit linea motûs directi EF. repercussi EG. & ex punctis F, & G. ducantur lineæ perpendiculares FM. & GM. se intersecantes in M, eoque centro describatur arcus GF, qui bifariam secetur in I. eâ ratione, ut sinus IH. ad sinum IL. se habeat, ut DE. ad DN. dico lineam EK. per sectionem I. ductam esse lineam motûs reflexi, & ex motibus EFEG. compositi. Demonstratum id *ad prop.* 35. *prob.* 1. *lib. de Reg. Sphyg.* ita quidem se res habet, si globus percussus immobilis statuatur. At verò omni gravitate destitutum nihil officere putas, quo minus percutiens, eo percusso, iter suum recta prosequatur. Priusquam enim reflecti possit globus percussus, ob velocitatem motus, se jam abduxit.

Lamin. 16. *Figur.* 7.

Rectè: at illâ suppositione minimè indigemus. Secetur enim vectis AH. ab hypomochlio EG. bifariam in G: & sit AG. dupla ipsius HG. Dico, si gravitas A. sit quoq; dupla ipsius C, posse à percussione motum indirectum continuare. Vt enim à motu recto feratur, necesse ipsum B. moveri per lineam EC. in eâ ratione, ut continuò se abducat à contactu, tum enim per *hypoth.* 3. nulla à percusso erit plaga, neque proinde motus A. in D. & simul B. transferri in C, sitque illorum contactus in F, habeat verò AD. ad BC, hoc est, EI. ad EK, rationem sesqui-alteram, hoc est, quam habet 3. ad 2. dico gravitatem in B. ad gravitatem in A. esset, ut 3. ad 4. Quia enim HG. est semissis impulsûs AH, movebit eodem tempore ad idem intervallum hujus semissem. At verò HG. impulsus movet gravitatem B. ad majus intervallum, quàm sit semissis EI. gravitas ergo in B. majorem rationem habet ad gravitatem in A, quàm subduplam. Igitur globus, qui duplam habet rationem ad alium globum, eo percusso poterit eundem motum indirectum continuare.

Quod

Num.DXXIII. *Lamin.16.Figur.7.*

Quod, ſi demum uterque globus ſupponatur habere eandem gravitatem, tum quidem à percuſsione viam mediam concedis, nimirùm GQ, & ad experientiam provocas. Ego rationem hìc quoque adjungere tentabo in eâdem figurâ, quia GH. eſt ſemiſsis illius impulſûs, quo gravitas A. fertur per lineam AD. movebit eodem tempore gravitatem B. illi æqualem per dimidium intervallum. Eſt verò EK. major, quàm ſemiſsis EI: igitur globus B. non ſe abducit à plagâ reciprocâ à percuſſo. Quia tamen cedendo reſiſtit, minor efficitur plaga, quàm, ſi à quieſcente inferretur. Quantum verò decedat plagæ, veſtigabitur aliàs. Quia ergo minorem à percuſſo, recipit in ſuperiori figurâ, ſinus LH, ad ſinum IL. majorem rationem, quam DE. ad DN. proindeque linea motus mixti cadet propiùs ipſi EF. motui recto, quàm, ſi à globo reflectat immoto.

At verò, ſi globus minùs gravis percutiat graviorem, idem hic futurum; quod in globo prorſus immobili, & ſiquidem plaga minoris, vim nullam habet ciendi motum, videtur manifeſtum: idem tamen fieri, ſi moveri demus, ſic oſtendo. Quia enim magis grave, tardius movetur ab impulſu æquali, multò tardius movebitur, ſi non à toto, ſed aliquâ parte impulſûs moveatur. Tardius verò motum impellenti reſiſtit, dabit ergo æqualem illi, quam accepit plagam. Quod, ſi tamen etiam hìc plagam minui velis pro ratione nimirùm motûs, non repugnabo: hujus enim diſquiſitionem otio majori reſervo. Itaque ad reliqua progredior. Quæſtio I. *An videlicet terra ad quemvis impulſum vacillet?* ſuppoſitâ, nimirùm, primâ, ſecundâ, vel tertiâ de centro gravitatis ſententiâ, Tibi affirmativa placet; neque ſolùm ponderum tranſlatione, ſed etiam viventium inſultu, & ventorum, & fulminum impetu mutari vis punctum terrenum, centro ſphœræ lunaris reſpondens: cum hac tamen differentiâ, ut appoſitâ immani mole terra deprimatur, quouſq; centrum gravitatis attingat mundi centrum: ex impulſu verò oſcillaret tantiſper terreſtris machina, dum ſitui demum reſtituatur.

Num.DXXIV.

Nolo ego hanc litem ingredi, cujus egreſſum non video, &, quæ naturam impulſus jam notam ſupponit, quæ hujus loci non eſt. Nego tamen in deſcenſu ex appoſitâ mole, non ſimiliter atque ex impulſu terram oſcillare, idque manifeſtum ſit in oſcillatione perpendiculi ultra, citraque ſtationem procurrentis, Quod quidem à me eo fine dicitur: quo tuas de lapſu gravium obſervationes citiùs conſequi liceat.

Circa quæſtionem ſecundam tua reſponſio mihi, & haud dubiè multis inexſpectata accidit: dum ventis illis virtutem promotivam terræ concedis: atque adeò hanc illorum impetu circumagi.

Vereor ſanè, ne cum multis Tibi ſit luctandum. At, quo, inquis, convincar? tuis, inquam, propriis telis, nam tormenti bellici vires, videlicet 40000. extendi affirmas, terram verò ſuâ mole continere, videlicet 40, 565; 745, 856: 000, 000;000,000.00. Vide jam quantam ſuperare debet tormenta bellica illa vis, quæ terram in gyrum ducet.

Num.DXXV.

Dices: hìc gravitatem non obſiſtere illi motui, & multò minùs obſiſtit gravitas deſcenſui: neque tamen in pilâ magni ponderis, quantumvis coneris motum, incitare valebis.

Motus navigii non habet reſiſtentem gravitatem: an igitur puer lyburnicam trahet? inſtitue nunc calculum, & quantus erit impulſus, ut tota terras naviget? & tamen illi venti, quibus hanc vim terræ promotivam concedis, ne puerum quidem evertunt. Deinde tuam rationem, tuumque calculum, qui tibi hanc opinionem perſuaſit, ſuſpectum reddent, & fortè judice Peripatu de Paralogiſmo convincent: qui Zenonem ſimili argumento uſum, & quanvis milii partem facere ſonum concludentem, reprehēdit *lib.7. Phyſ. cap.* 5. inquiens: *Nihil prohibet, ut nullo tempore eum moveat aërem, quem totus, medius movit, cùm cecidiſſet: neque pars, ſi per ſe fuerit, id movebit, quod unà cum toto movere poteſt.* Tu verò, ſi impulſus, inquis, 20000.000. 000. 000. 000. 000. ſufficit terram movere uno ſecundo, ictus tormenti majoris, hoc eſt, 40000. promovebit eandem minùs, quam duabus 100.000.000.000.000.000^mis^ unius ſecundi partibus. Reſpondet Ariſtoteles: *Non, ſi tota vires quidpiam per tantum moverunt ſpatium, dimidium ipſarum per quantumvis ſpatii quovis in tempore idem movebit: nec enim unus trahet profectò navim, quā centū traxere.*

Quod,

Quod, si itaque terram hac vertigine liberamus, aliæ causæ scintillationis stellarum sunt vestigandæ: quanquam neque, si admittatur, cùm insensibilis sit, tantam trepidationem inducere valebit. Deinde ratio reddenda, cur non omnes stellæ, neque æqualiter scintillant.

Demum, quod asseris terram esse magnetem, non improbo. Idem enim multis aliis placere video;me tamen quo minùs pedibus in hanc sententiam concedam,destinent nonnulli scrupuli ex motu causati: quos tamen tuus de lapsu gravium Tractatus, ut spero, amovebit. Vale, Præsul Reverendissime, inq; his pulcherrimis naturæ motibus diu conquiesce. Pragæ 8. Octobris 1644.

NOTA I.

❀Num. DXXVI. *Lam.* 16. *Fig.* 6.

DE reflexione motûs, quando videlicet globus irruens, in infinitè gravem, aut in immobilem impingeret, egi Ego *nu.* 510. §. *Primò enim*, agit, & Clarissimus D. *nu.* 519. §. *Igitur*. Ego illum venientem à P. in E, reflecto in O, ipse autem venientem à P in E, reflectit in K. quod, nec experientiæ tolerant, nec ratio suadet.

Sanè, cùm contactus non-nisi in unico puncto fiat, sive illud punctum, quod resistit, sit in globi, aut in plani superficie, perinde est: ergo loco globi RBQ. planum LBM ponatur. Tunc proculdubio impulsus DB. inflectetur in N. & PE in O: non ergo in K.

NOTA II.

❀Num. DXXVII.

AGit *num.* 525. Clarissimus Dominus de Virtute motrice, contenditque causam partialem, quæ cum concausâ potest totum facere, solam non posse partem facere. Et solet aptissimum exemplum poni: nam, si 50. equi, v.gr. trahunt unâ die tormentum bellicum per 5. milliaria: unus equus non trahet illud totâ die per 100. passus: & tamen sicut 50. ad 5000. sic 1. ad 100. se habet.

Respondeo, si tormenti currus haberet rotas perfectè sphœricas, & trahi deberet per viam perfectè planam, analogiam stare, & quod 50. equi possent unâ die, id 1. equus posset diebus 50. præstare. At modò res aliter agitur: nam rotæ pressæ pondere ingrediuntur in terram, & fossas faciunt; ergo, ut progrediantur ulteriùs, aut tanta esse vis debet, ut materia obsistens disrumpatur; aut, si hæc lapidea sit, & nolit cedere, tanta vis esse debet, ut totum tormentum elevetur, & extrahatur: id autem ab uno equo fieri non potest. Et hoc sensu, & non alio, Aristotelis verba admitti debent.

Exemplum, quod Clarissimus D. ponit, non ita urget, sicut illud de tormento bellico, quod nos posuimus: quoniam Lyburnicam navim puer adtrahet (immò etiam tormentum bellicum) rotis, trocheis, aut vectibus multiplicatis: quo respiciebat Archimedes, dum punctum fixum extra terram petebat, ut totam aliò transportaret: ad cujus mentem organa sunt architectati nonnulli ingeniosi Geometræ, ut totam tellurem Lunam versus erigerent; inter quos P. Paulus Casati venit à claritate, & felicitate laudandus: edidit enim Dissertationes duas Romæ ann 1665. in quibus Terram machinis movet, & ejus gravitatem, & magnitudinem metitur.

NOTA III.

❀Num. DXXVIII.

TYcho *in Progymnasm. cap.* 6. *pag.* 404. de Stellarum scintillatione disserens, & causam quærens, sic inquit. *Fieri itaque potest idipsum, quod quidam Veterum philosophantium existimabant, non adeò à veritate absonum esse. Fixas videlicet Stellas circa propria centra perpetuò circumgyrari, atq; sic per motionem hanc appropriatam in aëre intermedio divaricationem aliquam spectantibus suggerere: Planetas autem circa propria centra non revolutos (quod, & maculæ Lunæ sibi semper similes in eâ non fieri, indicio sunt) solummodò circulari motui per circumferentiam respectu certorum centrorum, intentos, hisce scintillationis accidentiis se non esse obnoxios, nisi quatenus per vaporum aërem incrassantium fluctuantem interpositionem id nonnunquam eveniat; neque etiam ideò diutiùs duret, quàm vaporositas illa dissipetur*. Et posteà. *Nisi (ut anteà diximus) fixas circa propria centra gyros ducere concedere velimus: Errantes autem non item: ideòque quasdam Stellas plus, quasdam minus scintillare, prout circumgyrationem illam magis concitent, vel remittant*.

Est valde difficilis hæc doctrina; nam, si admitteretur, esse deberet in puncto eccentrico, & valde velox hæc affixorum Syderum circumvolutio, ut à nobis percipi posset: quis autem crederet in uno secundo temporis decies, aut pluries unam fixam Stellam, quæ in communi sententiâ est multis vicibus tellure major, circum circa convolvi?

Vtut sit, videtur Clarissimus D. Stellarum scintillationem à telluris trepidatione desumere: nam [*num.* 525. §. *Quod*,] ait. *Si itaq; terram hac vertigine liberamus, aliæ causæ scintillationis Stellarum sunt vestigandæ*, &c. Ergo putabat, Vir doctissimus, hanc sufficere, ut scintillatio salvetur, exponaturque, si sensibilis esset. Cæterùm, ut insinuat, etsi esset sensibilis, non prodesset: quoniam inde non posset desumi ratio, quæ exponeret, cur Fixæ Stellæ scintillent, & tamen Planetæ non scintillent? &, cur hæ magis, illæ minùs scintillent?

NOTA IV.

Num. DXXIX.

IN fine Epistolæ agit de Magnete: & dubitat, An terra sit Magnus quidam Magnes? Et hic ego obiter notare volo, esse multos, qui hanc velint admittere propositionem, *Terra est corpus magneticum*, cùm tamen negent hanc, *Terra est magnes*, quod est inter terram, & terreum, aquam, & aqueum, aërem, & aëreum, &c. distinguere. Sanè, si hic annulus, quem digito habeo, aureus est, aurum est: &, si terra est magnetica, etiam est magnes: & præcipuè in illorum sententiâ, qui, aut substantiales formas corporeas non admittunt; aut, si admittunt, jubent omnes lapides eâdem formâ substantiali constitui, & solis differre accidentibus. Quomodocumq; resolvatur, erit quæstio de nomine, & multorum verborum apparatu non digna. Nam, si *Magnes* dicat pro materiali *saxum nigrum*, Terra saxum nigrum non est; si autem pro materiali dicat *corpus*, & magneticam virtutem pro formali, siquidem omnia, ad unum, Mundi corpora sunt magnetica, omnia poterunt *Magnetes* vocari. Est ergo Tellus Magnes; est & Sol Magnes; & sunt Planetæ, & Sydera affixa, Magnetes, in suis circulis, & locis magneticâ virtute librati.

EPISTOLA XI.

CLARISSIMO DOMINO

IO. MARCO MARCI

SVO SALVTEM PLVRIMAM.

Pragam.

An Asiatici, & Afri sint barbari? An Viros doctos habeant? Omnem Artem Divinatoriam vocant Astrologiam. Ob diversitatem idiomatis eorum libris caremus, & ipsi nostris carent. Proponitur Quæstio de semine, Quid illud sit?

EXPERTISSIME, ET CLARISSIME VIR.

Num. DXXX.

TVas, Clarissime Vir, recepi, & duorum librorum spem. Quia tuos, hoc est, quia excellentissimos exspectabo avidissimè, &, ut existimo, si ante non possim; in autumno apud Fráncofurtenses reperiam. Circuli Quadraturam, ab Arabe inventam, de quâ ad te noster ingeniosissimus Kircher, libenter recognoscerem: si fortè alluxit Orienti tandem illa Veritas, quæ tandiu se Occidenti negavit. Sunt apud nos profectò plurimi, qui extra suos lares nihil cultum, aut doctum posse reperiri supponunt, & propriâ elati inscitiâ indoctos reputant, qui suo modo non sapiunt. Berberiam nobilem Africę partem *Barbariem* nominant, Asiam *Asophiam*, & Persiam *Nesciam*: & quidem me judice immeritò, nam, & illis hominibus rationalis est animus, strenuè tametsi aliter cultus. Fridericus Toletanus, plenus victoriis diebusque, Madriti olim captivum, Theologiæ Mahometanæ peritum, &, ut dicebat apud Damascenos promotum in pretio habuit; quem secundo mense

se hispanè audentem sæpissimè adloquutus sum. Erat vir quinquagennario major, in Philosophicis bene eruditus, in Astronomicis sapiebat supra plebem, & in superstitione judiciariâ verè eminens, Geomantiam vocabat *Astrologiam punctorum*, Chiromantiam *Astrologiam linearum*, Physionomiam *Astrologiam oculorum*, Sortilegia *Astrologiam fortunæ*, Themmata *Astrologiam naturæ*, Electiones *Astrologiam artis*. In Theologicis tantus, ut posset apud nos profiteri, omnes controversias de Deo-uno ad miraculum curiosè, & solidè. Liberi arbitrii indifferentiam admittebat. Sciebat infallibilitatem præscientiæ, & voluntatis irresistibilitatem cum arbitrii libertate componere, dulcemque prædestinationem edisserere, quæ agentes non necessitaret. Admittebat Angelos, corporeos tamen, ex aëreâ materiâ; animas humanas divisibiles, & per decisionem à parẽtibus communicatas. De Trinitatis, & incarnationis arcanis levem notitiam, & non multò majorem de moralibus labyrinthis habebat. Didici ab ipso Morabitarum, & aliorum eruditorum bibliothecas esse opulentas, & divites, sed paucissimos ex nostris habere in suam linguam translatos. Hanc ego ob causam, desiderare occœpi Logarithmicas aliquot speculationes meas Arabibus communes facere, sed fuerunt impedimento negotia publica, & impressorum raritas. Desiderarem etiam esse aliquem, qui ab ipsis cogitata, aut inventa, in linguam Latinam converteret, ut Europæi illis possent juvari. O si tuus ille Athanasius Kircher selectiores Philosophos, Theologosque suâ, aut suorum industriâ Latinos faceret; nam, & ego selectam Sinensium Orthographiam, quam primum editurus sum, & in eâ brevia aliqua curiosa tamen suarum facultatum systemata, prout ab amicis Lusitanis ante rebellionem transmissa, & meâ industriâ extricata. Sed, quia Circuli Quadraturam Oriens peperit, tam regium partum aliæ speculationes sequentur, quæ ex prioris fundamento eliciantur. Dum ipsas parturit, ne quæso dicamur otiosi exspectare. Tu interim aureum illud opus, De proportione motûs secundum se, & in figuratis corporibus considerati, promove, & nostram ambitionem bea; nam, & ego, quantumvis tibi subpar, etiam de motu, & pondere Theologica tamen scribo, *Amor meus, pondus meum*, dicebat olim Augustinus, & in isto pondere reperio motus per se primos, & deliberatos, quorum proportioni examinandæ insudo. Opus jam prælo premitur, hæsurum cùm ad sextum Decalogi præceptum veniat, ni ego priùs altiùs naturam humani seminis cognoscam, in cujus examine pressus, imo, & oppressus, hæreo. Sancte Deus, quid tamen, ut dicatur fornicatio naturaliter mala? Spuma sanguis, lac, sudor, humor aliud-ve? An corporis humani vera pars: & fornicator ideò malus, quòd cælebs abutatur verâ corporis parte, quâ conjux utitur; non secus, ac qui excídens citra necessitatem brachium diceretur abuti membro divinitùs concesso, tametsi certum sit illud excîdi posse, si ad conservationem hominis expediret? Tu mihi Apollo sis in hac difficultate Medicâ, esse illud spumam, aut humorum superfluum, non credam, doceor enim à Paulo fornicarios peccare in corpus suum, id honore privando; non tamen in corpus suum peccaret, qui spumam, sudorem, aut superfluum humorem egereret. Esse veram corporis partem faciliùs crederem, sed nostri Medici dissentiunt: &, qui condemno Beverovicium multosque Æsculapios disserentes de vitæ termino fatali, aut mobili; hoc est, examinantes, an mors ita fatalis sit, ut nullâ possit medicinâ impediri? An ita mobilis, ut sit incerta? vel aliis terminis. Qui condemno Medicos Theologiæ penetralia invadentes, & sub vitalis termini specie disputantes, de hominum æternâ prædestinatione, fatali, aut mobili; hoc est, investigantes, An condemnatio ita fatalis præscito homini sit, ut nullis possit operibus sanctis impediri? An ita mobilis, ut Deo infallibilis, & certa non sit? ne similem censuram incurram, nõ vellem Theologiæ meæ limites imprudenter egressus torrenti Medicorum opponi. Tu igitur, cui magna librorum Philosophicorum, & Medicinalium copiâ, assidua eorumdem lectio. Studium pertinax, & ingenium Angelicum, ad meam instantiam colligendis Authorum placitis adlabora, aut effundere stylum, aut contrahere libeat, hanc meam illamque tuam Epistolam Operi interseram. Et quid ex tuâ, & aliorum singulorum sententiis possit in Theologiam derivari, deducam, sic Deo auspice Philosophico-Theologica hæc controversia, cujus, nec Philosopho, nec Theologo definitio commissa, communi consensu deci-

detur, meaque Theologia proderit Medicis, Tua Medicina Theologis. Fac vivas, valeaſq; & meo nomine communem Amicum Martinitzium Comitem ſalvere jubeas. Spiræ 26. Iunii 1644.

EPISTOLA XII.

REVERENDO ADMODVM DOMINO

D. IOANNI D'ESPIERES

S. THEOLOGIÆ DOCTORI, ET AQVICINCTENSIS MONASTERII SVMMO PRIORI. S. P.

Duacum.

De Motu Terræ. An annuus Terræ-motus circa ☼, non autem diurnus circa ſuum centrum à Cardinalibus ſit condemnatus?

Num. DXXXI.

SI inter labores, & ſtudia continua, quæ me frangunt, non contingeret tuis, vel jam lucem editis, vel luce dignis ſpeculationibus frui, ſummo equidem carerem ſolatio, &, ut veriùs loquar, medicinâ. Perge, Vir Maxime, Quæſtiones, quas ventilamus, promove, & fave literis adoleſcentibus. Balbutire illas vidimus, jam robur, & pulchritudinem nactas videmus. Et te favente feliciter etiam promotas. Quòd meus ille Libellus (de perpendiculorum conſtantiâ, an inconſtantiâ dicam?) tibi placuerit, placet; ſed, quia doctiſſimè aliqua animadvertis, etiam animadverſionibus tuis breviter reſpondebo.

Dico igitur intentum meo illi opuſculo propoſitum fuiſſe omnem motum ſenſibilem Terræ negare, adeòque judicaſſe omninò ſuperfluum diſputare de numeris inſenſibilibus, vel etiam de ſenſibilibus, ex quibus non-niſi inſenſibiles deduci poſſent; quia, cùm mihi ſufficeret à vero per capilli craſſitudinem non deviare; moroſum, & tædioſum credidi inhærere numeris, quibus de milleſimâ, aut centeſimâ ejuſdem craſſitudinis parte judicarem; non enim ubique ſumma præciſio quæritur, ſed ſufficit illa, quæ convincit intentum. Sic ante me Tycho frequenter, ſic etiam multi alii; probaturus enim elephantem majorem philomellâ: non deberem inquirere quanta illa, ſed ſufficeret oſtendere ipſam quantamcumque minorem dente, oculo, aut aliâ hujus eximiæ beſtiæ parte.

AD OBIECTIONEM I.

Num. DXXXII. *Lam.* 13. *Fig.* 11.

ASſerui debere moveri perpendiculum ad quemcumq; telluris motum, adeòq; etiam perpendicularem, ſtando primæ, ſecundæ, & tertiæ ſententiæ: at ſtando quartæ, quam omninò veram judico, debere illud moveri ad quemcunque terræ-motum in latus (talem cauſaret periodus annua, talem diurna, talem ferè omnes impulſus extrinſeci (non verò ad perpendicularem. Differentiam te nullam concipere affirmas; at, quia ego notabilem, paucis aperiam mentem meam; utrùm bene diſcurram, tuum erit, Sapientiſſime Vir, judicare.

Terrâ motâ deorſum perpendiculariter in primâ, ſecundâq; ſententiâ aërem illam non eſſe ſequuturum certius eſt, quàm, ut probari debeat. Ille enim centrum gravitatis reſpicit, & circa illud partes ſuas leviores, & graviores componit. Nam, ſi centrum mundi ſit A, & terræ B. certum eſt aërem juxta primam ſecundamque ſententiam non punctum B, ſed punctum A reſpecturum, & juxta ſuam majorem minorem-ve gravitatem ſphæras circumducturum ipſi A concentricas, quarum E cõtineat aërem graviorem, F minus gravem, & G adhuc leviorem (mihi levitas eſt minor gravitas, ut ſtatim oſtendam.) Ergo, ſi terra ab A. cadat in B, conſiderare poterimus in aëre tres motus; primum elongationis extrinſecæ, à terrâ fugiente provenientem, & motu iſto perpendiculum in altum detineri deberet, & chordâ in latus præponderante etiam inflecti, adeòque etiam in latus agi. Nam, ſi in figurâ præſenti, terræ ſuperficies eſſet MN, & pendulum K, filo KH ſuſtentatum:

tum: lapsâ terrâ ex MN ad OP, punctum dimissionis H caderet in I, &, quia plumbum relinqueretur in K, chorda esset ILK, adeòq; duobus motibus id moveretur; primò motu extrinseco; quia descendente terrâ illud videretur adscendere; secundò intrinseco, chordæ pondere in latus deberet inclinari. Et hæc ratio evidenter concludit, si terra violento impulsu velociùs, quàm solent gravia, caderet.

Sed, quia posset quis objicere lapsum synchronum, dico idem pendulum adhuc movendum, terrâ labente eodem tardiore-ve motu, quàm gravia, &, ut probem, expendam universalem rationem, quæ in motu tardiore, æquali, & velociore æquè bene concludat. Dico igitur terram cadentem ex M ad O. defferturam spatium comprehensum circulo MM. terrestri æquali; &, quia vacuum dari nõ potest, omnes aëris partes undequaq; confluxuras motu turbato, & inæquali; tum, quia fractæ in ipsâ telluris superficie, tum, quia sunt ponderis, & gravitatis inæqualis: atqui intelligi non potest, quòd aër moveatur, & perpendiculum in aëre moto immotum pendeat: ergo, & illud tunc motari, & agitari necessarium est.

Terrâ motâ sursum, major videretur esse occasio dubitandi; & tamen teneo, etiam taliter motâ perpendiculum movendum esse. Quia cujuscumq; figuræ sit perpendiculum, motu suo deberet aërem frangere, &, quia, & ipse non ubique æquè ponderosus, non ubique æquè continuus, & pervius, hinc esset, quòd jam majorem in hoc latere, jam majorem in illo resistentiam reperiens, hinc inde inclinaretur, & libraretur, motu omninò deformi, & iniquo.

At istæ omnes rationes cessant ultimâ sententiâ suppositâ, motam enim terram elemẽtorum centrum ipsa deberent sequi, respectu ipsius immota, hoc est, easdem omninò respectu terræ, linearum distantias servantia: adeòque non esset possibile, quòd lapsu, aut elatione perpendiculari Terræ, pendula moverentur, secus autem contingeret, si terra ageretur in latus circa centrum, tunc enim aër non omninò sequeretur; & remanens, detineret pendulum eo modo, quo fieri frequenter videmus in navibus.

AD OBIECTIONEM II.

Num. DXXXIII.

PEtebatur. An, si Terra motu diurno ageretur, perpendicula mutari possent? & responsio cum annuum involvit, diurnum non excludit, non enim annuus sine diurno poni potest. Iste autem motus dupliciter debet considerari: vel enim per aërem immotum Terra moveri dicitur, vel sicut in navi clausâ totam hanc elementorum sphœram per auram æthercam propelli. Hanc distinctionem exprefsè in Libello illo posui: dixi enim: *Respondeo bifariam posse concipi motum telluris. Primò, si dicatur non solùm ipsa, sed tota hæc quatuor elementorum massa diurno motu per æthera immotum moveri: Secundò, si sola ipsa per aëra immotum moveatur*. Terrâ primo modo motâ perpendicula non fore alteranda asserui, & assero; & alteranda fore terrâ secundo modo motâ dixi, & dico: neutrum telluris motum (nempe, vel per aërem immotum, vel una cum aëre per æthera) suppono, sed juxta utrumque discurro existimans unius, aut alterius sententiæ defensores non præclusisse ingeniis aditum, ne possint juxta oppositam sententiam discurrere. Aristarcho adhæsisse plurimos Pythagoreos, certum est: certum est Nicolaum Copernicum opinionem illorum lethæis undis sepultam revocasse, & in Scholas protrusisse. Copernizare, & Tellurem circa Solem Ioannem Keplerum, Ismaëlem Bullialdum, Godofredum wendelinum, & alios movere certum est. Origanum movere tellurem motu diurno, & non annuo similiter certum est, & certum etiam est apud Tychonem Brahæum Terram quiescere, & utroque illam motu (annuo, & diurno) destitui. Hæc tanquam certa asserui: at de Renati Cartesii, & Severini Longomontani mente nihil statui: nam hic Tychonis adhærere sententiis, ille autem clam, & tacitus Terram ciere, ut, etsi motum videas, motûs fragorem, aut sonum nullum audias. Asseris à Longomontano diurno Tellurem motu circumagi. Esto. Potuit à suo Magistro discedere: nam, & Keplerus noluit permittere, ut Tellus quiesceret, etsi à Tychone id fuerit in articulo mortis rogatus Longomontanus *in Astronomiæ Danicæ Proœmio pag.* 150. sic inquit. *Quod D. Tycheni anteà propositum fuit, idem nobis nunc visum est*,

est, in gratiam discentium praestare velle circa triplicem, scilicet hypothesim, è tribus dictis artificibus substratam, seorsim proponendam, inter se conferendam, & rationibus additis systasin Tychonis Praeceptoris meritissimi, maximè pro verâ agnoscendam: ita tamen, ut in iis, quae de Terrae diurnâ in medio volutatione, ac Caeli stellati perpetuâ quiescentiâ verosimiliora nobis videntur, quaeque Physica sunt, nec ad phaenomena salvanda, utra elegeris, quidquam diversi ingerentia libertate nostrâ, quemadmodum in aliis non-nullis utamur. Ecce diurnum Telluri motum ita accenset; ut suam sententiam, non certam, sed probabiliorem esse pronunciet. Sed praestat res ipsas, quàm Scriptorum, quas habuerint de eisdem rebus, opiniones examinare.

AD OBIECTIONEM III.

Num. DXXXIV.

GVldini asserta non esse fidei dogmata, scio, an vera non examino; comparationem telluris, & staterae ab Infantas institutam, nec laudo, nec vitupero, sed, quia Condiscipuli verè ingenio florido, & forti praediti etiam posthumam memoriam magni facio, ad eius mentem in comparatione processi. Incoepi narrativè dicens, *Vt dubio satisfaciat Alphonsus de las Infantas supponit ex suis observationibus*; non ergo ego suppono, nec ex meis. Addo statim. *Sed non adquiesco*, & mox, *Ego autem suppositâ ipsius Infantas observatione, aliàs examinandâ, sic discurro*. Non ergo per omnia visus est mihi evidens Condiscipuli excursus, quem tot limitationibus protuli.

Caeterùm, si semel bene exploraretur rotae omninò aequalis in axe libero, & facili libratae, & ex partibus aequè ponderosis compositae, velocitas, & inclinationis proportio, ex gravitate additi põderis benè etiam sciretur, quanto impulsu terra inclinari posset, (inclinari dico, non levari, vel premi; & haec differentia debet considerari.) Sed, quia illa rota est omninò impossibilis humano artifici, sic etiam impossibiles sunt experientiae, quae contrarium persuadeant, & staterâ pro illâ utendum, quidquid in contrarium Guldinus, tametsi doctus, asserat.

AD OBIECTIONEM IV.

Num. DXXXV.

SI sententia, terram motu diurno convertens, non esset à Cardinalibus condemnata multi illam defenderent, qui hodie intellectum captivant in obedientis Religionis obsequium. Multi profectò, si per Ecclesiam liceret, suaviter de coelo discurrerent, terramque statim cum Aristarcho, & Pythagorâ loco suo avulsam circa Solem moverent, coelumque mille difficultatibus liberarent; non enim illos multùm vexarent, quae ex oppositâ sententiâ nascuntur: illa videlicet, stellati Orbis vastitas; cùm, quia fixae multò minores diametros tendunt, quàm putarunt Antiqui: tum, quia virtutem Authori infinitam confitentes, nec labori adhibendo, nec expensis faciendis in mundi Aristarchici conditione timerent. At, quia nonnunquam alibi captivare oportet intellectum in obsequium fidei, etiam hîc captivare oportet intellectum, & linguam: illum, quia sentimus terrae-motum contra S. Scripturae dogmata militare; hanc, quia nolumus in eos impingere, qui terrae-motum contra illam militare asseverant, & possunt, & volunt contra Aristarchicae sententiae defensores procedere.

Cardinales, inquis, motum telluris annuum, & diurnum simul positos damnavêre in Copernico, in Galilaeo, & in aliis; non tamen motum diurnum seorsim Terrae concessum. Per te stat, quòd Copernicus ceciderit in Cardinalium tribunali, modò Origanus stet, & diurnus telluris motus non esse damnatus asseratur. At ego, in materiâ remotè, aut proximè fidem tangente semper timidus, ingenii mei audaciam experiens, non audeo à vestigiis illorum deviare, qui Catholici sine contradictione dicuntur. Hinc est, quòd sententiam Copernici, aliàs pulchram, & facilem, captivans intellectum rejecerim, ne à Cardinalibus, & Theologis dicerer, Sacrae Scripturae textum ausu temerario obtorquere, & opinationem propugnare, quam, ut haereticam Cardinales condemnant. Haereticus enim, ille est, qui suo sensu abundans, Sacrae Paginae literam in sensu universali (is idem, qui catholicus) non admittit. Scio multos in Europâ Doctores, jam quodammodò coperniturire, sequerer quidem illos, si de solâ Physicâ disputaretur: at agitur de Fide

Ca-

Catholicâ, & non audeo opinioni subscribere, quàm Ecclesiæ Primores, tam crudè, & severè proscribunt.

Sed, quia inter Copernicum, Origanumq; quoad terræ motum vidêris distinguere, audi, si placet, utriusque sententiam, tametsi diversam, quoad censuram Ecclesiæ, coïncidere. Ideò, inquam, Copernici sententia damnatur ab Eminentissimis Dominis, quòd Sacræ Scripturæ repugnat; atquì potiùs repugnat, quà movens terram dietim, quàm annuatìm: ergo etiam condemnatur sententia Origani. Major tametsi certa, Epistolâ Illustrissimi D.Fabii de Lagonissâ, per Belgium Apostolico Nuntio, ad Cornelium Iansenium, Lovaniens. Doctorem, & postmodùm Iprensem Episcopum, cujus copiam in Prologo suæ Vestæ D. Libertus Fromondus edidit ann. M. DC. XXXIV. probari, & persuaderi potest. Minor clarè ostendetur, universa enim Sacræ Scripturæ testimonia ad classes duas reduci possunt: videlicet, si ponantur simul omnia illa, quæ quietem telluris insinuant, supponunt, aut affirmant; & simul etiam omnia illa, quæ Solem, aut Ezechiâ conspiciente regressum, aut Iosuâ præcepiente detentum. Classis prioris testimonia utrunque motum, tam annuum, quàm diurnum evertunt; at posterioris, non jam contra annuum, sed contra diurnum telluris motum diriguntur; unde, liberè dicam, majori apud me dignus esset censurâ, qui diurnum motum teneret, & negaret annuum, illo, qui annuum teneret, & diurnum negaret; nam tametsi is ultimus mathematicè urgeri posset, immò, & convinci; vix refutari posset testimoniis ex Sacrâ Scripturâ desumptis; illa enim, quæ à Theologis objici solent, posset de diurno motu interpretari; & tamen alter deberet multis satisfacere, quæ de diurno motu sunt intelligenda necessariò, & de annuo exponi non possunt. Censuram hanc præiverunt mihi Hispanæ Inquisitionis Consultores, qui Origani sententiam, tametsi à Copernicanâ distinctam, erroris arguunt, & expurgandam esse definiunt. Vide Expurgatorios Indices post annum XXX. impressos.

AD OBIECTIONEM V.

Num. DXXXVI.

TVam omninò admiror urbanitatem, cùm ciphrarum errores potiùs typo, quàm calculo adtribuas: at, ut examinanti patebit tota illa differentia inde orta, quòd 14. pro 41. sint adsumpta; nam in illius cubi diductione positum fuit 14; 232. cùm 41; 232. deberet, & inde reliqui numeri nati sunt in originali peccato, &c.

Reliqua, quæ de Ingenio Caramuelis subjungis, rubor ipse illecta pertransire persuadet; scio enim amicitiam esse vitro colorato similem; adeoque me tibi, non qualis sum, sed qualis deberem, repræsentare. Interìm tibi summas ago gratias pro affectu, & desidero impendi in multis, ut ostendere possim tibi esse multis titulis addictissimum, & devotissimum. Vale, Domine Eximie: hujusq; anni exitus, & alterius introitus sit tibi, ut opto, felicissimus.

Chartas de Aquicinctensis monasterii prerogativis libentissimè legi, illisq; utar, ostendamque me illis velle sanctis, & doctis Religiosis servire. Iterum vale. Lovanii Pridie Kal. Ian. 1644.

EPISTOLA XIII.

CLARISSIMO DOMINO

IO. MARCO MARCI

SALVTEM PLVRIMAM.

De Centro Radio, & Peripheriâ.

EXPERTISSIME, ET CLARISSIME VIR.

Num. DXXXVII.

LABYRINTHUM illum Tuum, in quo via ad Circuli Quadraturam multis modis exhibetur, libentissimè legi: legi & libros alios, qui à Te dudum in lucem missi à Ioanne Christophoro Daisignero, Medicinæ Doctore celebrantur, & Schole promerentur applausum. Ego quidem, cum illos debitâ curiositate evolvo,

Ingenii tantos subtilis Marce labores,
Atque Tuum Genium miror, & obstupeo.

Porrò

Porrò Matheſim Phyſicæ, quod Plato optabat, adjunxiſti; &, ut in utrâque te eminente cognoſceret ſera Poſteritas, libros edidiſti Phyſico-mathematicos, in quibus Philoſophiam cum Geometriâ eruditè conjungis:

Namque operatrices docuiſti nuper Ideas,
Vnde ſit in partus cautior ipſa Venus.

Quæ exaraſti Mathematico ſtylo, admiratur Schola, doctique cum utilitate meditantur: quoniam ſummè ardua,& difficilia argumenta ſummâ claritate illuſtraſti.

Et quidem inter cætera,quàm difficilis ſit de locorum longitudine Queſtio,ſciunt Geographi, qui per cœlum, per terram, per magnetem, & per alia media, Problema reſolvere deſiderarunt, quibus te anteferre non dubito,

Nam ſcio te primùm,Lunâ ductrice,locorum
Inveniſſe ſitus, nobiliore modo.

Iris Thaumantia dicitur, quaſi miraculoſa; non quòd ſupra naturam ſit eam apparere, in quo adlucinatur Helmontius; ſed, quòd ſupra Humani ingenii vires ſit illam debitis coloribus dilucidare: at ipſam delineaſti exactiſſimè, quando

Irim de Cœlis ad te Saturnia Iuno
Miſit, ut inciperet notior eſſe color.

De Motûs proportione ſcripſerunt innumeri, quorum interdum caruit proportione proportio: cæterùm

Sunt tua de motu ſecura Poriſmata: lapſu,
De Graviumq; tuus ſurgit ad aſtra labor.

Tuque, de obſcuris his, & aliis difficultatibus triumphum ducens, audentior, & generoſior redditus, ultimum hunc Libellum inſcribis *Labyrinthum*, & *Viam*, ut quando alii Authores ſuis ſcriptis ſternunt ad cœcum labyrinthum viam, tu illum ingenii tui radiis velut Sol quidam Literarius, illuſtras; ut per labyrinthum ad viam optatam conducamur, de Centro, Radio, & Peripheriâ ſubtiliſſimè diſputas;& Radium,cui Centrum, & Peripheria terminos ponunt, cum illâ comparas, &, quam habere poſſit proportionem, oſtendis. Macte igitur animo, Clariſſime, & Doctiſsime Vir, & ulteriores, ſiquæ remanent difficultates, tuæ eruditionis claritate ſuffunde; quoniam

Hoc eſt,Solis Opus;mutas Quadrata Rotundis.
Neſciit hoc ſedenim Scibile Ariſtoteles.

Poſtulas, ut Cenſuram, & Licentiam, ut hic Curioſus Liber imprimatur, impertiar; hanc libenter concedo, ſcio enim illum à doctis (indoctos enim,nec moraris, nec moror)cum fructu, & applauſu legendum: illam adjungo, quæ, ſi videatur longa, poterit ad has lineas reduci:

Nunc ſileat veteres Libros jactare Matheſis,
Vnum hoc præ cunctis fama loquetur Opus.

His duabus lineis meum Iudicium expreſsi, ſumo igitur ſecundum calamum, illudque uberiùs, & diſtinctiùs reſcribo.

CENSVRA, ET LICENTIA ORDINARII.

Num. DXXXVIII.

QVàm ſit ardua, & difficilis Circuli Quadratura demonſtrant vani Veterum Geometrarum conatus; multa enim ſcripſerunt multi, multum pauci. P. Gregorius à S. Vincentio edidit Opus eruditum, & magnum; ille Mihi, qui invidiâ, aut affectibus nolo ſeduci, ſatisfecit: at non ita aliis multis, qui volunt à ſinceritate laudari. Laborat ille duobus morbis, id fateor, nam, & liber nimis magnus videtur, ut unica Demonſtratio texatur; & aſſumit nonnulla, quæ meo ſunt judicio difficilia, & obſcura, ſed vera: at eadem aliorum opinione ſunt falſa. Renato Carteſio vix noſtra ætas habuit ſubtiliorem, & exactiorem Mathematicum: ejus Philoſophiæ edidit Specimina Daniel Lipſtorpius anno elapſo, & *part. 2. de Regulis motûs, pag.* 87. ſic inquit: *Nec triduum immoratus* (Carteſius) *prolixo Gregorii à S. Vincentio volumini, unicum in eo erroris fontem, ex quo reliqui omnes promanarent, notavit*. Sed quem, & ubi? quæſo: ſunt enim toto cœlo diverſa, difficilia, & erronea; & nos, qui interdum tenebroſa aliqua,aut difficilia in illo volumine invénimus; nonnulla etiam, quæ, aut non demonſtrantur, aut etiam demonſtrari non poſſunt; nihil tamen obſervavimus, cui demonſtratio inſiſtat, & eſſe falſum poſſit evidenter probari. Scio P. Antonium Laloveram etiam S. I. qui ſuam Quadraturam ex Librâ Archimedæâ ſuſpendit, inventam à P. Gregorio

gorio Quadraturam esse absolutam negavisse; nam ad numeros non est reducta: unde, idipsum, quòd Mathematici quærunt, non exhibet, nimirùm Diametri ad Latus in Quadrato, aut ad Peripheriam in Circulo proportionem; quam, si non exprimat, non poterit vocari perfecta. Porrò P. Lalovera, ut jure obloquendi contra P. Gregorium facultatem adsciseeret, suam ipse Quadraturam examini, & censuræ subjecit: quam etiam facultatem Cartesio universi concedent, si prodat similiter suam, ut ex ipsâ alterius errores colligamus, aut etiam, quà liceat, corrigamus. Sed illam nunquam dabit Cartesius. Et cur? Lipstorpius: *Illud tamen in primis in eo* (Cartesio) *suspiciendum, quod solerti mentis acumine, sine difficultate potuerit determinare, quid humano ingenio pervium esset, quid non. An problema aliquod possibile esset, an minus. Ideò problema illud adeò vexatum de Circuli Quadraturâ nunquam est aggressus: noverat enim esse illud istis positionibus circumvallatum, ut operam, & oleum perderet, quicunque illius solutioni studeret.* Cartesius ergo (quantus Vir!) post Herculeos P. Gregorii (quanti Viri!) labores existimat, nec Circuli Quadraturam fuisse inventam, nec inveniendam olim Humani ingenii viribus; frustraque laborare, qui mutant quadrata rotundis.

Parciùs, & doctiùs Aristoteles: fatetur inveniri posse Circuli Quadraturam, (quis enim demonstrabit contrarium?) at nondum fuisse inventam conqueritur, & possibilitatem ostendendo, suadet, ut Mathematici huic Problemati studeant, & novâ proportionum notitiâ orbem literarium exornent. Et, quia multi, etiam sub illud tempus, per dubia, aut probabilia, alii per metaphoras, & circumloquia, aut rectam lineam circumducere, aut rectam aream circulare conati sunt, quâ viâ ingredi debeant, qui voluerint dici severi Mathematici, & scopum pertingere, docet his dignissimis lectione verbis: *Simul autem, neque convenit omnia solvere, sed quæcunque ex principiis aliquis demonstrans mentitur* (aliter ponit, quàm deberet) *quæcunque verò non, minimè: ut Tetragonismum: eum quidem, qui per sectiones, Geometricè est dissolvere: illum autem, qui Antiphontis, non Geometrici est.* Ita ille.

Nolo discutere, An lex, quàm Aristoteles, non tam Geometris, quàm ipsi imposuit Geometriæ, sit legitima? an fortè ille in ejusdem latione *ex principiis demonstrans mentiatur?* sed id alii examinent: meum enim est adgratulari Magnifico Viro, Ioanni Marco, quòd præscriptam ab Aristotele viam ingressus, à se debeat totum habere Peripatum, qui hodie in scholis obtinet, in doctissimas Sectas divisus. Ego enim inter Antiphontes nonnullos, qui despondentes animo ex Geometricâ Sectionum viâ ad alias remotiores, & obscuriores transfugerunt, vidi Ioannem Marcum pertinaci constantiâ jam à pluribus annis mentis acie Circulum in sectiones dividere; divisi partes aliter, atque aliter commensurare: & licèt hucusque ad veram Quadri, & Circuli æqualitatem non pervenerit, multa admiratus sum ab illo interim inventa Protheoremata, quæ habebunt in Cyclometriâ, aut etiam Trigonometriâ, præclaros usus. At jam tandem filum Theseumque inveniens, & sese felicissimè expediens; istum ipsum, qui latebat in tenebris, mittit in lucem Labyrinthum. In aliis

Monstra per ambages currant; hominesq; soluto
Cæca regant filo vestigia.

Nam in isto monstra nulla reperio. Viæ omnes, quæ Circulum metiuntur, rectæ sunt; & in ipsis nullæ se insinuant noctes, nullæ tenebræ, nullæ, quæ impediant, aut morentur, ingruunt caligines, & obscuritates. Præcurrit Author, & ingenii sui subtilissimi filo nos ducit; & ne errare contingat, non cœca, sed oculosa, & clara relinquit Veritatis demonstratæ vestigia, quæ, qui exactè presserit, in campo jam aperto, qui diu in clauso Labyrintho latuerant, Geometriæ, Scientiarum Reginæ, thesauros opulentos reperiet. De Cretico, Ægyptio, aut etiam Italico Plinius *libr. 36. cap. 13.* disserens; vidensque potentissimorum in eis Regum divitias prodigi, & fatigari, aut potiùs exhauriri subditos, *verè vesanam fuisse dementiam scribit, quæsisse gloriam impendio nulli profuturo: præterea fatigasse regni vires, cùm tamen laus major Artificis esset.* Sic olim Eximius perscrutator naturæ: qui tamen, si Bohemicum hunc hodie Labyrinthum videret, Ferdinandi IV. auspiciis editum, *summam diceret esse prudentiam, quærere, & invenire gloriam compendio toti Orbi terrarum profuturo: summam Crucem deponere, quæ jam ab annis millibus fatigarat ingenia, & oppresserat mentium sublimium vires;*

res; nec carere magnâ Principem gloriâ, qui favet Operi, in quo laus major Artificis ſit.

Ergo, ne careat Rex noſter Sereniſſimus gloriâ; ne Author laude; ne Orbis literarius Demonſtratione in tam dubio Labyrintho certâ, in tam obſcuro clarâ, & in tam confuſo diſtinctâ, hujus Demonſtrationis, quæ ad Circuli Quadraturam viam ſternit, evidentiam, ſecuritatemque calculo meo confirmo, & approbo, & Labyrinthum hunc in lucem prodire permitto. Datum Pragæ apud Monteſerratum poſtridie Idus Ian. anni 1654.

Ioannes Caramuel, Abbas Monſſerratenſis, & Eminentiſſimi Principis Archiepiſcopi Pragenſis, Vicarius Generalis.

OROMETRIA,

Montium altitudinem metiens.

Num. DXXXIX.

ALiqua inferiùs, de ipſorum Montium refractione dicemus; qui enim interdum longè infra horizontem latent, ſe reddunt nobis per radios refractos conſpicuos; unde multò minor eſt Montium elatio, quàm putatur: moneo tamen, illos non ſolùm pati refractionem, ſed agere: unde (1) diſtantium Montium culmina debet juxta Regulas ingenioſus Orometres deprimere, ut ad veræ altitudinis cognitionem perveniat: (2) debetque etiam pro refractione (& nota id bene) Syderum altitudinem à jugo Montis, & non ab horizonte computare. Vnde, ſi Mons ſit altus grad. 18. & ſupra illum ſit ſtella, quæ ab horizonte grad. 20. elevetur, non erit dicenda à refractione libera, ſed duobus tantùm gradibus à terrâ, quæ refractorios emittit vapores, diſtare. Hac doctrinâ præmiſsâ diſputationem de altitudine Montium ingrediamur.

NOTA.

Num. D X L.

AGit de terreſtrium Montium altitudine Ricciolius *libr.* 2. *Almag. Nov. cap.* 11. & alibi. De Olympo multa à multis dicuntur. In ejus vertice ſacrificiorum cineres manere à vento, & pluviâ intactos narrat S. Auguſtinus *libr.* 1. *de Geneſ. contr. Manichæos*: & *de Geneſ. ad liter. libr.* 1. *cap.* 14. & *libr.* 3. *cap.* 2. Solinus *cap.* 15. S. Iſidorus *libr.* 14. *orig. cap.* 4. Ex hac autem hiſtoriâ ſciri non poteſt, quanta ſit Olympi celſitudo, (1) quod enim Dœmon ad illudendum Ethnicos præſtitit, non præbet occaſionem, ut ſecurè de illius montis altitudine philoſophemur. Ita Averſa *quæſt.* 42. *Philoſoph. ſect.* 9. (2) quia poteſt ſoli qualitati potiùs, quàm altitudini id adtribui, ut monet Cardanus *libr.* 2. *de ſubtilit.* (3) quoniã hiſtoriam iſtam eſſe falſam doctiſſimi Viri opinantur, aſſerentes nullum eſſe montem, qui nubibus non ſit inferior; nam tametſi aliquando nubes ſint inferiores montium aliquorum verticibus; aliquando etiam ſunt ſuperiores. Ita docent Coquæus, & Ludovicus Vives *in Comm. ad libr.* 15. *S. Auguſtini de Civit. Dei cap.* 27. Pererius *in Geneſ. libr.* 12. *diſp.* 9. Fernandez *in cap.* 7. *Geneſ. ſect.* 4. Salianus *tom.* 1. *Annal. ad ann. Mundi* 1656. *num.* 34. & 35. Quam ſententiam eſſe certam Franciſcus Philelphus teſtis oculatus affirmat: quoniam aſſerente Mazzonio *in Dantem lib.* 3. *cap.* 12. & Majolo *colloq.* 16. conſcendit Olympum, nec tamen infra ſe, ſed ſupra ſe nubes conſpexit. Nec audiendus eſt Franciſcus Reſta *libr.* 2. *cap.* 2. *Meteorolog.* aſſerens, tot ſæculorum alluvionibus imminutam eſſe Olympi celſitudinem, hodieque infra ſecundam Aëris regionem eſſe, qui olim eam ſuperabat: nec Mazzonius, nec Majolus, qui plures eſſe Olympos aſſerunt, & Philelphum non adſcendiſſe ad illum, de quo Veteres loquuntur, affirmant, (4) quia etſi omnia eſſent vera, quæ de Olympo narrantur, nihil certò ſci-

ſciremus: quoniam, an detur ſecunda Aëris regio?& quantum à terrâ eleveturꝰ neſcimus. Ergo aliam inire viam debebimus, quæ determinatè altitudinem montium definiat. Lege itaque ſubſequentem Epiſtolam.

EPISTOLA XIV.

PERILLVSTRI, ET INGENIOSISSIMO DOMINO

D. ALPHONSO DE LAS INFANTAS

GEOMETRIÆ PROFESSORI. &c.

SVO, SALVTEM PLVRIMAM.

Madritum.

Fuimus ab infantiâ condiſcipuli, & ſemper amici fideles. Poſt Philoſophiam altiores Scientias, aut obſcuras, aut in plurimis incertas judicans, ut Veritate perfrui poſſet, ſe totum Matheſi concredidit. Erat adoleſcens magnæ ſpei: ſed obiit ante diem, & magnum ſui deſiderium reliquit.

In hac Epiſtolâ ſpeciali ediſſeritur OROMETRIA, Montes metiendi Scientia, *quæ à multis etiamnum ignoratur. An Mons aureus poſſibilis ſit? An Mons ſine valle ſit Ens rationis? An ſit difficile Montes metiri? Quantum ſupra horizontem ſeſe ad perpendiculum ſubrigant, Ætna, Lilybæus, Baldus, Tenariſa* (el Pico) *Caſius, Siſimithra, Sogdiananus, Caucaſus, Atho, Olympus, Hæmus, Alpes, Atlas, Taigetus, Lucæus, Pelion, Oſſa, Rhodope, Dunax, & alii?*

Num. DXLI.

AD Tribunal appellas Ariſtotelem, Erudite Infanteſi, & ejus Diſcipulos incriminaris; meritòq; *Peripateticos* vocari putas, quòd in Stadio literario, ubi omnes alii, ut Veritatem adſequantur, feſtinant, aut etiam currunt: illi ſoli, ne nimium defatigentur, ambulent. Entia ipſi rationis tanti faciunt, ut ſuam videantur Phyſicam Entibus rationis ſubſtruere; ut chimærica ſit, quæ chimæris fundatur. Sed, quia inter alia rationis Entia *Montem ſine valle* protrudunt, tu ingenioſè te opponis, & chimæricè dici, ais, Montem ſine valle eſſe chimæricum. Quæ enim ſunt poſſibilia, non pertinent ad chimærarum cenſum: & tamen Montem ſine valle eſſe poſſibilem, tu tam clarè demonſtras, ut nihil habeat, quod contra reponat Peripatus. Ergo in tui hodie gratiam de Montibus diſputaturus: tuis, quà potero, adhærebo ſententiis; &, ſi in aliquâ circumſtantiâ differam, videbit in hoc ipſo ſera Poſteritas, Nos, tametſi chariſſimos, & amiciſſimos, eſſe duos. Incipiam igitur ab ipsâ nominis definitione.

ARTICVLVS I.

De ipsâmet voce.

Num. DXLII.

MOns eſt altiſſimus terræ tumor, qui ſuper vicinas partes eminet. Montium materia eſt terra; &, quia lapidea, ut plurimum, & *Mons* pro ſaxo ponitur, & pro monte etiam *Saxum*. Prima ſignificatio adriſit Virgilio cùm *Æneid.6.* cecinit. *Prenſanteſque uncis manibus capita aſpera montis* (ſaxi) *Ferro invâſiſſent*: ſecunda autem cùm dixit: *Saxi* (montis) *de vertice Paſtor*. Mons quidem non à materiâ, ſed à figurâ, & formâ dicitur: nam, ut ſub initium monui, ab eminendo nomen habet. Sic docemur à Criticis: ſic etiam à Geographicis. Ioſephus Langius *Element. libr. Geogr. cap.*14. ait, *Mons eſt tumor terræ altiſſimus, ab eminendo ſic dictus*, ab eminendo nomen habet: unde idem Virgilius, ob oculos habens rationem ſignificandi, & à materiâ præſcindens, dixit, *—Præruptus aquæ mons*, & Ovidius libri inter triſtes primi Elegiâ tertiâ, *Me miſerum quanti montes volvuntur aquarum!*

'Ορος Græcè: unde Muſæ, & Nymphæ, quia montes incolunt, ΟΡΕΙΑΔΕΣ di-

dictæ: &, qui inhabitat montes ΟΡΕϹΤΗϹ. Habet cognationem cum voce ῾ΟΡΟϹ, quæ significat *terminum*: unde ῾ΟΡΙΖΩ, *finio*, & ῾ΟΡΙΖΩΝ, *finitor*, quòd plerumque montes regnis fines imponant, & visum terminent.

ARTICVLVS II.

De re. An pavimentum ad libellam sit planum?

Num. DXLIII. *Lam.* 13. *Fig.* 1.

Excitat hanc Quæstionem Clavius *ad cap.* 1. *Sphæræ Ioannis de Sacro-bosco*: & resolvit, *nullum pavimentum ad libellam, seu perpendiculum extructum, planum esse; sed jacere libratum, id est, omnibus partibus æqualiter à centro remotum, esseque portionem cujusdam Sphæræ, cujus centrum sit centrum mundi, seu terræ*. Et hoc demonstrat clarè: Nam, cùm omnia gravia centrum gravitatis, hoc est, terræ centrum respiciant, ideò perpendicula ad centrum semper vergentia paulatim coarctantur, pavimentumque rotundum cogunt esse. Nec hìc vulgi opinioni, & sensuum judicio est fidendum. Atrium, aut forum esse planum dicitur, & putatur, nec est Instrumentum, quod fallaciam ostendat: quoniam hæc rotunditas in modico spatio percipi non potest, sicut nec rotunditas terræ, vel aquæ. Ingens verò aliquod pavimentum 3000. v. gr. vel 4000. passuum ad libellam fabricatum, omninò sensibilem aliquem præ se ferret tumorem. Vnde fit, ut immensum aliquod pavimentum rectilineum, secundum videlicet rectam lineam constitutum, minimè dici possit libratum. Ea etenim propriè *librata* dicuntur, quæ æqualiter à mundi centro removentur, qualis est superficies extima aquæ ubicumque collocetur; cujusmodi non potest esse BH. superficies rectilinea, seu plana. Si enim à centro mundi A plurimæ lineæ rectæ (puta, AB, AC, AD, &c.) ad ipsam protendantur, omnium minima erit AE, quæ perpendicularis existit ad superficiem: reliquæ verò, quò à perpendiculari remotiores fuerint, eo quoque longiores erunt, ut in hac figurâ primâ conspicitur; facileque probari potest ex *propos.* 19. *lib.* 1. Eucl. Et hinc incipe attentiùs Virum doctum audire: inquit enim, *Quam ob rem punctum* E, *illud in plano* BH, *in quod perpendicularis* AE *cadit, centro* A *erit proximum, ac proinde infimum. Reliqua verò puncta plani à centro erunt remotiora, ac propterea altiora, ita, ut extremi plani sint altissima, cæloque vicinissima. Quocirca, si aliquis in illo plano incederet circa* E, *punctum centro proximum, putaret se omninò deambulare in librato, quippe, cùm nihil sentiret acclivitatis in tam parvo spatio, cùm tamen verè modò ascenderet, modò descenderet, adeò, ut quò magis inde recesserit, eo acclivius ascenderet, donec tandem erectio ei negaret ascensum, ut luce clariùs in propositâ figurâ deprehendi potest*.

ARTICVLVS III.

An Mons sine valle esse possit?

Num. DXLIV.

Dialectici, & Metaphysici, qui Montem aureum Entium rationis classi accensuerunt, (quorum meminit S. Thomas, & ex eo Pater Philippus à S. Trinitate, *in Philosoph.* 1. *part.* (*seu Logic.*) *quæst.* 2. *artic.* 2. *arg.* 2. *& ad* 2. & *art.* 5. *probatione* 2. & alii) pingui Minervâ rem examinasse videntur, quæ enim possibilia, non debent *Entia rationis* dici: &, qui ex terrâ condidit montes, illos potuit ex auro producere: Ergo in Montis aurei conceptu nulla repugnantia invenitur.

Subtiliùs philosophati sunt, qui mutarunt exemplum, & expunxerunt Montem aureum, & ejus loco Montem sine valle substituerũt. Obtinet hodie in Scholis hæc Idea, & nemo est in Peripatu, qui judicet, posse creari à Deo montes, qui careant valle. *Tu verò Montes sine valle posse dari*, resolvis. Tuæ sententiæ subscribo: &, ut illam persuadeam, recurro

ro ad præcedentem doctrinam, quam ex Clavio desumpsi. Quam ob rem;

Num. DXLV. *Lam. 13. Fig. 1.*

Dico primò. *Vallis est planities duobus lateribus inclusa: & nomen habet, quod hinc inde montibus vallata sit.* Ita Nomenclatores Vniversi. Statius pulcherrimè. *Vallis in amplexu nemorum sedet*: planities igitur, quam amplexu non continent montes, non est vallis. Hinc meritò *valles* cavæ vocari solent, Virgilius ▪.Georg. *Complentur vallesque cavæ, saltusq; profundi*. Et libr. 8. Transformationum Ovidius, *Concava vallis erat*, &c.

Dico secundò. *Quamdiu homo per lineam rectam ambulat, non est dicendus ex monte ad montem per vallem intermediam transire.* Puto hanc Propositionem omnium hominum consonare intellectui, & sensibili experientiâ fundari. Illam nihilominus sic persuadeo. In Figurâ primâ, quam ob oculos habes, L sit mons Ossa, K Olympus, inter quæ M sit vallis illa celebratissima, per quam decurrit Penêus, & per quinque passuum millia tempe floridissima irrigat. De illis Metam. 1. Ovid.

Est nemus Æmoniæ, prærupta, quod undiq; claudit
Sylva, vocant Tēpe, per quæ Penêus ab imo
Effusus Pindo spumosis volvitur undis.

Ecce Ovidius, ut vallem describeret, latera montium KM, & LM. *prærupta* nominavit. Interrogo. Si humanitùs, divinitus-ve vallis M, oppleretur terrâ; ita videlicet, ut ex K ad L per lineam rectam esset transitus, inter K & L (Olympum, Ossamque) esset-ne aliqua vallis intermedia? Nulla sanè. Non ergo per vallem interjectam transîmus, quamdiu per viam, quæ per lineam rectam tenditur, ambulamus.

Videtur hæc Assertio clarissima: & procul dubio illâ semel concessâ, Conclusio nostra necessariò sequetur: quoniam

Dico tertiò. *Si Tellus esset tetrahedra, haberet quatuor superbos montes, & nullam vallem.* Nam in Fig. I. si terra esset DEHID. tres altissimos montes oculis conspiceremus, nempe in B, in H, & in I: & nullam vallem. Qui esset in culmine montis B, per lineam rectam BH, ad culmen alterius montis transiret. Non ergo transiret per vallem.

Et hæc ratio profectò nisi vocabulorum significationes, & communes apprehensiones mutare velimus, stat: nemo enim unquam dixit, nemo concepit eum, qui ex culmine K. ad culmen montis L. per lineam rectam transit, per vellem intermediam transire.

ARTICVLVS IV.

An Montium altitudinem mensurare possimus?

Num. DXLVI.

TVA tibi reddidi, Infâtesi Charissimè, quæ perirent omninò, nisi illa ego scriptis consignassem. Sed, quia hac occasione heri de Montium altitudine in Pædiâ nostrâ disseruimus, & variæ fuerunt (ut solet) Amicorum sententiæ; volo notare aliqua, quæ, vel ego ibi dixi, vel ab aliis audivi, & possent memoriâ excidere, nisi Palympsesto inscribantur.

Dubitabatur seriò, *An esset possibile altitudinem montium metiri?* Vbi enim montes surgunt, est regio inæqualis, & aspera, & ideò nullo poterit modo ὈΡΟΜΕΤΡΗΣ elationem eorumdem explorare.

Porrò difficultatem urgent multi, minuunt alii: & inter hos, tam esse facile mensurare altitudines montium Nicolaus Cabæus *Metereologicorum lib. 1. text. 63. quæst. 1. pag. 383.* opinatur, ut dicat: *Hanc* (nempe lineam perpendicularem, seu montis quæsitam altitudinem) *facilè quisque sibi sumere potest; nec putes te longis Mathematicorum disciplinis instructum esse debere; non aliud requiro ego, nisi ut per te noveris in chartâ solidiore, vel polito assere, angulum rectum describere; quod, si per te hoc præstare non vales, cura, ut aliquis tibi delineet; quo instrumento eris sufficienter instructus ad mensurandam altitudinem montium*, &c. Ecce quali organo (chartâ solidiore, aut polito assere) montium altitudines mensuros instruit: nec melioribus organis opus esse pronunciat. Interim allucinari hominem, aliàs doctum, certum est. Nam, si Blancanus curiosus Mathematicus, optimis instrumentis instructus, Baldum montem metiens duos graves errores commisit, quos

Cabæus ipse *sequenti paginâ* 384. refert, reprehenditque, quâ quæso probabilitate dici poterit, mensores montium, nec instrumentis curiosis, & exactis, nec Geometriæ notitiâ penitiore indigere? Profectò in re facili, & clarâ universi conveniunt, & in montium altitudine magna est Scriptorum discordia; ex quâ unusquisque colligere poterit, summâ illos difficultate mensurari. Interìm nos omne adhibebimus studium, ut Geometræ (aliis enim non loquimur) modum habeant montes metiendi, & exactum, & facilem.

Num. DXLVII.

TErra est figuræ Sphœricæ, & in magnis distantiis obliquitas superficiei non debet negligi: at in parvis sine periculo sensibilis erroris esse planam poterit Orometres supponere, ut inferiùs suadebo. Et quidem non poterimus de illâ mensurandâ discurrere, nisi priùs de mensurandis turribus in plano breviter disseramus. De hoc argumento multi sunt libri à Mathematicis eruditis scripti; ubi enim aliquod instrumentum, quo angulos metiatur, quis invenerit, (aut se invenisse putaverit; omnia enim, aut fere, coïncidunt) librum integrum scripserit de rebus qualibuscumque mensurandis: cùm tamen Ars sit in eo tota, ut anguli, & lineæ cognoscantur: hoc autem, vel illo modo ad angulorum, aut linearum prærequisitarum notitiam pervenisse, perinde sit. Hanc ego ob rem, nulli me, nulli lectorem meum instrumento adligo; angulos, & aliquas lineas præcognoscere cupio; ut illos Radio, Semicirculo, Triente, Quadrante, Sextante, aut Quadrato, aut etiam Cruciformi instrumento: ut istas pede, chordâ, catenâ, hexapedâ, aut aliâ qualicumque ulnâ dimetiatur, permitto. Et quo turres modo mensurentur, expono.

Quomodo Turrium altitudo inveniatur?

Num. DXLVIII. *Lam.* 13. *Fig.* 2.

SIt planus horizon AB. supra quem orthogonaliter se subrigat turris BD. cujus vis altitudinem scire. Poteris duobus modis. *Primò* enim, si tota linea AB, aut GB, sit pervia, & mensurabilis, te à turre subtrahe ad quamcumque distantiam (puta, si te constituas in G.) tunc accepto instrumento angulum C F D observa, & lineam G B (est hæc æqualis ipsi FC) metire (ut numeris rem expediamus, angulus C F D sit grad. 42. & linea G B ped. 120.) & tunc hanc analogiam facilem, & perviam instituas,

Vt Sinus totus FC.	10,0000
ad CD.*tang.gr.*42.	9,0040
Sic linea FC.*ped.*	120
ad lineam CD.*ped.*	108

quibus, si addideris pedes 6. (hoc est, lineam CB, vel FG: hoc est, distantiam oculorum, & centri instrumenti à lineâ horizōtali AB.) turrem illam 114. pedibus altam esse concludes. *Secundò*, si linea GB sit intransibilis, & immensurabilis, (puta, si vallis, aut fluvius intersit) paulò aliter procedendum est. Elige igitur loca duo, puta A & G, quorum distantiam (nempe, lineam AG) metiri possis: duo, inquam, loca, quæ in lineam rectam cum turre incidant. Constitutus igitur in G. angulum CFD esse, ut anteà, grad. 42. observas. Transis ad A, & lineam A G pedum 37. & angulum D E C graduum 33. min. 30. esse definis. Et recurrendo ad eamdem figuram, & centro Quadrantis posito in D, inde Tangentes, & Secantes considerans, sic inquis.

Si angulus DFC. est gr. 48. angulus FDC. erit gr. 48. cui respondebit Tangens FC. part. 1,11061.

Pręterea, si angulus DEC sit grad. 33. min. 30. alter angulus (nempe, DEC) erit gr. 56. min. 30. cui correspondet Tangens CE. part. 1,5014. & EF. erit Tangentium differentia, & habebit part. 30953.

Denique linea DC. erit Sinus totus, ut patet ex ipsâmet delineatione.

His positis, summâ facilitate, & felicitate institui poterit analogia. Procedas sic.

Vt differentia Tangentium CF, & CE, quæ est EF. part. 30953. ad lineam EF. vel AG. quam esse 37. mensurasti: ita Sinus totus DC. ad altitudinem turris à C. ad D. nempe, pedum 120. ut anteà: nam tota analogia claudi debet his terminis:

Vt 31. *ad* 37: *Sic* 100. *ad* 120.

Hanc Methodum resolvendi Triangulos obliquos per Tangentium differentias noli, aut contemnere, aut oblivioni mandare: sæpè enim servire poterit. Interìm ex turrium commensuratione ad montes metiendos trãseamus.

Hy-

Hypothesis de Terræ Diametro.

Num.DXLIX.

ANte autem, quam aliquid in particulari resolvamus, audiendus est doctissimus P. Ricciolius, qui *libr.2. de Sphær. elem. cap.* 10. *pag.* 65. sic inquit: *Vera est sententia Kepleri, Bruni, Petavii, Herigonii, & Cabæi; nempe hanc distantiam pendere ex diversâ staturâ, & altitudine oculi: addo ego, & ex diversâ semidiametri terrestris quantitate. Mirumque est tot alios, ac tanti ingenii Geometras in hoc allucinatos esse, ut absolutè definiverint hanc distantiam.* Ergo ante omnia oportet supponere, quantam, ut montes mensuremus, diametrum telluris adsumamus.

Hodie communis Geographorum sententia, quæ simillima veræ, singulis minutis, singula milliaria accenset: unde habet in Terrâ

	milliar.	leüc.
Vnus Gradus	60	15.
Totus Ambitus	21,600	5400.
Diameter	6,872	1718.
Semidiameter	3,436	859.

Mensuras has esse legitimas, computus demonstrabit, qui factus est juxta sequentem Regulam. *Si Circulus per 22. dividatur, & Totiens per 7. multiplicetur, invenietur Diameter.*

Illâ ergo utamur. Considera sequentes numeros.

Abacus.

1	022	07
2	044	14
3	066	21
4	088	28
5	110	35
6	132	42
7	154	49
8	176	56
9	198	63
10	220	70

```
21600 | A
198   | 9
-----
 1800
 176  | 8
-----
   40
   22 | 1 18/22
-----
   18 | B

 981.E |  18.C
1962   |  36.H
3924   |  72.I
   5.F | 126.D
6872.G |  16
```

Totus Circulus habet minuta 21,600. Ergo Terræ ambitus habet milliaria similiter 21,600. Hic ambitus divisus per 22. relinquit nobis $981\frac{18}{22}$, ut in AB. Particulæ illæ multiplicatę per 7. sunt $\frac{126}{22}$, ut in D. quæ $5\frac{16}{22}$. exæquant. Hæc 5. ponuntur in F. & summa G dat $6872\frac{16}{22}$, & tot ajo milliaria in Diametro Telluris contineri: adeoque in Semidiametro $3436\frac{8}{22}$. Andreas Argolus *tom.* 1. *Ephemerid. libr.* 1. *Astron. cap.* 4. *pag.* 8. ponit 3440.

[N. B. Vt delectet varietas, hìc multiplicavi per 7. duplicando, & reduplicando, & omnia posteà colligendo: nam C per duplicationem dat H. & H per duplicationem (quadruplicatur C, quando duplicatur H) dat I. & posteà C,H,I, simul sumpta, dant D. quod septuplum est ipsîus C.]

Debuimus fractiones multiplicare, quod molestia non caruit: nam particulæ post multiplicationem fuerunt divisæ, ut ad integra reducerentur: hanc ob rem, ut facilitati consulatur, volunt aliqui multiplicationem divisioni præponi, & ideò hanc sibi Regulam, & Legem præscribunt.

Circuitus Circi per septem multiplicetur:
Per duo viginti productum deinde secetur:
Hinc numerus, Quotiens, qui dicitur, est diametrus.

Per duo viginti, si multiplices diamètrum,
Per septemq; seces numerum, qui prodiit inde
Circuitû Circi Quotiens numerus tibi reddet.

Operationem, quam me carmina docuerunt, sic expedio.

```
 21600 | K
 43200 | L
 86400 | M
------
151200 | N
132    | 6
------
 19200
 176   | 8
------
  1600
  154  | 7
------
  0060
   044 | 2 16/22
------
    16 | O
```

Ambitus Terræ habet 21,600. milliaria, ut in K: per duplicationem fit L. & per duplicationem ipsîus L, fit M. Et K,L,M. simul sumpta,

 dant

dant N.in quo numerus K.clauditur septies. Sanè N.si per 22.dividatur, dat NO: hoc est, $6872\frac{16}{22}$: ut anteà.

Num.DL.

Godefridus wendelinus, quo ingeniosiorem Astronomum Academia Lovaniensis non habuit, Vir optimus, & mihi charissimus, volebat Terrę semidiametrum 1000. continere milliaria; & visus est multum à communi differre: at modò lego in Ioanne Henrico Alstedio *Encycl. libr.17.part.1.cap.1. pag.533.b.* aliqua, quæ wendelini sententiam adfirmare videntur: ea subscribo. *Terræ Semidiameter (inquit idem Daniel Angelocrator in lib. de Ponderib. ex Eratosthene Batavo wilebrordi Snellii de Terra ambitûs verâ quantitate) continet milliaria Belgica* 1088 ≍ 1. Et quid vetat, illū, aut noluisse per omnia VVillebrordo adhærere, aut habitâ ratione ad majora, & minora milliaria, illa 88. abstulisse, ut esset expeditior calculus. Corroboratur hæc facilitas calculi ab ingeniosissimo Ricciolio *libr. 2. de Sphær. Element. cap.10.* & sæpè alibi, asserente, tanta esse antiqua Italorum milliaria, ut 10000. ex ipsis diametrum terrenam exæquent. Ergo, si semidiameter Terræ 5000. Italica antiqua, & 1000. Belgica continet, sequitur in uno Belgico quinque Romana antiqua contineri. Placet his impræsentiarùm uti: considera sequentes numeros.

Milliaria.	
13264 51(3	
7) 220000 ≍ 000	*Gradus.*
031428 ≍ 571	360
15714 ≍ 285	180
7857 ≍ 142	90
785 ≍ 714	9
261 ≍ 905	3
87 ≍ 301	1

Sanè 10000. multiplicata per 22. dăt 220000. & hæc divisa per 7. relinquunt 31,428. milliar. & pass. $571\frac{3}{7}$: Quæ posteà divisa, & subdivisa in 1. grad. exhibent milliar. 87 ≍ 301. Tabula Sinuum in grad. 0.30′. dat 87 ≍ 265. Non ergo milliaria 90. ut *pag.66.* in Tabulâ, cui titulus, *Distantia visûs, &c. suppositâ Terræ semidiametro Milliar. Romanorum* 5000. Ricciolius ponit.

Sanè, quia facilitatem quærimus in hypothesibus (ubi enim est liberum hanc, vel illam admittere, illam eligere debemus, quæ est expeditior) si mensuranda sit terræ superficies, illa sententia, quæ minutis singulis, singula milliaria accenset, est utilior: si autem montis est definienda proceritas, quæ diametrum vult esse milliarium 10000. videtur aptior. Nos interim unâ, aut alterâ utemur, ut postulet expeditio Calculi.

Num. DLI.

Ab his numeris non multum abest Donysiodorus, Geometra suo ævo celeber, qui, ut *libr. 2. cap. 119.* refert Plinius, sepultus est cum Epistolâ; ut, cùm exhumaretur, superstites legerent literas, quas è campis Eliseis ad eos scripserit. Tota eò tendebat Epistola, ut moneret Mortales, se adhuc in subterraneo Mundo ΓΕΩΜΕΤΡΕΙΝ, *Geometriam exercere*; & diligentiâ adhibitâ, quantam Manes possunt, & Sinceritas debet, dimensum esse è superficie ad centrum telluris distantiam, & stad.42,000. reperisse: quod Plinius *Græcæ vanitatis maximum exemplum* appellat.

Ricciolius *libr. 2. cap. 7. pag. 62. §. 9.* ex posthumâ hac observatione, quæ esse stadiorum 42,000. semidiametrum terræ supponit, infert has consequentias. *Ergo diameter tota terræ ex hujus opinione est stad.* 84,000. *& circumferentia* 264, 000: *& gradus unus stad.* $733\frac{1}{3}$: *adeoq; milliarium Italicorum* 88 ≍ 56. Videamus, an bene illas inferat.

Semidiametrus		42000
Diametrus		84000. A
Dupla		168000
Postscripta		168000
XXII*pla*		7) 1848000
Totus Circulus		0264000. B
Semicirculus		132000
Quadrans	(gr. 90.)	66000. C
Postscripta	(gr. 9.)	6600
Vnde	(gr. 3.)	13 2200
Et tandem	(gr. 1.)	D. $714\frac{2}{3}$

Ergo prima consequentia: videlicet, *Semidiameter est* 42,000. *Ergo Diameter* 84,000. est indubitata: secunda, *Ergo est, Circumferentia*

rentia erit 264000. etiam est bona: tertiam autem non reperio: nam mihi gradus est stad. $714\frac{2}{3}$, ut in D. non autē $733\frac{1}{3}$: ut vult Ricciolius. Forsitan ego allucinor: quod facillimum est, & sæpè in calculo accidit: bis institui computum: illum tu recognosce, si velis.

Stadia erant olim in usu, at hodie sunt jam antiquata, &, quia Milliaria loco illorum ponuntur, illa ad Milliaria reducamus. [Vnum milliare constituunt 8. Stad. nam Stadium habet 125. pass. Vnde tertia Stadii pars (triens) 42. & duæ tertiæ (bes) sunt 85. nam frangere passus non volumus.]

Mihi Stadia 714. pass. 85. dant Milliaria 89. pass. 21. Et Stadia 733. pass. 42. (tot enim adsumebat Ricciolius) non dant Milliar. 88. pass. 560. sed Milliar. 91. pass. 82. Esse facillimum errare in calculo sine ullâ pudoris suspicione cum Petro Gassendo fatebor; nam quandiu Angeli non reservent sibi Arithmeticam, nemo erit Ptolemæus, qui non sit aliquando distractus. Me igitur liberè corrige, si fortè erravi.

Porrò multos ad Inferos Poëtæ descendisse finxerunt. Proserpina pluries regna Plutonis subiit: Castor, & Pollux etiam: Orpheus eò submergitur, ut uxorem redimat; Æneas, ut Parentem suum alloquatur: & nostro ævo D. Franciscus de Quevedo frequenter; nam, ut ipse fatetur, *todas las vezes, que hallaba vn Sastre de retorno*, se accingebat itineri: at nemo ex istis fuit Geometra; nec ita curiosus, ut illud iter per passus, aut milliaria describeret. Dantes quoq; à Rhythmico Spiritu vectus, meliori fortunâ prolabitur; nam Mazzonius apud Ricciolium ejus iter ad Inferos poëticè fictum examinans, inquirit, Quanta sit Terræ diameter? & ingeniosissimè utitur radiis Solis ad centrum Terræ coëuntibus.

Num. DLII.

Ergo, ad paucas lineas totam reducamus hypothesim. Habet enim in Terrâ

	Milliaria	
	Antiqua.	*Nova.*
Diameter	10,000 ∺000	6,872
Semidiameter	5,000 ∺000	3,436
Ambitus	31,428 ∺571	21,600
Gradus	87 ∺301	60

Et huic hypothesi insistendo, quo Montes modo mensurandi sint, exponamus.

ARTICVLVS V.

Quomodo Montium altitudo exploretur?

Num. DLIII. *Lam.* 13. *Fig.* 3.

CVM Montis N. altitudinem mensurari jubemus, nolumus rescire lōgitudinem dorsi, HN: sed altitudinem perpendiculi NO. Non enim Geometricè vidētur discurrere, qui dicūt. [Teste Plinio *libr.* 4. *cap.* 11. & Solino *cap.* 15. Hæmus mons Thraciæ sex millibus passibus conscenditur: Alpes Italæ, ut Polybius *libr.* 3. *&* 4. Strabo *libr.* 4. & Plinius *libr.* 2. *cap.* 65. & alii testantur, 5. dies, ut culmen superetur, requirunt. Ad Atlantis Mauritaniæ montis verticem Suetonius Paulinus Consul, nonnisi decumis castris (Hisp. *en diez marchas*) pervenit, ut habet Plinius *libr.* 5. *cap.* 22. Riphæorum altissimus, qui à Tartaris vocatur *Stolp*, id est, *Columna*, diebus 17. adscendi solet, ut Sigismundus Herbestenius apud Ramusium *tom.* 1. *pag.* 169. recenset. &c. Ergo tanta est, aut tanta Hæmi, Alpium, Atlantis, Stolpii, &c. altitudo.]

Cùm enim montes non præbeant hominibus iter æquè acclive, nihil ex hoc fundamento potest securè inferri: nam in hoc computu illud, quod solet dici, *Plus, minus*: magnam latitudinem habere debet. Demus igitur methodum, quæ securiùs nos, & calculum ad perpendiculi NO. cognitionem perducat.

Num. DLIV.

MODUS I. Si sis constitutus in culmine proportionem montis ad radium terræ curiosissimè invenies: & datâ diametri terrenæ notitiâ colliges altitudinem montis: aut datâ altitudine montis, quanta sit terra, inferes. Nam, si mons sit IF. & tu in vertice, nempe in F; tunc tibi horizon capitalis (nempe, qui per caput tuum transeat, & verticalem ad angulos rectos intersecet) erit linea PQ. Metire igitur aliquo bono instrumento, angulum PFB. hoc est, quantum limbus terræ

ultimus, quem viſu adſequeris, depreſſior ſit; & tunc ex Tabulâ Sinuum hanc meditationem inſtitues.

Lamin.13. Figur.3.

Si AB. eſt Sinus totus. BF. eſt tangens anguli BAF. & AF. eſt ſecans ejuſdem anguli: & IF. exceſſus ſecantis ſupra radium. Præterea, angulus PFB, (qui depreſſionem limbi terræ metitur) eſt æqualis angulo BAF. Ergo jam patet operati.

Vt rem aliquo exemplo illuſtremus, montem IF. adſcendamus, & conſtituti in F, organis convenientibus angulum PFB duos gradus tenere deprehendamus, & tunc hanc breviſſimam analogiam inſtituemus.

Vt radius AC. *vel* AI	100,000.00
ad exceſſum Secantis gr.2.	60.95
Sic ſemidiameter terræ, quantacumque illa ſit.	
ad altitudinem montis IF.	

Ergo juxta diverſas opiniones rem expedias. Si aſſeras cum VVendelino terræ diametrum habere 2,000. mill. Belgica; & ſemidiametrum, (ut meliùs cum Radio, ſeu Sinu toto, qui ponitur in tabulis, cõcordet) habere dicas 1,000. milliaria, Secans grad. 2.0′. poſito Sinu toto 1,000. eſt 1,000 =6095. Exceſſus ſupra Sinum totum eſt 0 =6095. Ergo altitudo illius Montis eſt milliarium Belgicorum $0\frac{6095}{10000}$

Eſt hic præclarus Montes metiendi modus: at Refractiones, quæ apud Horizontem graſſantur, ita illum præpediunt, ut quamvis ſpeculativè, ſit facillimus, & ſecuriſſimus, multas in praxi ſubeat incertitudines, & difficultates.

Num. DLV. *Lamin.13. Fig.3.*

MODUS II. Si non culmen montis teneas, ſed per telluris, aut maris ſuperficiem hinc inde divageris, nota ubi, aut primùm, aut montis cacumen videre incipias accedendo, aut deſinas recedendo; & notâ loci, & montis diſtantiâ, altitudinem montis cognoſces. Nam, ſi montis IF, abſidem F, veniens ex L. in R. incipias non videre in B, & rediens ex T. in L. incipias detegere in B. notabis B. & I. diſtantiam, & hac reductâ in minuta, audies doctiſſimum Ricciolium, qui calculum exhibendo, te inſtituit. Ipſe enim *lib.2. de Sphær. Element. cap.10. pag.65. b. in exempl.* ſic inquit.

Sit oculus in B. *puta in fundo navis: & videat cacumen montis* F. *in diſtantiâ grad.* 4. *ex quantâ diſtantiâ vident communiter Naucleri montem Picum, qui eſt in Inſulâ Teneriffâ, una ex Canariis: & ſit ſemidiameter Terræ* IA. *juxta noſtram ſententiam milliarium antiquorum Italicorum* 5,000. *Arcûs enim* BI. *grad.*4. *Secans* AF. *eſt partium* 10,024,419. *quæ ducta per* 5,000. *efficit* 50,122,095,000. *quâ ſummâ diviſâ per Radium* 10,000,000. *reſtant pro baſi* AF. *milliaria* 5,012. *& prætereà* $\frac{2095}{10000}$: *hoc eſt, paſſus* $209\frac{1}{2}$. *Demptis ergo milliaribus* 5000. *ſeu* IA. *reſtat altitudo montis* IF. *milliarium Italicorum antiquorum* 12. *& paſſuum* $209\frac{1}{2}$ *&c.*

Tantæ molis erat metiri culmina Montis,
Quatuor à gradibus, quem Peregrine vides.

Omnia, quæ docet, vera ſunt: & methodus eſt infallibilis: ſed illa multiplicatio, & diviſio eſt moleſta, & poteſt, ſi velimus, vitari. Vide, quantâ ego facilitate rem expedio. Adſumo eamdem ſemidiametrum Terræ, quam Ricciolius, & ſic inquam.

Num. DLVI.

Semidiameter Terræ AI. *eſt Milliarium* 5,000= 000. *ergo ſemimilliar.* 10,000= 000. [Hæc Semimilliaria vocat Græcus *Hippica*, quia eſt tractus, quem uno curſu debet equus peragere.] *Secans grad.4. eſt* 10,024= 419. *exceſſus ſecantis ſupra Radium* 24= 419. *Erigitur ergo mons* 24. *Hippicis, &* 419. *ſimplicibus paſſibus. Ergo* 12. *Milliaribus, & paſſibus Geometric.* $209\frac{1}{2}$. Eſt igitur Concluſio eadem: ſed mea, ut video methodus eſt facillima, & expeditiſſima.

Huic fundamento inſiſtendo Tabulam præſentem, quæ multum nos juvabit, conformamus.

ΟΡΟΣ, Græcè, *Mons* eſt: unde ΟΡΟΜΕΤΡΙΑ, *Ars, quæ montes metitur,* vocari poteſt: & hæc Tabula ΟΡΙΜΕΤΡΙΚΗ, quia montes metitur. Et tribus columnis coaleſcit.

Prima, quæ dat Semimilliaria (Hippica) & Semipaſſus (Paſſus ſimplices) eſt deſumpta ex Tabulâ Secantium; & ob oculos ponit lineam IF: hoc eſt, Secantis exceſſum ſupra Radium. Secunda arcum IB menſurat: illumque Tertia ad Semimilliaria, & Semipaſſus

ſus (hoc eſt, ad Hippica, & ſimplices Paſſus) reducit. Sed, quia in minutis prioribus

TABVLA OROMETRICA.
Supponens Semidiametrum Terra habere 10,000. ſemimilliaria antiqua Romana.

Altitudo Montis.		Diſtantia Viſus à Monte.			
Hippica.	*Paſſus ſimpl.*	*Gradus.*	*Minut.*	*Hippica.*	*Paſſus ſimpl.*
0	000	0	1	2	910
0	002	0	2	5	820
0	004	0	3	8	730
0	007	0	4	11	640
0	011	0	5	14	550
0	015	0	6	17	460
0	021	0	7	20	370
0	027	0	8	23	280
0	034	0	9	26	190
0	042	0	10	29	100
0	169	0	20	58	200
0	381	0	30	87	301
0	677	0	40	116	401
1	058	0	50	145	501
1	523	1	00	174	603
6	095	2	0	349	206
13	723	3	0	523	809
24	419	4	0	698	412
38	198	5	0	873	015
55	082	6	0	1047	618
75	099	7	0	1222	222
98	276	8	0	1396	824
124	651	9	0	1571	428
154	267	10	0	1746	032
641	778	20	0	3482	065
1547	005	30	0	5238	095
3054	073	40	0	6984	129
5557	238	50	0	8730	058
10000	000	60	0	10476	190
19238	044	70	0	12222	222
46712	818	80	0	13968	253
104737	132	85	0	14841	267
276537	083	88	0	15539	676
562986	885	89	■	15714	285
Infinita.		90	0	Infinita.	

forte majorem præciſionem deſideras, quàm, quæ à ſemipaſſibus haberi poſſit, adhuc Tabellam ſequentem adjungo: quæ ſicut præcedens pro Montibus, ſic ipſa pro menſurandis Turribus ſervire poſſit.

TABVLA PYRGOMETRICA.
Supponens Semidiametrum Terra per 10,000. Semimilliaria antiqua Romana protendi.

Altit. Turris.		Diſtãtia viſus à Turre.			
Paſſus ſimpl.	*Milleſim.*	*Minut.*	*Secũda.*	*Hippica.*	*Paſſus ſimpl.*
	152	0	36	1	746
	609	1	12	3	492
1	371	1	48	5	238
2	437	2	24	6	984
3	808	3	0	8	730
5	483	3	36	10	476
7	468	4	12	12	222
9	748	4	48	13	968
12	337	5	24	15	714
15	231	6	0	17	460
18	429	6	36	19	206
21	953	7	12	20	952
25	740	7	48	22	698
29	853	8	24	24	444
34	270	9	0	26	190
38	991	9	36	27	936
44	017	10	12	29	682
49	348	10	48	31	428
54	984	11	24	33	174
60	924	12	0	34	920
67	169	12	36	36	666
73	718	13	12	38	412
80	572	13	48	40	158
87	730	14	24	41	904
95	194	15	0	43	650
102	962	15	36	45	396
111	034	16	12	47	142
119	411	16	48	48	888
128	093	17	24	50	634
137	079	18	0	52	380

Conſtat *Hippicon* paſſibus ſimplicibus 1000. Geometricis verò 500. Quam ob rem, duo Hippica uni Italico Milliari æquivalent. In his autem duabus Tabulis Milliaribus antiquis Romanis utimur, quorum 10,000. diametrum Telluris exæquent.

Potuiſſemus VVendelino ſubſcribere, & aſſerendo Semidiametrum Terræ continere 1000. milliaria Belgica: & tunc ex Sinu toto 100,000.00. (hunc enim exhibent communes Tabulæ) uſurpare 1000 ⩶ 0000. ut prior pars daret milliaria Belgica, & poſterior decies-milleſimas unius milliarii partes. Sic potuiſſemus facere; ſed, quia folia hęc recognoſcimus Romę, placuit Romanis mēſuris ſtare.

Paſſus ſimplex continet 2 ⩶ 5. pedes: Geometricus verò pedes 5 ⩶ 0. Cùm igitur in Tabula Pyrgometrica Paſſus ſimplex in 1000. particulas dividatur, eadem diviſione Geometricus in 2000. ſecatur. Pes habet 4. Palmos. Ergo Paſſus ſimplex 10. Palmos. Ergo ex milleſimis illis particulis, in quas Paſſus ſimplex dividitur, 100. conveniunt uni Palmo.

ΠΥΡΓΟΣ, Græcè, vocatur *Turris*: unde ΠΥΡΓΟΜΕΤΡΙΑ, *Ars mensurandi Turres*: quam ob rem, hæc Tabula, quia Turrium commensurationi deservit, ΠΥΡΓΟΜΕΤΡΙΚΗ vocari potest. Et tres habet Columnas, ut conspicis.

Prima lineam IF (altitudinem Turris) metitur; & per Passus simplices, & ejus millesimas partes procedit. Continet autem Passus simplex 5. Semipedes, seu 10. Pedis quadrantes. Ergo hæc Tabula unum Pedis quadrantem (unum Palmum) dividit in 100. partes. Pervenit usq; ad Pass. simplices 137=079. qui dant Pedes 342=697. Raræ sunt Turres, quæ altiùs se subrigant. Qui voluerit, eâdem arte poterit progredi, & Tabulam hanc ulteriùs promovere.

Secunda dat arcum BI: quem, quia parvus est, per minuta, & secunda metitur.

Tertia hunc eumdem arcum ad Hippica (Semimilliaria) & simplices Passus reducit.

Hic Modus, seu Montes, seu Turres metiri velis, est pulcherrimus, & securissimus speculativè: at in praxi propter refractiones est difficilis, & erroribus passim obnoxius.

Num. DLVII. *Lam.* 13. *Fig.* 4.

MODUS III. Cabæus *in Meteorolog. pag.* 384. faciliorem viam ingreditur, sed per quam nunquam ad finem optatum perveniat: ejus verba producam, & quid sit dignum, correctione adnotabo. Inquit enim.

Ad habendam ergo veram altitudinem alicujus montis, quâ elevatur supra planum, cui verè ille mons imminet: non video meliorem rationem, quam si sumatur locus aliquis planus, sed in minimâ, quæ haberi possit distantia à monte illo; & geometrica ratione mensuretur distantia, inter oculum isto in loco constitutum, & verticem montis apparentem in loco plano, ita, ut præcisè, & exactè sciamus, quanta sit longitudo lineæ visualis, ab oculo, in illo plano constituto, ad summum montem deducta: quod quâ ratione obtineri possit, suppono notissimum, & decantatum. Hoc habito, jam erige angulum supra positum A B C, *& dirige, seu describe in eo lineam visualem* E F, *ad verticem montis directam, &, quia ejus longitudo, jam est tibi nota, distribue in partes æquales ejusdem numeri totam illam lineam.* EF, *quæ est distantia ab oculo ad verticem apparentem montis, & una ex illis partibus mensurabis lineam* E B, *quæ prorsus erit montis altitudo supra planum, in quo stas; &, quia nota etiam erit distantia* F B. *qua tu distas à perpendiculari ex vertice montis cadente, per tabulas tangentium, & secantium, facta* F B. *tangente, habebis præcisè, quantum mons erigatur, non solùm supra planum, in quo tu es, sed supra planum, in quo assurgit ipse mons.*

Sed sunt verba. Vbi est quæso locus ille planus apud montem, in quo simus supra communem superficiem terræ? Et quomodo mensurabitur linea FE? Petebatur. Quo mensuraretur modo? & respondet Cabæus, se daturum optimum modum. Illum exspecto, & ait, Mensuretur. Sed hoc quærebamus, non aliud. Addit hoc esse notissimum, & decantatum; & viri docti tantas in praxi difficultates inveniunt, ut id dicant esse ignotissimum, & deploratum.

Num. DLVIII.

Posset aliquis hanc viam inire, & Montis altitudinem mensurare, si in culmine esset aliquod notæ magnitudinis ædificium, & totum eminùs suspiceretur. Vnde, si v. gr. in summo monte esset, aut Palatium, aut Templum, & haberet murus in longum 100. passus (utar libentiùs longitudine, quàm altitudine: quoniam ædificiorum, quæ erecta in montibus, inferior pars videri nequit, & tota tamen longitudo conspicitur) & tamen à longè videretur; ita, ut visionis linea esset normalis, aut ad angulum notum incideret; Tunc, qui illud ædificium observaret, ex anguli, quo illud conspiceret, magnitudine, distantiam inferret dicendo.

Sicut Sinus totus ad Tangentem antanguli dati, sic EG. *murus* 100. *passuum, (quem rectà respicio) ad* EF *distantiam ædificii à visu.*

Pono, ut rem bene intelligas, me illud ædificium E G. oculo constituto in F. observare angulo EFG, qui gr. 3. 15′. sit. Antangulus est grad. 86. 45′. cujus Tangens est 1761,055. sed hoc respectu Radii 100,000. Si autem Radius sit 100=000. tunc Tangens erit 1761=055. Dicam igitur lineam F E (oculi ab illo ædificio distantiam) esse passuum 1761=055. vel, ut vulgò scribitur, passuum $1761\frac{55}{1000}$. Supponit computus angulum ad G esse rectum: sed non erit error sensibilis, si inter G & E sit aliquod punctum, in quo linea E G normaliter à radio visuali dividatur.

Sa-

Sanè semel notâ hypotenusâ F F. ingreditur Methodus Cabæi, instituens hanc analogiam.

Vt FE. Secans anguli F, ad Tangentem BE: *sic* F E, *oculi à culmine montis distantia, jam priùs nota, ad* B E. *altitudinem montis quæsitam.*

❧Num. DLIX. *Lam.*13.*Fig.*3.

MODUS IV. Duos priores metiendi montes Modos reddit difficiles perpetua apud horizontem refractio; tertius supponere videtur, quod quæritur: ergo addamus quartum, quem in praxi meliorem, & expeditiorem judicamus: illumque ad tres Propositiones reducemus. Sit

Prima. *Superficiem Telluris (lineam-ve* ILB) *esse rectam, sine sensibilis erroris periculo Orometra supponere potest.* Pendet ab experientiâ, & traditur à Maurolyco *Dial.* 1. *Cosmogr.* per hæc verba. *Quod Tu super hoc colle constitutus, de terrâ, marique circumspicis, ad totam collatum magnitudinem, tantillum est, ut nequeas in eo curvaturam perpendere: non secùs, ac si de magno circulo mille plus minus passuum, circumferentiam abscinderes bipedalem, aut tripedalem, nullum in eâ flexum videres.* Tantum abest, ut oculi tumorem in terræ, aut aquæ jacente superficie percipiant, ut potiùs fimbriam horizontalem elatiorem judicent, unde Heraclitus, & Democritus, qui illam cavam dixerunt, sumpserunt occasionem errandi.

❧Num. DLX.

Hanc Propositionem pendere ab experientiâ dixi; &, ut te à labore formandi magnum aliquem circulum sublevem, producam P. Ricciolium, qui nihil non scivit, nihil non dixit, nihil non docuit in illo doctissimo libro, quem *Almagestum* dici voluit. Ipse enim *ibi libr.* 2. *de Sphær. cap.* 1. *pag.*48. *b. in Schol.* sic inquit. *Ego verò expertus sum in circumferentiâ claviculo ad funem quinquaginta pedum alligato, ac circumducto, pedalem circumferentiæ partem vix sensibilem curvitatem habere, viderique fere rectam lineam: tota autem semicircumferentia erat pedum* 157. *& tamen longè major est proportio pedis* 1. *ad* 157. *quàm milliarium* 70. *ad milliar.* 16,256. *quæ continentur in semicircumferentiâ hemisphærii terræ superioris: videri autem non possunt* 70. *milliaria æquoris, nisi specula, aut mons sit altus ad perpendiculum passus* 600. *&c. In ipso verò littore stans non videt de mari nisi tria, aut ad summum quatuor milliaria.*

❧Num. DLXI.

Et hìc in parenthesi paucas lineas intersero, ut sciant docti, & indocti, quanti debeant Fontanæ Neapolitani, & Eustachii Romani industriam, & diligentiam facere. Vera erant illa Renati Cartesii verba, qui agens de Teloscopio dixit. *Vitra satis demonstrata sunt, non autem satis elaborata sunt*: at jam videntur esse falsa, nam vitra non majora tribus digitis, quæ sint portiones Sphœræ, cujus diameter 50. vel plures pedes habeat, elaborata à Fontanâ habuit Ferdinandus III. Imperator, elaborata ab Eustachio multi habemus; quæ, si essent plana, ad nihil omninò servirent: & tamen reverà debitam sphœricitatem habent, quam sensus humanus non percipit.

Secunda. *Si scias, quantum distes à monte, ejus altitudinem Quadrante observa, & ad perpendiculi notitiam venies.* Hanc viam ingressus est P. Athanasius Kircher, quem nominasse, laudasse sit, qui *Magnæ Artis lucis, & umbræ libr.* 9. *part.* 2. *pag.* 728. sic rem expedit. *Sicut se habet Sinus totus ad distantiam montis, & oculi, ita tangens anguli incidentis umbræ ad aliud. Et dabit quartus terminus necessariò altitudinem montis quæsitam.* Et subjungit. *Hac industriâ omnium montium altitudines indagari possunt. Hac industriâ Xenagoras, &c. Hac arte Picus, &c.*

Et hìc obiter nota sine Tabularum fastidio, si locus permittat, hanc posse Regulam ad angulum grad. 45. limitari, & tunc verbis istis proponi.

Si scias, quantum distet à monte locus, in quo eumdem angulo gradum 45. *observas, cognoscis etiam ejus perpendicularem altitudinem: nam in rectangulo, in quo adjacentes anguli sunt* 45. *graduum perpendiculum basim exæquat.*

Hæc Regula debet tradi Architectis, & aliis mechanicis hominibus, qui, ut subtiliores percipiant, incapaces videntur.

Tertia. *Quando ad radicem perpendiculi montis, nec pede, nec ingenio potest Orometra accedere* (hoc est, semper, aut ferè: nam distantiæ, quæ præsupponuntur, non sciuntur, sed à merâ suspicione dependent) *eligat in plano horizontis duo loca, & ex illis, sicut turrium altitudines, sic montium cacumina metiri po-*

terit. Doctrina est pervia, & superiùs à nobis explicata.

❧Num. DLXII. *Lam.* 13. *Fig.* 3.

Si primus, & monti proximior locus det tibi ejusdem altitudinem sub angulo 45. gr. omnia breviter, & facili negotio expedies. Tunc enim D I. & I L. erunt æquales. Sed quoniam ad punctum I, in quod cadit perpendiculum D I. pervenire non potes, sume D I. pro Radio, & I L B. superficiem terræ pro Tangente, & numeros sequentes considera.

Angulus observatus. Gr.	'	*Tangentes.*	*Distantia inter L,& B.*
45	0	100,000	* * * *
39	47	120,000	1.quinta.
35	32*m*	140,000	2.quintæ.
33	41	150,000	media pars.
32	0*m*	160,000	3.quintæ.
29	2*m*	180,000	4.quintæ.
26	34	200,000	Æqualis.

Nota L punctum, in quo culmen montis se extollit per 45. gradus: & transi postea in B.

Sanè, si in B ille sit altus grad. 39. 47'. tunc linea LB. erit quinta pars altitudinis montis I D.

Si in B sit altus grad. 35. 42'*m.* tunc linea L B continebit duas quintas partes altitudinis montis.

Si in B sit montis altitudo grad. 33. 41': tunc mons erit duplò major, quàm linea LB.

Si in B altitudo montis ad 32. grad. & semiminutum adscendat, linea L B. se habebit ad totum montis perpendiculum, ut 3. ad 5.

Si in B. observes altitudinem grad. 29. 2'*m*: habebit linea LB 4. quintas.

Et tandem, si in B montis altitudo sit grad. 26. 34'. dic lineam L B, & perpendiculum montis DI. æqualia esse.

Hic modus videtur expeditus, & facilis: quem possimus in praxi tenere. Ergo illi insistendo aliquas Montium altitudines examinemus, & quâ possimus diligentiâ, metiamur.

NOTA.

❧Num. DLXIII.

Caremus vocibus, & aliqua Arithmeticarum Operationum compendia postulant, ut habeamus voces, quibus Lector, quid ipsi jubetur, intelligat.

Subscribere numerum est eumdem scribere sub alio, ut

248679	39276
248679	39276

Postscribere est eumdem numerum unâ sede promotum reponere, ut

248679	39276
248679	39276

Postdescribere est eumdem numerum duabus sedibus promotum rescribere, ut

248679	39276
248679	39276

Sic *Postriscribere* est eumdem numerum per tres sedes promovere: *Postquascribere* illum promovere per quatuor. Sic *Postquinscribere*, *Postsexscribere*, &c.

Sicut de Postscriptione, sic de Præscriptione debebimus philosophari: unde

Præscribere est eumdem numerum unâ sede retrahere, ut

248679	39276
248679	39276

Prædiscribere est illum duas sedes retrahere: unde *Prætriscribere*, *Præquascribere*, *Præquinscribere*, *Præsexscribere*, &c.

ARTICVLVS VI.

Montis Ætnæ altitudo.

❧Num. DLXIV.

Maurolycus, ingeniosus, & eruditus Author, asserit, montem Ætnā, qui Siciliæ adjacet, à 200. milliarib. à nautis in mari videri: cui distantiæ gr. 3. 20'. cooptat, singulis minutis, singula Italica milliaria accensendo. Quatuor milliaria Italica Germanicum unum exæquant. Ergo ex doctrinâ, quam superiùs Modus II. tradidit Ætnæ altitudinem, hæc Analogiam determinabit.

Vt Sinus totus AB. *in primâ Figurâ.*
ad IF *excessum Secantis supra Radium:*
sic AB. *Semidiam. Terræ (quantacūq; illa sit)*
ad IF. *altitudinem montis quæsitam.*

Hæc

Hæc Analogia per regulas communes expeditur hoc modo. *Excessum Secantis multiplico per leucas, aut milliaria Semidiametri Terræ: factum divido per Sinum totum, & altitudinem montis invenio.* Sanè magnos numeros dividere, aut multiplicare molestum est: ut autem te ab hoc labore liberem, Prosthaphæreses sequentes scribo.

PROSTHAPHAERESIS I. quot leucis mons elevetur ostendens. *Excessum Secantis sumendo, videlicet septem ultimos characteres adnota, nota, duplica, & quadruplica. Quadruplicatum scribe, & pone post tertium characterem duas lineolas:* [Significant ipse præcedentes numeros fuisse integros, & sequentes esse Vnitatis partes.] *Eumdem bis præscribe, & bis postscribe: Simplum subscribe, & postscribe, & in Summâ leucarum numerum postulatum invenies.* [Præscriptio, Subscriptio, & Postscriptio respiciunt primum characterem, quem stellulâ insignio, ut à cæteris distingui possit.] Hæ leucæ, si multiplicentur per 4. in Italica milliaria transibunt: quæ, si multiplicentur per 1000. fient passus.

PROSTHAPHAERESIS II. quot milliaribus Italicis mons aliquis subrigatur determinans. *Excessum Secantis nota, duplica, & quadruplica. Quadruplicatum scribe, & pone post tertium characterem duas lineolas: deinde postdiscribe. Duplicatum præscribe, postscribe, & postdiscribe. Notatum (simplum) præscribe, & postscribe: & Aggregatum dabit milliaria Italicâ, quibus mons ille attollitur supra horizontem.*

Num. DLXV.

VTamur ergo priùs communi doctrinâ, & posteà illi Prosthaphæreses attemperabimus. Distat Mons ab oculo gr. 3. 20'. Secans est 10016947. excessus supra Radium 16947. ut in A. Analogiæ sunt hæ.

I. *Vt Sinus totus ad* A. *excessum Secantis: sic* B 859. *milliaria Germanica, quæ exæquant semidiametrum Terræ, ad* D. *altitudinem montis quæsitam.*

II. *Vt Sinus totus ad* A. *excessum Secantis: sic* C. 3436. *milliaria Italica, quæ semidiametrum Terræ constituunt, ad* E. *altitudinem montis quæsitam.*

Considera sequentium numerorum connexionem, & dispositionem.

Abacus.

1	016947. A
2	033894
3	050841
4	067788
5	084735
6	101682
7	118629
8	135576
9	152523
10	169470

8	1	35576
5		084735
9.		152523
B	1	=4557473. D

3	0	50841
4		067788
3		050841
6.		101682
C		5 =8229892. E

Habet igitur ille Mons in perpendiculo leucas Germanicas $1\frac{456}{1000}$: seu milliaria Italica $5\frac{823}{1000}$: nam cùm Radius habeat septem nullas, tot characteres ex numero per multiplicationem facto debent auferri.

Num. DLXVI.

POssumus eamdem per logarithmos analogiam resolvere dicendo:

	Logarithmi.	
Vt Sinus totus	7.00000. D	
ad 16947. *excessum*	4.22909. A	G4.22909
Ita 3436. *milliar.*	3.53605. B	3.46395
ad quem?	7)76514. C	0.76514
Ad 5 =823.	0.76514. E	

Ergo hinc poterimus facillimam, & expeditissimam Regulam dare, videlicet.

Logarithmo Numeri, quo Secans excedit Radium: nempe, ipsi A: *adde* B. *hoc est, numerum* 3.53605. *Et summa erit* C. *Ab hac summâ aufer* D. 7.00000. *Et habebis* E. *logarithmum, qui milliaria, & passus, quæ in perpendiculo mons habet, metiatur.*

Aliter. *Logarithmo Secantis supra Radium adde numerum* 0.53605. *à summâ aufer* 4.00000. *Et habebis*, &c.

Aliter, & multò faciliùs. *A logarithmo Numeri, quo Secans Radium superat, nempe ab* F: *aufer* 3.46395. *& habebis*, &c.

Num. DLXVII.

PRimâ igitur his præmissis utamur Prosthaphæresi, & aliâ viâ quot ab horizonte distet leucis Montis cacumen, explicemus.

	Radius.	*Excessus.*
Simplus	10000000.	000016947
Duplus	20000000.	000033894
Quadruplus	40000000.	000067788

Semidiameter Terræ.	*Altitudo Montis.*
* Leucæ.	* Leucæ.
40 ≍000.00.	00 ≍067.80
400 ≍000.00.	000 ≍678.00
400 ≍000.00.	000 ≍678.00
*4 ≍000.00.	*0 ≍006.78
*4 ≍000.00.	*0 ≍006.78
10 ≍000.00.	00 ≍016.95
*1 ≍000.00.	*0 ≍001.69
859 ≍000.00.	1 ≍456.00

Distat leucâ $1\frac{456}{1000}$. Sed unde scimus Prosthaphæresim hanc esse bonam. Hoc demonstratur evidenter, quoniam per eandem Radius, ut vides, transivit in 859. leucas: tot enim habet semidiametrus Terræ.

Num.DLXVIII.

Transeamus ad secundam Prosthaphæresim, ut quid inde habeamus, cognoscatur.

Semidiameter Terræ.	*Altitudo Montis.*
* Milliaria.	* Milliaria.
400 ≍000.00.	000 ≍678.00
**4 ≍000.00.	**0 ≍006.78
2000 ≍000.00.	0003 ≍390.00
*20 ≍000.00.	*00 ≍033.90
**2 ≍000.00.	**0 ≍003.39
1000 ≍000.00.	0001 ≍696.00
*10 ≍000.00.	*00 ≍016.96
3436 ≍000.00.	5 ≍825.03

Cohærent semper numeri intra unum, aut alterum passum. Erigitur ergo supra horizontem Mons 5.milliarib. & passib.825.hoc est, stadiis 46.& passibus 75.

Num. DLXIX.

Debuimus molestias subire, quia 859. milliaria Germanica, & 3436. milliaria Italica semidiametro Terræ adsignavimus. Cæterùm, si volumus cum VVendelino semidiametrum Terræ habere 1000.milliaria Belgica, vel cum Ricciolio 10,000.semimilliaria Romana antiqua, erit computus expeditissimus. Considera sequentes Regulas.

Prima. *Si Sinus totus sit* 10000000.(*tantum adsumimus communiter*) *excerpe excessum Secantis supra Radium; Intersere signum* ≍, *ita, ut post se quatuor notas relinquat, & habebis milliaria Belgica, per quæ Montis altitudo se subrigit*. Pono exemplum. Mons Ætna detegitur à 200.milliarib.Italicis,hoc est,à 200′: vel à grad. 3.20′. Secans est 10016947. Excessus autem supra Radium 16947. & ex Regulâ 1 ≍6947. hoc est, milliaria Belgica $1\frac{6947}{10000}$.

Secunda. *Si Sinus totus sit* 10000000. *excerpe excessum Secantis supra Radium. Intersere signum* ≍, *ita, ut post se tres notas relinquat, & habebis semimilliaria Romana antiqua, quæ altitudini montis respondeant.* Excessus Secantis supra Radium erat 16947. & ex Regulâ 16 ≍947. Ergo Ætna erigitur 16. semimilliaribus Romanis antiquis, & adhuc 947. millesimis unîus milliarii partibus, hoc est, milliar.8. pass.473.*m.*

Hæ Regulæ, tametsi infallibiles sint, sunt in praxi difficiles, & periculo obnoxiæ propter refractiones, quæ se insinuant, & nullam infallibilem legem observant.

Num.DLXX.

Cabæus, Snellium, & Fromondum committit, & concludit his verbis. *Nec assentior facilè Fromondo, qui non advertit fortassè à Snellio jam fuisse detractas hujusmodi refractiones, dum enim dicit, colligi ex observationibus Maurolyci montem Ætnam esse 40. circiter stadia, aut aliis usus est tabulis* (si à communibus longè diversæ, non essent bonæ) *aut aliam supposuit terræ semidiametrum;* (Snellius adsumit majorem, quàm Recentiores terræ semidiametrum, & inde montis augere debebat magnitudinem, non minuere) *aut jam detraxit refractiones, quas putavit 929.passus, & eò ampliùs, dum stadiis particulam* circiter *addidit*.

Porrò Stadium olim ab Hercule ad exercitium Cursorum institutum, fuisse milliarii octavam partem, & 125.passus complecti ex Plinio, & sententiâ communi suppono. Ergo Stadia 40. dabunt mill. 5. Nostri numeri fere dant 8. milliar.& med.

Postquam Cabæus produxerat opiniones Snellii, & Fromondi, breviùs, & obscuriùs, quàm Lectores, quibus non vacat singulos Authores, qui citantur, quærere, & recognoscere; suam proponit, & ait: *Vt minimum igitur ex hac observatione Maurolyci, cui fidem non denego, altitudo montis Ætnæ supra circulum*

lum terræ maximum per mare descriptum erit major, quàm 4000. passuum. Ergo quasi 1825. passus pro refractione decircinat.

Quanta profectò sit refractio hæc, (quam esse necessariò ponendam quotidianæ experientiæ confirmant) non facilè determinare audebo: at, ut puto, non multum à veritate abero, si utar refractione Tychonicâ, quæ in Sole est min. 34. in Lunâ min. 33. & in Fixis Syderibus min. 30. Nos ergo mediam ineuntes viam, esse in mari refractionem 33. quanta in Lunâ creditur à Tychone ponamus. Et discurramus sic, oculos ad quintam Figuram convertendo.

Num. DLXXI. *Lamin.* 13. *Figur.* 5.

Si radix montis Ætnæ C. à loco observationis A. distat gr. 3. min. 20. quia angulus in centro est duplò major, quàm in circumferentiâ, quando culmen B percipitur, radix erit infra horizontem EB; nempe in C: & angulus BAC. erit gr. 1. m. 40. seu min. 100. Si ergo propter refractionem auferas min. 33. auferes tertiam partem: nec enim major hic præcisio requiritur. Tunc sic. Altitudo per calculum inventam, erat pass. 5825. ejus triens, 1941. ergo duo trientes, 3884. Ergo Ætna supra maris superficiem attollitur 4. milliaribus Italicis fere; aut 3. milliar. & 884. Est ergo minor, quam volebat Snellius.

Sed nimia adhuc videtur hæc montis altitudo: nam, si tempore humido à 3. grad. & 20. min. visus sit, refractionem habuit extraordinariam, majorem solitâ; ut enim alicubi Patritius narrat, montes aurorâ sublucente visi, interdum orto Sole disparent, quoniam horizontales refractiones majores sunt ante ortum Solis; vapores enim ejus præsentiâ dissipantur. Deberet igitur observatio fieri in æstate, & sub ipsum meridiem; tunc enim Ætna, opinor, non videbitur à 200. milliaribus.

NOTA.

De Ætnæ fornacibus, & ignibus, quos frequenter eructat, non possumus nunc disputare: nam Geometrica tractamus, non Physica. Interim moneo, VVendelinum Elementum Ignis ad Terræ medium transtulisse; ibique immensam constituisse voraginem, igne perpetuo ardentem, quæ per flammivomos montes spiret. Sed de hoc uberiùs *tractatu de Pluviâ purpureâ* disputabo.

ARTICVLVS VII.

Montis Lilybæi altitudo.

Num. DLXXII. *Lam.* 13. *Fig.* 6.

Tria *traduntur esse Insulæ* (Siciliæ) *præcipua Promontoria: ex quibus, quod Græciam respicit*, Pachynum: *quod Italiam*, Pelorum, *Scyllæ oppositum: quod autem in Austrum Lybiam versus procurrit*, Lilybæum *appellatur*, inquit Pomponius Mela *libr.* 2. Vulgò dicitur *Marsala*. Hinc visæ, & numeratæ sunt naves egredientes ex portubus Africæ.

Videntur Veteres inter Lilybæum Africamque intervallum justo latius posuisse. Plinius 180. milliaria interjacit: quæ dant 1440. stadia. Strabo auget numerum, & stadia numerat 1500. quot fere inter Lilybæum, & Hermæam invenerat apud Ptolemæum.

Porrò distantiam inter hæc duo loca, sic invênit Snellius.

		Long.		Latitud.	
Lilybæum Prom.	grad.	37	0	36	0
Hermæa extrema		35	0	33	36
Differentia	AB.	2	0	BC 2	24

Pro 2. grad. qui extendunt lineam BC. numerat ex Ptolemæo 1000. stadia: pro lineâ AB. in parallelo grad. 33. 36'. stadia 416 = 5. unde colligit lineam AC. esse stadiorum 1414. quę erat Plinio 1440. & Straboni 1500.

Iuniores aliter longitudinem, & latitudinem istorum locorum statuunt: & inde erit necessarium aliter computum instituere.

		Long.		Latitud.	
Lilybæum Prom.	grad.	38	5	37	40
Hermæa extrema		36	35	37	8
Differentia		1	30	0	32

Dat hîc uni gradui stadia 547. ac propterea lineam B C (differentiam latitudinum) jubet esse stad. 292. & lineam A B (differentiam longitudinis) stad. 654. ac tandem lineam AC Siciliæ, & Africæ distantiam stad. 716.

Prima hypothesis insistit Veterum numeris, quos jam Recentiores rejiciunt: secundam igitur examinemus.

Vni gradui latitudinis debentur 60. milliaria in ſuperficie terræ (ſic ſupponamus.) Ergo linea BC. (differentia latitudinum) continet mil. 32. In parallelo AB. gradus complectitur 48. mill. Ergo lin. AB. eſt mill. 72. Tunc ſic: ℞. 48. habet in □. 2304. & ℞. 72. habet in □. 5184. Quadrata ſimul ſumpta, ſunt 7488. quorũ ℞. quadrata eſt $83\frac{6}{28}$ mill. ſeu ſtad. 666.

Porrò chorda min. 83. eſt 2414. quorum Sinus totus eſt 100,000. quoniam ſinus rectus 41′. 30″. eſt 1207. cujus duplum eſt 2414. Secans 83′. eſt 100,029. Ergo Lilybæus erat altus partibus 29. quarum ſemidiameter terræ ſit 100,000. [Ergo habebat in milliaribus Belgicis 0 ≕ 29. quia ſemidiameter terræ habet milliaria Belgica 1000 ≕ 00. Ergo habebat 2 ≕ 9. Hippica, ſeu ſemimilliaria Romana antiqua; nam ex eiſdem menſuris Telluris ſemidiameter 10,000 ≕ 0, continet.] Eumdem computum ad Stadia, & Italica milliaria reducamus. Sumamus igitur angulum illum obtuſum 91. grad. 23′. pro recto, quia in tam parvis numeris non erit differentia ſenſibilis. Ergo dicamus ſic:

		Logarith.
Si chorda	2414.	3.38274
dat	29.	1.46240
Tunc ſtadia	666.	2.82347
quid dabunt?		4.28587
Dabunt ſtad.	8.	0.90313

Erigitur ergo Lilybæum Promontorium ſupra ſuperficiem maris 8. ſtadiis.

Sequamur Canonem, quem prҿſcripſimus, quando Ætnæ altitudinem menſurabamus, & videamus, an numeri numeris correſpõdeant.

Sinus totus	100,000.00
Secans 83. min.	100,029.15
Exceſſus	000,029.15
Duplicatus	000,058.30
Quadruplicatus	000,116.60

*	*
400 ≕ 000.00	000 ≕ 116.60
** 4 ≕ 000.0000	** 0 ≕ 001.1660
2000 ≕ 000.0	0000 ≕ 583.0
* 20 ≕ 000.000	* 00 ≕ 005.830
** 2 ≕ 000.0000	** 0 ≕ 000.5830
1000 ≕ 000.0	0000 ≕ 291.5
* 10 ≕ 000.000	* 00 ≕ 002.915
3436 ≕ 000.0000	1 ≕ 001.5940

Vnum autem milliare, aut mille paſſus iterum ſunt 8. ſtadia.

Porrò non eſt ultimus horizontis viſi à Lilybæo terminus Hermæum littus; quoniam ſublatâ altitudine, quam poſtulat, excidi refractio, mons eſſet humilis, nec ullam admirationem mereretur. Nam, ſi in quintâ Figurâ Mons eſt CB. Africa A: & angulus ADC. 83′: Tunc angulus BAC. erit 41′. 30″: è quibus, ſi 33′. refractio abradat, manebunt 8′: 30″: quæ ſunt duæ nonæ prioris numeri partes. Porrò 1000. paſſ. per 8. diviſi, dant 125. & iſti bis ſumpti, ſunt 250. paſſ. Nec eſſet altior ex hac ſuppoſitione Lilybæus. Porrò, non legimus illum ab Hermҿâ regione non videri: ſed ab illo diſtinctè videri, & numerati naves, quæ Hermæam oram legunt. Ergo in quintâ Figurâ, ſi Lilybæus ſit CF, & Hermæum littus A: punctum montis B. incipiet non videri ab Hermæo, elevabiturque ſupra horizontem C 250. paſſibus. At verò Speculator non erat in B. ſed in F (non enim ex B, naves in A videre poſſet) ergo ex F. eminentiori loco maria, & littora Africana deſpiciebat, & numerabat naves. Ex hiſtoriâ igitur habemus fundamenta, ut lineam CB, non autem, ut BF. menſurare poſſimus.

ARTICVLVS VIII.

Montis Baldi altitudo.

Num. DLXXIII.

HVjus Montis eminentiam Blancanus obſervare voluit, & graves errores commiſit: nam, ſi in ſecundâ figurâ mons ille ſit ID. Blancanus ſumpſit *Primò*, lineam FD, aut veriùs ED, pro ID. *Secundò*, punctum C. pro B. *Tertiò* arcum BLI. pro lineâ CE, aut BF. & quis unquam menſuravit exactè illum arcum: nam ad montis pedem, non autem ad perpendiculi punctum venitur? *Quartò* ſumpſit lineam DV. pro DI. Interfuit Obſervationi Cabæus, & *Meteorologicorum tom. 1. lib. 1. tex. 63. pag.* 384. Figuram IV. ob oculos ponit, & ait.

Blan-

Num. DLXXIV.

Blancanus in suâ sphærâ, in appendice de altitudine montium, refert se Parmæ mensum esse montem Baldum, in agro Veronensi positum, & reperisse altitudinem ejus passuum 804. tunc ego ibi studiis operam dabam, & præsens aderam. Primo ergo non advertit Blancanus, illam non esse veram altitudinem montis, quam Parmæ existens, in quadrante, vel triangulo metiente reperit; nec omninò illam esse, quam quisq; calculo, ratione supra posita, inveniret; advertendum enim est, terram esse rotundam, dum igitur ego procul positum montem prospicio, per quadrantem, vel alio instrumento, linea illa, ut supra positam figuram iterum assumam, quæ jacet ad horizontem A B, *est linea quædam horizontalis tangens circulum terræ in puncto* B, *in quo sum ego constitutus; & dum producitur illa linea usque ad radices montis, & ad lineam perpendicularem, quæ per montis viscera descendit, recedit semper à circulo terræ, & ab illo elongatur, non per æquales, sed per majores, & majores distantias, ut faciunt tangentes à circulo. Cum ergo locus observationis distaret à monte Baldo per 70. ferè milliaria linea* BE, *in triangulo* FBE. *non referebat altitudinem montis supra planum, in quo est mons constitutus, sed supra planum, seu tangentem, in quâ erat observator. Si ergo illâ observatione inventus est mons ille assurgere supra illam tangentem* 804. *passus: addendum præterea est, quantum illa tangens, ex loco observationis deducta, in tanta distantiâ, recedat, à circulo terræ, ex loco observationis descripto, cujus circuli certum sit centrum terræ, &, si ponamus magnitudinem Semidiametri terræ, quam communiter ponunt Geographi, ex tabulis tangentium, & secantium, tangens 70000. habebit secantem 610. tantum enim recedit à circulo. Ergo illa altitudo 804. non est vera altitudo illius montis; sed illi addenda est secans, & ita tota altitudo erit passuum 1414. ad quod advertere debebat Blancanus. Insuper observare debuisset, si passus altitudinis voluit apponere exactè, se non observasse altitudines mõtis Baldi, dum in agro Parmensi erat strato, & æquabili, sed, dum erat ad Forum Novi, in colle ad ripam Tari, qui locus per aliquot etiam passus satis competenter elevatur supra planum jacentis plani, quare illa inventa, non erat vera altitudo montis, supra planum, in quo jacet ipse mons; immò, nec supra planum verè Lombardiæ, si in illo plano elevari dicatur mons ille.*

Interim, aliqua hîc in Blancano carpuntur, quæ practicè possunt tolerari; nam sensibiliter à Geometrico rigore, non differunt.

ARTICVLVS IX.

Montis Tenariffæ altitudo.

Num. DLXXV.

IN Canariis, notissimis insulis, ille est; & asserente Liberto Fromondo, & ex illo Nicolao Cabeo à 4. grad. hoc est, à 60. leucis Germanicis detegi solet. Audi Snellium. *Vt minùs incredibilia hæc videantur*, ait, *nostrorum Nautarum Observationes argumento erunt: memorant enim in Tenariffa, insula Canariarum, ut vocant, maxima, & opulentissimâ, montem* del Pico *dictum, in summam altitudinem elatum, intervallo 4. graduum à meridie, aut septentrione abventantibus conspici. Vnde efficitur illius montis altitudinem inter ea exempla, quæ fidem haud facilè inveniant, connumerari debere*. Alii numerum hanc tantisper contrahunt, & 50. leucas ponunt, quæ gr. 3. min. 20. correspondent. Respice igitur quintam Figuram, in quâ sit iste mons, cujus altitudinem inquirimus, linea CB. Locus, à quo primum detegitur, sit A. Horizon superficialis sit EB. Si velis eum à grad. 3. 20′. videri, erit arcus AC. gr. 3. min. 20. Ergo angulus ADC. erit gr. 3. min. 20. & angulus BAC. gr. 1. min. 40. adeoque omnibus consideratis, erit Tenariffa æqualis Ætnæ. Sed, quia ab omnibus creditur major, dicamus illum à gradibus 4. videri, eritq; elatior Ætnâ circiter sextâ parte. Ille, ut vidimus erat altus passibus 5823. ergo additâ sextâ parte (971) se subriget pass. 6,796. adeoque stadiis 54. pass. 46. Kircher *in Arte magnâ lucis, & umbr. libr. 9. pag. 728.* eum attolli jubet stadiis 43. & ait. *Quæ sanè altitudo, uti immensa est, ita omnes alios montes altitudine excedere videtur.*

ARTICULUS X.

Montis Caucasi altitudo.

Num. DLXXVI.

DE hoc monte uberiùs Philosophi, Mathematique propter Aristotelem; qui *Meteoron. libr. 1. cap. 13. text. 63.* sic ait.

Caucasus maximus mõs est eorum, qui ad Orientẽ estivalẽ, & multitudine, & magnitudine. Signa autem altitudinis quidem, quia videtur à vocatis profundis, & navigantibus in stagnum: insuper illustrantur Sole ipsius summitates usque ad tertiam partem noctè: & ab aurorâ, & iterum à vesperâ, &c. Eadem fere habet Herodotus *lib. 1.* Et tamen Blancanus Aristotelem deridendum potiùs judicat, quàm illustrandum, quòd vulgi errori consentiens absurdam doctrinam statuerit; Cabæus Aristotelem non tam defendit, quàm excusat: Et ego, quia neque illum tueri volo, aut impugnare, quid ex ejus positione sequatur, paucis expositurus sum.

Num. DLXXVII.

POrrò primum argumentum est hoc. Patet esse Caucasum eminentissimum; nam conspicitur, tam à Profundis (nempe, ab illis, qui per altum mare, seu Pontum Euxinum navigant) & ab illis, qui per Stagnum (hoc est, Mare Caspium.) Sic hos terminos Cabæus interpretatur, me judice, verè, & appositè.

Hoc argumentum, nisi aliquid addatur, est debile: nam Caspium Caucaso adjacet, &, quia longus mons est, non multum ab Euxino distat. Ergo distantias oculi videntis, & culminis visi debuisset statuisse Aristoteles, ut inde posset, quod volebat, concludere. Interìm, quia Cabæus, *ubi suprà pag. 386. §. Quantum*, à sex Caucasum gradibus ex Geographorum Tabulis videri conjicit. [Nota illa verba. *Si videretur procul ad distantiam 6. graduum*, &c.] Ergo ex hac hypothesi ejus altitudinem speculemur: nam sublatâ refractione, manent grad. 5. min. 27. Considera sequentes numeros.

Secans grad. 5. 27.	10045411
Ejus excessus supra Radium	45411
Semissis	22705
Duplum	90822
Quadruplum	181644

Hinc facili negotio rem expedio. Pronuncio ex hypothesi hac Caucasum habere Milliaria Belgica 4 ⩶ 541: Romana autem antiqua Semimilliaria 45 ⩶ 411. aut Milliaria integra 22 ⩶ 705. Sed quot Milliaria Italica.

Prosthaphæresis pro Milliaribus Italicis determinandis.	*1 ⩶ 81644
	* ⩶ *181644
	09 ⩶ 0822
	⩶ 090822
	⩶ 090822
	4 ⩶ 5411
	* ⩶ *45411
	15 ⩶ 6032196

Esset igitur altus Caucasus ex hac hypothesi passibus 15,603. quæ altitudo fortè nimis magna videtur. Ideò illam limitat ad 4. grad. dicens. *Sed non videbitur ad tantam distantiam; sed ad 4. grad. paulò plus: ex quâ distantiâ conficitur altitudo suprapposita, & à Mathematicis etiam admissa.* Ergo, si per 4. grad. iste mons videatur, erit Ætnæ Siculo, & Tenariffæ Canariensi æqualis; non elatior, non major; nam, ut vidimus, etiam hi à 4. gradibus detegi, & videri dicuntur.

Num. DLXXVIII.

SEcundum argumentum à Caucasi illuminatione desumitur; &, quia Aristotelis verba dupliciter intelligi possunt (videlicet de tertiâ noctis, aut de tertiâ montis parte) Interpretes inter se non conveniunt. De tertiâ noctis parte loquutum Aristotelem fuisse, opinantur Alexander Aphrodisæus, Olympiodorus, Albertus Magnus, & alii. Alteram opinionem, quæ tertiam partem montis intelligit, nescio, an aliquem authorem habeat. Vimercatus ejus meminit, & Aphrodisæo adscribit: sed meritò Scipio Claramontius [libro speciali, in quo de altitudine Caucasi disputat, quem Gabriel Naudæus imprimi curavit Parisiis anno 1649. & Ismaëli Bulialdo dicavit,] miratur, & ait. *Verumtamen non possum non hoc loco admirari errorem Vimercati, Viri alioquin eruditissimi, qui confutatam expositionem Aphrodisiensi imponit,*

nit, cùm tamen ejus verba ex Picolominei versione sint: [*Quin etiam, & ejus summitates usq; ad tertiam noctis partem ex occasu Solis illustrantur à Sole: ac rursus etiam per tertiam partem ab oriente: ita, quod ex duodecim nocturnalibus horis per quatuor tantùm horas, quæ intermediæ sunt, à Sole ipso non illustrantur.*] His tamen non obstantibus eamdem opinationem eidem Aphrodisæo adscribit Nicolaus Cabæus, & ait. *Quam expositionem videtur sequutus Alexander: &, si intellexit toto noctis tempore tertiam Caucasi partem à Sole illustrari, omninò monstruosam, & Philosopho indignam invexit opinionem; Caucasi enim vertex deberet fere ad Lunam pervenire, vel trascendere, ut tertia ejus pars semper esset extra umbram terræ quolibet anni tempore, per totam noctem*, &c. Sic Cabæus. Et citabitur Aphrodisæus pro sententiâ, quam nunquam somniavit; jam enim obtinuit in Scholis, ut, si aliquis semel malè citetur, debeat millies malè citari.

Ergo tertiam partem ad noctem, & non ad montem referentes, rem expendamus.

Num. DLXXIX.

ET hìc necessariò quærendum, quænam sit tertia noctis pars?

Lam. 13. *Fig.* 7.

Dies olim ab occasu in occasum in 24. horas, seu partes dividebatur: (quem modum tempus distinguendi hodie, & Bohemi, & Itali observant) & huic modo tempus dividendi insistendo, tertia noctis pars est hora tertia. Sit ergo *Prima Opinio*, quæ horam tertiam inceptam statuat: *Secunda* verò, quæ completam.

Alii noctem, esset brevis, aut longa, in 12. horas dividebant, quas aliqui Planetarias vocitant; Ergo *Tertia Opinio* intelligat Aristotelem de tertiâ horâ Planetariâ inceptâ: & *Quarta* de completâ.

Sed, quia alii in partes proportionales noctem dividere solebant *tertia noctis pars*, apud illos erit triens magnæ, aut parvæ noctis. Et ista esse poterit *Opinio Quinta*. Proderit septimam figuram contemplari.

A. est centrum terræ. CFD globus terræaqueus. FA semidiameter terræ. FG altitudo Caucasi: qui teste Scipione Claramontio, Nicolao Cabæo; & aliis à 47. in 48. obliquitatis gradus fluctuat. Imò, quia isti Authores videntur juga Australia considerasse, & tamen magnam Caucasus latitudinem habeat, & in septentrionem laxetur, voluimus sumere grad. 49. ut media ejusdem culmina nostra respiciat disputatio. Ergo ibi Sol

		♋	♈ ♎	♑
Oritur	Hor.	4 0′	6 0′	8 0′
Occidit	Hor.	8 0	6 0	4 0

Tantam diem designat Clavius *in Sphær. cap.* 3. *pag.* 485. *&* 598. maximam Eclipticæ declinationem esse gr. 23. 30′. supponens. [Scio Philippum Lansbergium Hor. 3. 59′. & Hor. 8. 1′. ponere: sed differentia non est tanta, ut ob illam instituì debeat disputatio.] Progrediendo itaque ulteriùs, in eâdem Fig. VII. sit MN. horizon sensibilis, qui per Observantium oculos dirigatur, & perpendicularem GA. ad angulos rectos intersecet. Sit G Caucasi culmen: MGH, & NGI. depressio Solis infra horizontem antequam culmini montis Caucasi óccidat. Ergo uberioris doctrinę grátiâ, singulas Opiniones expendamus.

Num. DLXXX.

PRIMA. Si tempus, quod ab occasu ad occasum decurrit in partes 24. dividamus, & de horâ tertiâ inceptâ Aristotelem loqui dicamus, asseremus incipere horam noctis

		♋	♈ ♎	♑
Primam	H.	8. 0′	6. 0′	4. 0′
Secundam	H.	9. 0	7. 0	5. 0
Tertiam	H.	10. 0	8. 0	6. 0
Quartam	H.	11. 0	9. 0	7. 0

Stando igitur Primæ Sententiæ, sic debuit transferri Aristoteles. *Insuper illustrantur à Sole ipsius* (Caucasi) *summitates, usque ad initium tertiæ horæ Babylonicæ*: &c. Ergo, & nos sub idem tempus, quanta sit ibi Solis infra horizontem depressio; hoc est, quantus sit angulus NGO, aut MGP. curiosè, & exactè definiamus. Sed quomodo hunc angulum metiri, & proferre poterimus? Dabimus modum evidentem, & facilem. Sit igitur

Regula I. *Sol, ubicumque constitutus sit, eâdem die, quantum elevatur in tantâ temporis distantiâ post ortum, tantùm elevabitur in distantiâ æquali ante occasum. Et eâdem nocte, quantum infra horizontem deprimitur in tantâ temporis distantiâ ab occasu, tantùm omninò deprimetur in distantiâ æquali ante ortum. Et hoc in omni parallelo, seu climate.* Quod sic dilucido. Ait Lansbergius in Caucaso die Solstitii Æstivi Solem oriri hor. 3. 59. occide-

re hor.8.m.1. Ergo duabus horis post Ortum (nempe, hor.5.59.) erit æquè altus, ac duabus horis ante Occasum (nempe, hor.6. 1.) Ergo sequenti nocte duabus horis post Occasum (nempe, hor. 10. 1.) erit infra horizontem æquè profundus, ac duabus horis ante Ortum (nempe, hor. 1. 59.) Si inter unam observationem, & alteram tantum intersit tempus, ut declinationem Sol sensibiliter mutet, hujus etiam alterationis habenda erit ratio: posui tamen exemplum in Solstitio, quia Sol in alterutro Tropico constitutus declinationem paucis horis non variat.

Regula II. *In Æquinoctiali dies correspondet nocti, & dici nox: at Sole in ♎ constituto dies respondet nocti alterius Solstitii; & contrà. Ergo quantum Sol constitutus in aliquo Zodiaci puncto horâ secundâ v. g. post Ortum supra horizontem attollitur; tantum in opposito Zodiaci puncto constitutus deprimetur infra horizontem horâ secundâ post Occasum.* Ergo, ut sciam, quantum Sol in ♋ sub initium horæ tertiæ post Occasum infra horizontem Capitalem deprimitur, quæram, quantum in ♑ sub initium horæ tertiæ post Ortum elevatur: & contrà.

Horâ secundâ completâ; hoc est, incipiente jam tertiâ; post Ortum distat Sol

		Locus	*Altitudo* ☼	
Hor.	′	☼	Gr.	′
6	0	♋	17	31
8	0	♈ ♎	19	9
10	0	♑	12	43

Ergo in punctis oppositis ☼ tantum eâdem horâ erit infra Horizontem depressus.

Arcus grad. 17. 31′. habet Secantem 10486253. Ergo altitudo Caucasi milliaria Belgica 48 ═ 625. aut Hippica, seu semimilliaria Romana antiqua 486 ═ 253. seu milliaria 243 ═ 126. continet.

Arcus gr. 19. 9′. habet Secantē 10585780. Et hinc oritur Caucasi elatio mill. Belg. 58 ═ 578. aut Hippicorum, seu semimill. veterum Romanorum 585 ═ 780. Quæ dant milliaria integra 292 ═ 890.

Arcus gr. 12. 43′. habet Secantē 10251462. Vnde colligitur esse montem 25 ═ 146. milliaribus Belgic. seu 251 ═ 462. Hippicis, aut Semimilliar. Rom. antiquis altum. Quæ dant mill. integra 125 ═ 731. Quæ quidē altitudo tametsi minor sit illis, quas alia loca dederant, superat tamē omnem fidem humanam.

❀ Num. DLXXXI.

Secunda opinio etiam utitur Babylonicis horis, quæ numerantur ab occasu; sed nomine *horæ tertiæ* non intelligit horam inceptam, sed completam. Ergo juxta hanc opinionem dicendum est Caucasum Sole existente

In	♋	*Hor.*	11	0′
In	♈ ♎	*Hor.*	9	0
In	♑	*Hor.*	7	0

adhuc illuminari.

☼ in ♋ horâ tertiâ (hoc est, septimâ) mane elevatur grad. 27. 10′: in ♈. & ♎ horâ tertiâ (hoc est, nonâ) elevatur grad. 27. 38. & tandem in ♑ horâ tertiâ (hoc est, undecimâ) elevatur grad. 16. 16′: Ergo in æstate horâ noctis tertiâ grad. 16. 16. & in hyeme grad. 27. 10′. infra horizontem deprimitur.

Arcui grad. 16. 16′. respondet Secans 10417009. quę Caucasum subrigit per 41 ═ 701. milliaria Belgica: hoc est, per 417 ═ 009. Hippica, seu Semimilliaria Romana antiqua: seu integra 208 ═ 504.

Arcui gradus 27. 10. competit Secans 11239969. quę dat altitudini Caucasi 123 ═ 997. milliaria Belgica, adeoq; 1239 ═ 969. Hippica, seu Semimilliaria Romana antiqua, quæ dabunt integra 619 ═ 984.

Arcui tandem grad. 27. 38′. adhæret Secans 11287524: quæ multum adhuc auget altitudinem Caucasi, jubet enim, ut subrigatur per 128 ═ 752. milliaria Belgica, aut per 1287 ═ 524. Hippica, seu Semimilliaria antiqua Romana. Quæ sunt milliaria integra 643 ═ 762. Et quis hoc credat?

❀ Num. DLXXXII.

Tertia Sententia noctem longam, aut brevem dividit in duodecim æquales partes, quas vulgò horas Planetarias appellant (consultò dixi *vulgò*: scio enim aliquos horas inæquales à Planetariis distinxisse.) Dicuntur inæquales, non quod inter se sint inæquales; sed, quia diurnæ extra Æquinoctium non sunt pares nocturnis: & diurnæ unius mensis non sunt pares diurnis alterius mensis.

In Solstitio Autumnali tempus semidiurnum est hor. 8. quod, si in 6. partes dividatur, habebunt singulæ 80. min. In altero Solstitio habebunt 40: quantum enim crescunt in Æstate, diminuuntur in hyeme. Est ergo initium horæ Planetariæ

Primæ

	♋		♈ ♎		♑	
	H.	′	H.	′	H.	′
Primæ	8	0	6	0	4	0
Secundæ	8	40	7	0	5	20
Tertiæ	9	20	8	0	6	40
Quartæ	10	00	9	0	8	0
Quintæ	10	40	10	0	9	20

Initium igitur horæ tertiæ cadit in Hor. 9. 20′. ♋: Hor. 8. 0′. ♈. ♎. & 6. 40′. ♑.

In Solſtitio Æſtivo horâ 6. 40′. matutinâ ☉ ſupra horizontem elevatur grad. 23. 57′. Huic arcui debetur Secans 10942116. Ergo ex hac hypotheſi 94 = 212. milliaria Belgæ cum Wendelino: & 942 = 116. Hippica, ſeu ſemimilliaria, ſeu milliar. integra 471 = 058. Veteres Romani numerabunt.

In Solſtitio Hyberno horâ 9. 20′. attollitur ſupra horizontem ☉ gr. 9. 0′. Secat hunc arcum linea 10124651. quæ relinquit Caucaſo milliar. Belgica 12 = 465. adeoq; Hippica, ſeu ſemimilliar. antiqua Rom. 124 = 651. quæ dant milliaria integra 62 = 325.

In Æquinoctiis coïncidit cum Primâ hæc Opinio, & ideò non eſt neceſſarium reſumere calculum.

Num. DLXXXIII.

QVARTA SENTENTIA omnia ſupponit, quæ ſupponebat Tertia, & ab illâ differt, quia *tertiæ horæ* nomine intelligit horam completam. Ergo horâ tertiâ Planetariâ completa Caucaſi vertices Solis ſplendore illuſtrantur. Adeoq; horâ Aſtronomicâ 10. 0′. ♋: hor. 9. 0′. ♈. ♎: h. 8. 0′. ♑. Et quantum tunc ☉ infra horizontem deprimatur, poterimus ex oppoſitis punctis reſcire.

Horâ 8. 0′. mat. ♋ elevatur ſupra horizontem ☉ grad. 37. Hunc arcum ſecat linea 12521357. quæ dat Caucaſo 252 = 135. milliaria Belgica: ſeu Hippica, aut ſemimilliaria Rom. antiq. 2521 = 357. vel integra 1260 = 678.

Horâ 9. 0′. in Æquinoctiis Solares radii culmina Caucaſi illuſtrant. Et quid hinc inferatur, in ſecundâ Sententiâ jam dedimus.

Horâ 10. 0. mat. ♑. eſt Altitudo ☉ grad. 12. 43. Et huic arcui accenſetur Secans 10251462. Quæ dat Caucaſo 25 = 146. milliaria Belgica: hoc eſt, Hippica, ſeu ſemimilliaria Rom. ant. 251 = 462. adeoque milliaria integra 125 = 731.

Hanc viam ingreſſus eſt Scipio Claramontius, & ex culmine Caucaſi illuminato horâ noctis tertiâ colligit altitudinem

Sole in ♋	milliar.	$125\frac{439}{2401}$
Sole in ♈ ♎		$699\frac{3425}{10187}$
Sole in ♑		$1715\frac{6971}{12779}$

Milliaria, quibus utitur Claramontius, ſunt Italica, ſeu Bononienſia, quorum 60. unum gradum majoris circuli in Terræ ſuperficie exæquant.

Num. DLXXXIV.

PAtet ex dictis altitudinē Caucaſi, quamcumque ineamus viam, quamcumque ſententiam ſequamur, nimis magnam inferri & Ariſtotelem, aut non bene explicari, aut opinionem Philoſopho indignam tenere. Mazzonius *ſect. 3. & 4.* apud Nicol. Cabæum *de Meteorologicis tom. 1. ad text. 68. quæſt. 2. pag. 386. a.* illum excuſare conatur, at Blancanus ejuſmodi excuſationem rejicit, & Ariſtotelem irridet. Vt ergo nihil ſine examine maneat, addatur

QUINTA SENTENTIA, quæ vocem illam *tertia pars*, non ad noctem, ſed ad montem ſpectare pronunciat, unde dicendum eſt, tam eſſe ſuperbum, & elatum Caucaſum, ut totâ nocte, tertiâ ſuâ, ut minimum pars à Solis radiis illuminetur. Cabæus paulò anteà citatus *pag. 387. a.* ait. *Hanc expoſitionem videtur ſequutus Alexander: &, ſi intellexit toto noctis tempore tertiã Caucaſi partem à Sole illuſtrari, omninò monſtruoſam, & Philoſopho indignam invexit opinionem; Caucaſi enim vertex deberet ferè ad Lunam pervenire, vel tranſſcendere, ut tertia ejus pars, ſemper eſſet extra umbram terræ.* An-ne hoc verum? Dabit calculus facillimus, & expeditiſſimus.

Polum in medio culmine Caucaſi attolli gr. 49. ſuppoſuimus, ergo Æquinoctialis infra horizontem deprimitur grad. 41. Cùm autem hinc inde per gr. 23. m. 30. diſtent Tropici (hanc enim illorum diſtantiam, ut veram, immobilem, & perpetuam ſupponimus) Sol Cancrum iniens ſub medium noctis ſubmergetur infra horizontem grad. 17. 30. & iniens Capricornum grad. 64. 30. Ad hos ergo terminos calculum ſubjiciamus.

Arcui gr. 17. 30. debetur Secãs 10485291. quæ dat milliaria Belgica 48 = 529. ſeu Hip-

pica, aut semimilliar. Rom. antiq. 485 = 291. seu integra 242 = 645.

Arcui grad. 41. 0'. accensetur Secans 13250130. Ergo hinc sortiri debebit Caucasus milliaria Belgica 325 = 013. seu Hippica, aut semimilliaria Romana antiqua 3250 = 130. unde integra 1625 = 065.

Arcui denique grad. 64. 30'. adsignatur Secans 23228205. Vnde sumuntur pro obscuro Caucaso 1322 = 820. milliaria Belgica: quæ dant Hippica, seu semimilliaria Rom. ant. 13228 = 205. vel integra 6614 = 102.

Locus Solis.	*Mons non illuminatus.*	*Mons illuminatus.*	*Totus verò mons.*
♋	48 = 529	24 = 264	72 = 793
♈ ♎	325 = 013	162 = 506	487 = 519
♑	1322 = 820	661 = 410	1984 = 230

Semidiameter Terræ continet milliaria Belgica 1000 = 000. Ergo nimis confidenter, & animosè Cabæus Aristoteleum Caucasum supra Lunam protrudit: nam hinc ad Lunam 60. Telluris semidiametri adnumerari solent, cùm tamen Mons, quà maximum Capricornus reddit, altitudine suâ diametrum telluris non attingat. Efficitur ergo à Cabæo trigesies major, Caucasus, quàm Aristotelis opinatio requirit.

Num. DLXXXV.

Licèt demõstraverimus Caucasum Quintæ sententię non esse trigesimam partem illius, quem imaginaverat nobis Cabæus, nihilominùs tantam ejus magnitudinem, quantam calculus exhibuit, quis prudens poterit tolerare? Hanc ob rem sit

SEXTA SENTENTIA, quæ ad secundarios radios, & lineas refractas recurrit. Hanc viam ingressus fuit Mazzonius, &, quia sincerus probusque, voluit, ut posteritas sciret, per quem profecerit, & hæc verba præmittit.

Et sanè, si dicamus, eum (Aristotelem) solùm de tempore æstatis loquutum, quando nempe Sol reperitur in Tropico Cancri, & Solis lumine etiam crepusculi lumen comprehendisse, forsan aliquam ad Aristotelis defensionem ibimus viam: nam isto pacto, cùm non adeò sit vasta montis altitudo, non erit ejus dictum omninò à ratione alienum; quam quidem Aristotelis defensionem suggessit nobis doctissimus, & eruditissimus Iuvenis Scipio Claramontius, Concivis meus.

Progreditur, & ad numeros lineasque, ut Quæstionem expediat, recurrit. Illum legit impatienter Cabæus, *ubi supra pag. 388. a.* & exclamat. *Quid ergo cogit, aut Mazzonium, aut Blancanum recurrere ad demonstrationes crepusculorum, aut ad calculos?* &c. Et sanè, me judice, non hinc potest exponi, aut defendi Philosophus: nam primarium crepusculum æquè illuminat montem, ac vallem; & secundarium percipitur potiùs, quàm illuminat. Vt ergo hoc ostendam, debebo aliquid de crepusculis dicere. Ero brevissimus, Tu Figuram octavam speculeris.

Num. DLXXXVI. *Lam. 13. Fig. 8.*

Circulus LBI. tellurem repræsentet: circa quem supra centrum A, & radio AC describatur circulus athmosphœræ. Et FBE sit horizon superficialis: ergo Sol óccidet in E: & infra E constitutus (hic de refractione non disputo) per veros radios non illuminat. Sed cur non statim tenebras, & noctem obscuram mundus patitur? Quia Sol infra horizontem mersus, illustrat aërem in C, quousque ab E venit in G, & toto hoc tempore primarium perdurat crepusçulum; quo utimur, ut expediamus negotia, scribamus, legamus, &c. Aër illustratus in C videtur veriùs, quã res aliàs visui exponat, & qualemcumque lucem ille proferat, hanc communicat nobis, dum Sol à G venit in H. ubi constituenda est infima crepusculina.

Et quidem ego nescio, cur hi Authores ad crepusculum recurrant; nam, si agunt de primario, (quando videlicet à Sole illuminatur punctum Aëris C.) lux descendit à vertice, & æquè illuminat montem, ac vallem: si autem agant de secundario, (quando videlicet à Sole illustratur punctum aëris D.) audiendi non sunt, tam enim tenuem lucem habet illud pũctum, ut, etsi videri ex B queat, non tamen ita illuminare montem B, ut hic distinctè videri possit. Quam ob rem non est, cur ulteriùs de crepusculorum materiâ discurramus. Addamus nihilominus unam, aut alteram lineam ex Lothario Sarsio Sisegano, qui in suâ Astronomicâ, & Philosophicâ Librâ *exam. 2. pag. 24.* sic inquit. *Vidi Egomet, non per æstivum tantùm tempus, sed Ianuario mense* (pluries ergo) *quatuor post Solis occasum horis; quod admirabilius est, vertici ferè imminentem, candido, ac fulgenti habitu nubeculam, adeò raram, ut ne minimas quidem stellas velaret: at illa*

etiam,

etiam, quæ acceperat à Sole lucis dona, largo apertoque sinu liberalissimè undique profundebat. Lucem igitur non acceperat per lineam GC, sed per lineam HDC.

Num. DLXXXVII.

SEPTIMA SENTENTIA sit Cabæi, qui ad 4.grad. videri Caucasum ait. Subdubitaverat. An ad 10.milliaria adsurgeret? & respondet. *Sed non videbitur ad tantam distantiam, sed ad 4.grad.paulò plus. Ex quâ distantiâ conficitur altitudo suprapositâ, & à Mathematicis etiam admissa*. Sed quo ille modo probat, à 4. gradibus detegi Caucasum; & non etiam ab 8? Multum sibi arrogat, qui statuere audet, quæ non potest probare.

Num. DLXXXVIII.

OCTAVA SENTENTIA ad refractiones inferiores recurrit. Sanè refractionum doctrina certa est, & incerta: quàm enim incertum admissum iri refractiones, tam est incertum illas tantas, aut tantas esse. Interìm, dum veras non scimus, veris-similes demus, & hanc tabellam proponamus Astronomis.

Submersio infra Horiz.	*Distãtia à vertice*	*Solis, & Lunæ Refractiones.*		
		Gr.	′	″
*	80	0	8	15
0	90		33	00
10	100	2	12	0
20	110	8	48	0

In gradu 80. à vertice est refractio min. 8. & sec.15.in gradu 90. quadrupla: Ergo, si illis 10. gradibus in quadruplum Refractio excrevit, cui erit quæso injurius, qui credat, per alios 10.gradus in quadruplum illam augendam esse: & iterum per alios decem gradus in quadruplum. Ergo in distantiâ à vertice graduum 110. erit refractio gr.8.min.48.Vel sicui hæc ratio non placuerit, cur rejici debeat, ostendat.

His positis, sicui hæc doctrina placeat, primam sententiam teneat; & ex doctrinâ Refractionum præmissâ illam corrigat, & ad Solstitium hyemale, quando Sol est in ♑ oculos vertat. Tunc enim sub initium tertiæ partis, seu horæ noctis Sol est infra horizontem gr.12.43.& sit graduum 3.30. refractio. Ergo Sol erit infra horizontem grad. 9. 13. Porrò huic arcui debetur Secans 10130792. Ergo hinc oritur Caucasũ esse altũ 13=079. milliaribus Belgicis, seu Hippicis, aut Semimilliaribus Rom. ant. 130=792. quæ dant milliaria integra 65=396.

Habet igitur mons Caucasus, si Aristoteli creditur 13.leucas Belgicas, quod fortè falsum est, non tamen impossibile, nisi quis montibus sui oppidi cæteros, qui in mundo se subrigunt, æquales asserat: nam in Africâ magni montes ab Historiographis celebrantur: & in Americâ, tanti esse ab Acostâ *libr. 3. cap.9.* dicuntur, ut altissimi ex nostris, humiles casæ videri debeant, cum eis collati. Ex quibus Cabæus, qui sæpius citari debuit *pag. 385. b.* concludit: *Non igitur admittatur illa propositio, quam audivi ab aliquibus relatam, haud scio, an ullo fundamento, summos montes non excedere in lineâ perpendiculari duo milliaria; cùm ad quatuor, ad sex, & fortasse ad octo, si pluribus accuratis observatoribus credimus, aliquando perveniant*.

Porrò 13. leucæ, seu milliar. Belgic. quorum 1000.Telluris semidiametrum compleât, nimis multę videbuntur alicui: sed tamen nullus erit probabilis procedendi modus, qui stando Aristotelis placitis hunc montem minorem statuat. Ergo, vel rejici Aristoteles debet; vel, ut minimum dici Caucasum non esse tredecim leucis Belgicis depressiorem.

Omisit Aristoteles rationem aliam, quam etiam vulgus circumferebat, videlicet tantum esse Caucasum, ut inde Stellæ majores viderentur, unde incolæ Astronomiæ peritissimi sunt. Omisit, inquam, meritò; nam hujus montis incolæ barbari sunt, & hinc ad Sydera fixa tanta est distantia, ut homini in Lunâ constituto non possent majora videri.

Num. DLXXXIX.

ANtequam ponam calamum subscribendum, est aliquid de hoc eodem monte ex P.Athanasio Kircher Artis *magnæ lucis, & umbræ libr. 9. pag.* 727. ubi sic inquit.

At primo quidem occurrit locus sat celebris lib. 1. Meteorolog. Arist. de altitudine montis Caucasi, quem locum vix est, qui bene ex Authoribus intellexerit: nos genuinam ejus interpretationem ex emendatis Vaticanæ Bibliothecæ codicibus, ita reddimus. Caucasus verò mons est, eorum, qui ad æstivum Solis ortum vergunt, multitudine æquè, ac altitudine maximus. Altitudinis autem inde argumentum colligi potest. Nam tum ab eo loco, quem profunda Pon-

ti vocant, tum ab hiſce, qui Mæotici lacus oſtium ſubeunt, cernitur. Prætereà ſummæ ejus partes noctu ab aurorâ, manè inquam, & veſperi ad tertiam uſque partem radiis illuminantur ſolaribus. Si itaque Ariſtotelis relationem hic ſequamur, ope regulæ de Athmoſpherâ, ſive crepuſculorum quantitate indaganda Probl. 2. propoſitæ, quam, & ibidem 52. milliariorum eſſe determinavimus, per Sinuum doctrinam, altitudinem montis 270. milliariorum reperiemus: quæ res omninò ridicula eſt, & fieri nullâ ratione poteſt: Cùm vix in toto Orbe terrarum mons ſit hucuſque repertus, cujus diametralis altitudo ad 4. aut 5. milliaria ſe extendat. Vnde clariſſimè patet, aut Ariſtotelem relatione aliorum deceptum, aut quid vis pro quovis dixiſſe. Nam quomodocunque locum hunc interpreteris, ſemper altitudinem montis Caucaſi 52. milliaria excedere videbimus. Vnde operæ-pretium foret, in Vrbe Caffæ, in ipſo iſthmo Tauricæ Cherſoneſi ſita, ex quâ Caucaſum Ariſtoteles hoc loco ſpectari poſſe vult, periculum hujus rei facere: & miror ſanè, in loco Europæis tam frequentato, à Philoſophis hujus rei experientiam nondum eſſe factam: Quæ, ſi fieret, de genuinâ hujus loci interpretatione, tandem aliquid certi ſtatui poſſet. Hunc igitur locum tanquam falsâ relatione corruptum prætereuntes, ad alium nos conferamus magis calculo correſpondentem. &c.

Num. DXC.

Multum etiam decircinat numeros Ricciolius, ut minùs incredibilia ſint, quæ de Caucaſi altitudine dicuntur à Peripateticis: nam *libr. 2. de Sphær. element. cap. 11. pag. 67. a.* ſic ſcribit. *De Caucaſo mirum quomodo ſe torqueat Iacobus Mazzonius* in comparatione Platonis, & Ariſtotelis ſect. 3. & 4. cap. 5. *Blancanus* in loca Mathem. Ariſtot. ad 1. Meteor. num. 48. & *Cabæus* in 1. Meteor. text. 63. quæſt. 2. *ob non ſatis intellectum Ariſtotelem, vel ob neglectam profundioris Aſtronomiæ, & Geometriæ indaginem: & Mazzonius quidem ex datis ab Ariſtotele colligit Caucaſi altitudinem perpendicularem 78. milliar. Sed ex Magino refert milliar. 276. Blancanus autem 270. vel 78. vel 52. quas tamen omnes abſurdas putat. Cabæus ad ſummum indulget Caucaſo milliaria 15. At Ego ex datis ab Ariſtotele, ſed plenè, ac planè intellectis demonſtrabo* libr. 10. ſect. 4. problem. 30. & 36. *Caucaſo concedendam altitudinem 58. milliar. Italicor. ſi refractionum ratio non habeatur: at, ſi habeatur, oſtendam* libr. 10. ſect. 6. probl. 50. *Caucaſum altum eſſe milliaribus Italicis 51.* &c.

ARTICVLVS XI.

Montis Athi altitudo.

Num. DXCI.

SE ſubrigit in Macedoniâ, & Xerxis perfoſſione celeber; nã Græcis bellum inferẽs, perforavit hunc montẽ, & interjectâ foſsâ à continenti ſuperavit. Ille ſæpè à Viris eruditis laudatur, & *Monſſanctus* dicitur; occaſio dedit nomen, nam ΘΩΗ eſt *mulcta damnum*, unde Ἀθῶς, ου, ὁ. ἡ. *immulctatus, impunis, innocens.* Ergo Ἀθῶς, *mons innocens.* Declinatur Græcè Ἀθῶς, Ἀθου: Latinè *Athus, athi*: interim in Paſſeratii Calepino verb. *Ætna* lego. *Ætnam, & Athonem montes in moleſtiæ tædiique proverbium abiiſſe teſtatur Lucill. apud Gell. libr. 6. cap. 9.* Snellius verba hæc Melæ ex *libr. 2. cap. 2.* producit. *Atho mons eſt adeò elatus, ut credatur altiùs, quàm unde imbres cadunt, ſurgere. Cepit opinio fidem: quia de aris, quas in vertice ſuſtinet, non abluitur cinis, ſed quo relinquitur aggere, manet. Cæterùm, non promontorio, ut alii, verum totus eſt, totoque longè dorſo procedit in pelagus. Quà continenti adhæret, à Xerxe in Græcos tendente perfoſſus, tranſnavigatuſque, & factus freto navigabili pervius. Ima ejus tenent parvæ Pelagorum coloniæ. In ſummo fuit oppidum Acroathon, in quo, ut ferunt, dimidiò longior, quam in aliis terris ætas habitantium.* Et tantæ eſt Athos altitudinis, ut in Lemnon, maris Ægæi inſulam, 87. millibus paſſibus diſtantem, umbram protendat. Hujus Vmbræ meminit Plinius, aſſerens in hujus urbis foro, quod *Myrrhinum* dicitur, vitulum æneum in umbræ termino ab incolis fuiſſe collocatum. Et Plutarchus in libro de maculis Lunæ, *In Lemno*, inquit, *nemo quidem noſtrum fuit, Iambum tamen illum omnibus ſermonibus jactatum ſæpè audivimus,* ΑΘΩΣ ΚΑΛΥΨΕΙ ΠΛΕΥΡΑ ΛΗΜΝΙΑΣ ΒΟΟΣ.

Athos

Athos teget latera (costas) baculæ Lemniæ, *nam montis umbra terminatur prope æneam quamdam buculam, supra mare exporrectam non minùs 700. stadiis.* [Distantia 87,000. pass. dat stadia *696.*]

Porrò Athos non est ad Austrum Lemni, nec hìc agitur de umbrâ meridianâ Solstitii hyberni, quod verba viderentur sonare: ille ad Euro-zephyrum est, & umbra non semper (habet enim Sol amplitudinem occiduam) sed tali determinato die vitulam tanget.

Num. DXCII. *Lam.* 13. *Fig.* 5.

Sed quàm esse altus debet, ut umbram jaciat? Miror neminem eum mensurasse: nos 2. grad. ponamus, (Kircher hæret, nescitque, an debeat ponere 2. 3. vel 4.) demonstrationemque Figuræ quintæ accommodemus.

Sit igitur A Lemnos: CF mons Athos: AC distantia 700. stadiorum, seu milliar. Italic. $87\frac{1}{2}$: hoc est, gr. 1. min. 27. sec. 30. tantus igitur erit angulus A D C: sed, quia anguli ad circumferentiam duplò minores sunt, angulus B A C. erit min. 44. ergo totus angulus FAC. erit grad. 2. min. 44. Et nos hanc analogiam instituamus.

Vt Sinus totus	100,000.
ad tang. gr. 2. 44.	4,774.
Ita Stadia	700.***
ad altitudinem montis.	

Operatio est facillima: nam, *vel* juxta regulam auream 4,774. multiplica per 700,000. & aggregatum divide per 100,000. *vel*, quia tertius numerus est septem vicibus major primo, secundum multiplica per septem. Pono in praxi.

$$\begin{array}{r} 4,774 \\ 7 \\ \hline 33,418 \end{array}$$

Ergo montis altitudo est stadiorum $33\frac{1}{2}$, seu milliarium Italicorum $8\frac{1}{2}$ ferè: vel tandem leucarum Germanicorum 2. vel paulò major. Et quidem major esse non poterit: erit tamen multò minor, si, quando illam umbram jacit, uno tantùm supra horizontem gradum eminere dicatur.

Num. DXCIII.

Multum absum à Ricciolio, qui *libr.* 2. *de Sphær. element. cap.* 11. *pag.* 67. *a.* ait: *Montem verò Atho, si vera, quæ de illius umbrâ narrant constanter Plinius, Solinus, Plutarchus, & alii altum milliaribus Italicis 28. evidentissimè ostendam* libr. 10. sect. 4. probl. 35. &c.

ARTICVLVS XII.

Montis Olympi altitudo.

Num. DXCIV.

TAM est eminens in Macedoniâ Olympus, ut eū vertice antiquitas cœlos penetrare crediderit, unde pro *cœlo* interdum ponitur. Virgilius Æneidos 8.

Primus ab Æthereo venit Saturnus Olympo. illum olim Xenagoras dimensus, perpendicularem lineam C F (converte oculos ad Figuram V.) 10. stad. & 96. pedum Græc. aut 100. pedum Rom. insistens præcedenti doctrinæ, se invenisse gloriatur: de quo etiam curiosum epigramma edidit.

Aliorum Montium altitudo.

Num. DXCV.

SVnt multò humiliores Montes, quàm putantur. Dorso interdum protenduntur longissimo, sed de perpendiculi mensurâ disputatur. Snellius sic de illorum elatione pronunciat.

Eratosthenes, & Dicæarchus montes altissimos non ultra decem stádia attolli censuerunt, Xenagoras Eumeli filius Olympi montis altitudinem accuratè dimensus, eam decem stadiorum, & 96. pedum Græcorum, aut 100. Romanorum se deprehendisse epigrammate etiam testatus est. Papyrius Fabianus mare altissimum, 15. stadiorum esse tradit Cleomedes, neque montium, neque maris altitudinem quindecim stadia excedere. At Alazenius in opticis montes altissimos quatuor milliaria, seu 32. stadia non excedere. Idque sapientes testari. Plinius libri 5. cap. 22. *de Casio monte. Ambitus ad cacumen 19,000. passuum est, altitudo per directum 4,000. Et Strabo* libro 11. *Sisirmithræ petram aiunt altitudine fuisse 15. stadiorum, ambitu*

80. *& paulò poſt Sogdianani petram efficit altitudine duplâ. Martianus Capella* lib.6.*Hæmus ſex millibus paſſuum cacumen extollens vicinia perflatur aſtrorum: & hæc tamen modica videantur, ſi iſtos cum Alpibus, aut Atlantis excelſi jugis comparare inſtituas. Polybius ſanè* lib.4. *montes Græciæ maximos Taygetum, Lycæum, Pannaſſum, Olympum, Pelion Oſſam: & in Thraciâ Æmum, Rhodopen, Dunacem ſingulos horum ab homine expedito, uno fermè die conſcendi, & uno item die circuiri poſſe ait.*

NOTA I.

An ſint bonæ conſequentiæ: Sunt montes; Ergo Mundus non fuit ab æterno: Semper erunt montes; Ergo Mundus non erit in æternum?

Num. DXCVI.

PLuviæ, & ventorum impetu ſemper è mõtibus arenæ, & lapides in valles inferiores deſcendunt. Ergo, ſi uno anno tanta quantitas detruſa fuit, & duobus dupla: ergo tandem tota dilabetur, & montes æquabuntur vallibus. Tanta profectò ex locis altioribus materia in valles labitur, ut Madriti viderim Pontem Toletanum, quem vocant, penè arenâ ſepultum: & in valle Ioſaphat terram alluvione creviſſe Petrus della Valle teſtatur. Hoc argumento, Mundum, nec duraſſe ab æterno, nec in æternum duraturum perſuadere conantur Blancanus *libr.* 4. *Sphæræ cap.* 4. & alii. Nam, ſi Mundus, ut vult Ariſtoteles, ab æterno fuiſſet, nullus eſſet in illo hodie mons; terra paulatim deſcendiſſet, & jam hodie tota tegeretur Oceano. Nec hic poſſumus unam æternitatem ab aliâ diſtinguere: quia argumenta, quæ demonſtrant, ſtante hac montium facie, mundum ab æterno non fuiſſe: illa æquè demonſtrant ſtante hac montium facie in æternum duraturum non eſſe. Sicut enim dicimus. *Si Mundus fuiſſet ab æterno, montes omnes jam eſſent complanati, & ab Oceano tecti. At nondum complanati ſunt: adhuc ſe in ſummam altitudinem ſubrigunt, & mari obſiſtunt. Ergo Mundus non fuit ab æterno.* ſic etiam dicere poſſumus. *Si Mundus futurus eſſet in æternum, montes tandem vallibus æquarentur, & lapsâ in profundiora loca terrâ, paulatim ſe Oceanus extenderet, & tandem univerſam tellurem inundaret. Morerentur igitur omnia animalia terreſtria: ſubmergerentur homines, & imponeretur terminus rebus humanis. Nec juvat ad naves recurrere; nam, ut omittam alimenta, quæ ex ſolo mari haberi nequeunt; unde haberent illi ultimi homines materiam ad conficiendas naves. Arbores tunc non eſſent; & piſcium ſpina fabricandis navibus non eſſent aptæ.* Ricciolius quidem alteram æternitatem ab alterâ videtur diſtinguere, quoniam *in Almageſto lib.*2.*de Sphær.elem. pag.*68.*b.* ſic ait. *Cabæus in* 1.*Meteor. text.* 72. *quæſt.* 1. *ex hac perenni montium diminutione colligit Mundum non fuiſſe ab æterno eo modo, quo nunc eſt; ſed de futurâ æternitate nihil.* Senſit ergo Ricciolius argumenta differre: & illud, quo altera impugnatur æternitas, non poſſe ſumi, ut impugnetur altera: nam, ſi putaſſet idem utrumque eſſe, dixiſſet utique Cabæum ſuadendo Mundum ab æterno non fuiſſe, non fore in æternum probaſſe.

Sanè his argumentis neutrum evinci aſſerunt Bartholomæus Maſtrius, & Bonaventura Bellutus *diſp.*4. *de Cælo quæſt.* 4. *art.* 6. Simon Stevinus *libr.*2.*Geograph.* Alfonſus Pandulfus *in tract. de Mundi fine*, & alii. Probantque (1) quia ventorum impetu montes poſſunt aggeri: terræ partes lapideſcere, unde novos montes emergere naturæ virtutem non ſuperat. (2) Quia, quando ex uno latere terra labitur, ex alterâ ſurgit, & ſemper aquæ ita librantur, ut jam hanc, jam illam, nunquam tamen tegant totam faciem telluris.

Sto à priori ſententiâ; & aſſero Mundum ab æterno non fuiſſe demonſtrari clariſſimè, nam montium quotidiana imminutio eſt manifeſta, & multæ imminutiones parvæ, tandem muultiplicatis numeris auferent totum montem. Quod argumentum ſicut Mundum non fuiſſe ab æterno demonſtrat, ſic non fore in æternum evincit.

Num. DXCVII.

Partis Adverſariæ argumenta carent viribus: nam montes alii ſunt lapidei, aut terrei, alii ex arenâ facti. Hi à vento mutantur: & illi, qui in Flandriâ *Dunæ* dicti (Belgicè, *Duynen*) quingentenis annis per ſingula milliaria Italica promoventur. Monaſterium Dunenſe ob pietatem, doctrinamque in provinciâ illâ celebre, ante ſexcentos annos erigitur, in loco amœno, qui à monte, & mari integro milliari diſtabat. Mons eſt promotus, & ſupra ipſum ædificium aggeſtus, & ego anno 1640. ſupra Cœnobii turrem ſedi, quæ culmen

culmen montis tribus, aut quatuor pedibus superabat. In Lybiâ similes montes possunt in regione arenosâ consurgere; & hoc est totum, & non plus, quod poterunt adversarii probare. Terram frigoris, & caloris congruâ successione petrescere, est communis opinio, quæ certissimis argumentis probatur: nam, & Pragæ, sub annum 1648. dum apud portam Equestrem in vivo saxo fossa, cælaretur potiùs, quàm foderetur, reperta est pars arboris perforatæ, quæ olim aquæ-ductui servierat, nempe in medio lapide. Ergo postquam ille canalis ibi positus fuerat, terra, quæ circumcirca adhærebat, in lapidem conversa fuit. Hæc autem, & alia similia, non probant posse saxa naturæ viribus in culmina attolli, & novos hodie posse naturaliter montes emergere, qui similes Caucaso sint. Ergo, licèt arena, aëri mixta impetu ventorum aggeratur, & provehatur in Dunis, non tamen videmus montes terreos, aut saxeos de novo emergere, quod deberent adversarii probare.

Illud, quod de mari, secundo loco dicebatur, falsum est. Non detegit in altero latere, quantum in altero obtegit, & inundat, sed subsidente terra se insinuat, &, quia semper hæc in inferiora nititur, semper illud pergeret, quousque totum obtegeret.

Puto ipsos arenæ montes in littore Flandrico imminui: & altiores olim fuisse, quàm nunc. Si hoc admittatur, tandem aliquando finientur, & Oceano submittent caput. Ergo, nec ab æterno Mundus fuit, nec in æternum durabit.

Stat igitur Blancani sententiam esse certam: & argumentum ipsius, quidquid alii dicant, solutione carere.

NOTA II.

An sit bona consequentia; Terra est tanta, & non major, aut minor. Ergo datur Deus? Alpes dividunt Italiam à Galliâ, Galliam Pyrinæi ab Hispaniâ, & non contrà: sunt tanti, & non minores, nec majores: Ergo datur Deus?

Num. DXCVIII.

Esse Deum Creaturæ universæ decantant. *Cæli enarrant gloriam Dei, & opera manuum ejus adnunciat Firmamentum*, inquit Propheta Rex: quia est impossibile, ut quis ad Cœlum oculos erigat, & illud habere Conditorem ignoret. Interìm, quia clarissimas Athei interdum veritates obnubilant, ego quin egrediar ex terrâ, unam demonstrationem evidentem propono. Attende.

Hæc aula, in quâ has periodos legis, quanta est? Sit tanta, aut tanta. Sed, cur non est aliquibus pedibus latior? cur non strictior? Si esset latior, strictior-ve, non sequerentur duæ contradictoriæ simul veræ; potuit igitur esse major, & minor. Cur ergo est tanta? Ab intrinseco non habet, quod tanta sit: quia non est necessariò tanta, siquidem major, aut minor esse potuit. Id igitur habet ab extrinseco. Sed à quo, à Conditore: nempe ab illo, qui fuit Dominus, & disposuit, ut tanta esset: &, ut major, aut minor esset, noluit. Hoc est clarum.

Num. DXCIX.

Potest hoc argumentum multis modis reponi, & multiplicari, & variari. Nam hic hortus est tantus, & non major, quia sic aliquis voluit. Hæc mensa est quadrata, & non rotunda, quia aliquis Dominus sic jussit, & aliquis Faber sic fecit. Et hæc charta est tanta, & est impressa charactere Romano, & non Cursivo; tanto, & non subtiliori; quia illam Artifex tantam formavit priùs; &, ut sic, & non aliter imprimeretur, voluit Typographus.

Modò oculos ad Tellurem convertamus. Est tanta. Quamcumque mensuram suppone. Cur non est duplò major? cur non est duplò minor? Cur tantùm à Lunâ; tantùm à Sole: tantùm distat ab affixis Syderibus, & non minùs, aut ampliùs? Cur asperatur montibus? Et, cur in tali illos habet loco, & non alio? Cur isti lapides, quibus Apenninus componitur, non sunt Alpium materia? cur istæ Alpes, quæ Galliam ab Italiâ dividunt, non sunt in mediâ Hispaniâ? cur Pyrinæi non sunt in Græciâ? cur Atlas non est in Germaniâ? Cur sunt tam alti, & non minores, aut majores hi montes? Nihil ex his rebus accidit necessariò. Si hæc omnia aliter essent, non haberemus duo contradictoria simul vera. Ergo ex naturâ rei non datur ratio necessaria, quæ Atlantem, v.gr. Mauritaniæ, & non Germaniæ accenseat: quæ eidem monti præscribat altitudinem; citra quam, ultra quam non se subrigat, nec cursum ventorum impediat. Et tamen datur ratio: ergo est ab extrinseco, & ab alicujus Agentis Libero arbitrio

trio petenda. Ergo est aliquod agens liberum, quod Terram fecit tantam, quia voluit: qui montes in talibus locis collocavit, quia voluit: qui tantos condidit, quia voluit. Et hoc Agens est Deus.

NOTA III.

An ex gravium lapsu demonstrari possit non potuisse Deum, Mundum creare ab æterno?

Num. DC.

ARgumenti similitudo postulat, ut paucas adhuc periodos scribamus. A montium imminutione quotidianâ Mundum non fuisse ab æterno, demonstrari videtur, unde actum est de Aristotelis opinatione, qui Mundum fuisse ab æterno affirmavit. Superest alius agon; nam plurimi Catholici, tametsi cum Moyse dicant, *In principio creavit Deus cælum, & terram*: Deum judicant tamen potuisse, si voluisset, Mundum producere ab æterno. Contra hos impræsentiarùm dirigitur nostra Demonstratio. Attende.

Linea infinita non potest duobus determinatis punctis claudi: nam punctum est lineæ terminus, &, quæ terminatur, finitur. Et hæc veritas clarior est in illorum sententia, qui puncta, entia negativa esse dicunt: & primum lineæ punctum esse *non incipere priùs*, & ultimum *non progredi ulteriùs*.

Ergo tempus infinitum non potest duobus determinatis instantibus claudi: nam instans est temporis terminus: &, quod terminatur, finitur. Videtur esse manifesta ista veritas, quæ tamen manifestior est in illorum sententia, quæ instantia, entia negativa esse dicunt: & primum anni, v. gr. instans est illum *non incipere priùs*, & ultimum *non durare ulteriùs*.

Si igitur demonstravero, illos omnes, qui docent potuisse Mundum ab æterno produci, debere necessariò concedere infinitum, tempus duobus terminis claudi; utar Archimedis Dialecticâ, qui rem non esse, sæpè supponendo, quod sit: & rem esse, sæpè supponendo, quod non sit, ingeniosè demonstrat; Mundumque non potuisse ab æterno produci demonstrabo. Ergo discurro sic.

Mundum dicitis potuisse ab æterno produci. Esto. Non solùm potuisse, sed esse ab æterno productum supponamus. Ecce vestro ego morbo morem gero. Desideratis ampliùs? Pergamus. Ergo ab æterno, quando produxit Mundum Deus, tunc hunc lapidem in aëre sub distantiam centum pedum, ab hoc pavimento produxerit. An-ne est repugnantia in adjecto? minimè. Dicite: ubi, nam est hodie hic lapis? ab aëre pendens, an jam in terrâ jacens? Est certum, quod ille lapis ceciderit, & jam in pavimento sit. Ergo aperiamus oculos, & rem bene consideremus. Nunc numeramus à Christi Nativitate annum 1644. diem talem, talem horam, momentum tale. Ergo hoc *nunc* claudit tempus à parte post puncto aliquo determinato. Convertamus ad initium oculos, & sic discurramus de lapide. Lapis, qui in aëre productus fuerat, jam cecidit: ergo aliquando cecidit. Cadendo pavimentum tetigit: ergo in aliquo determinato temporis momento, illud tetigit. Ergo ab instanti, quo lapis pavimentum tetigit, ad instans hoc (seu ad tempus hoc præsens) datur tempus duobus instantibus clausum. Ergo, si hoc tempus est infinitum, infinita temporis duratio duobus terminis clauditur, quod repugnare supponebamus: &, quia tempus infinitum duobus terminis claudi non potest: & hoc tempus, de quo loquimur, duobus terminis clauditur; hoc tempus infinitum non est.

Tunc sic. Ab illo temporis momento, quo lapis pavimentum tetigit, usque ad instans præsens tempus finitum fuit elapsum. Non ergo lapis fuit ab æterno. Non ergo Mundus fuit ab æterno: nam supponitur esse coævus lapidi: & ideò uterque debet esse æternus, vel neuter.

Primam consequentiam sic probo. Lapis lapsu suo tetigit pavimentum in instanti determinato A. Ergo unâ horâ ante illud instans A, nondum erat productus ille lapis. Patet; quia, si unâ horâ priùs fuisset in rerum naturâ, unâ horâ citiùs cecidisset, & unâ horâ citiùs terram tetigisset: nam gravis est, & gravia corpora cùm primùm sunt, moventur. Atqui ille lapis unâ horâ ante instans A non movebatur: ergo unâ horâ ante instans A, nondum erat productus. Non igitur fuit ab æterno.

Num. DCI.

Hæc ratio mihi videtur valde clara, & desidero, ut bene à Mathematicis cogitetur: quia Philosophorum responsio est ineptissima. Dicunt enim ex suppositione, quod Deus illum

illum lapidem ab æterno in aëre produxisset, consequenter debuisse necessariò illum ibi immotum per integram æternitatem conservare: & posteà in tempore determinare, quando ille deberet moveri. Omitto autem illam temporis, & æternitatis distinctionem, quæ est veritati, & rationi absona; nam temporis æternitas à parte post, nihil est aliud, quàm duratio successiva, quæ nunquam erit tanta, quin posteà adhuc futura sit: undè temporis æternitas à parte antè, nihil est aliud, quàm duratio successiva, quæ, si numerando annos, & sæcula recurramus, nunquam fuerit tanta, quin priùs adhuc fuerit. Ergo non debuit exspectare Deus, ut transiret æternitas, quia illa æternitas, qualem Adversarii concipiunt, ante omnia momenta, quæ possint adsignare, jam transiit. Venio ad necessitatem. *Deum*, inquiunt, *si in aëre ab æterno lapidem produxisset, debuisse necessariò illum ibi immotum per integram æternitatem conservare*. Sed, unde hæc ipsa nasceretur necessitas? An-ne, à Deo? minimè. Nam Deus est infinitè liber, & à nemine cogitur, aut necessitatur. An-ne, à lapide? minimè. Nam lapis gravis est, & ipse naturâ suâ, ut permittatur labi postulat, non, ut prodigiosè in aëre detineatur. Vnde ergo? Dicam. Nisi Deo imponeretur ista necessitas, sequeretur maximum inconveniens. Sed quod? Adversariorum sententiam esse falsam. Ergo, ne illos errare dicamus, adfingamus necessitatem Deo, & gravitati lapidis inferramus violentiam per integram æternitatem. Stat igitur *non potuisse Mundum ab æterno produci*, oppositamq; falsam esse sententiam, utpotè, quæ sine gravissimis absurdis defendi non potest.

NOTA IV.

An magna montium altitudo præjudicet Terræ rotunditati?

ꙮNum. DCII.

NEgat communis Practicorum sententia, asserens vallium, & montium differentiam non esse notabilem cum semidiametro Terrenâ comparatam. Hujus sententiæ Author Dicæarchus fuit, qui Pelion, altissimum Thesaliæ montem mensus, in perpendiculari lineâ statuit non-nisi 1250. passibus elatum esse: quam ob rem, tota illa altitudo habendam pro nihilo sensit; nam se habebat, quasi 1. ad 8000. nam Veteres, ut constat ex Aristotele, Telluris diametrum extendi jubebant per 15;909,000. passus. Vnde meritò concludit Dicæarchus: *Pelii, & aliorum montium altitudinem pro nullâ reputandam esse, proportione universæ rotunditatis*.

ꙮNum. DCIII.

Plinius *libr. 2. cap. 64.* cùm Dicæarcho opponitur, non videtur Methodum impugnare, sed observationem rejicere. Montium objicit maximam celsitudinem, vallium profunditatem, & camporum planitiem, & ait, *Mihi incerta hæc videtur conjectatio, haud ignaro quosdam Alpium vertices longo tractu, nec breviore 50,000. passuum adscendere*. Ecce non impugnat Plinius hypothesim, sed thesim Dicæarchi: si enim montes per 1000. passus adsurgerent assentiretur: at ipse per 50,000. Alpes se subrigere existimat, & hanc superficiei inæqualitatem esse nimiam, affirmat, ut Tellus esse Sphœra dicatur.

ꙮNum. DCIV.

At non esse nimiam Cleomedes *libr. 1. de Mundo*, & Seneca *libr. 4. Naturalium quæstionum, quæst. 11.* statuunt, dicuntque, *Terram ad montes esse, ut ingentem pilam ad pilum*. Et illos rectè quidem dixisse Ricciolius *libr. 2. de Sphær. Elem. cap. 3. pag. 51. a. §. 2.* pronunciat.

Quid autem pronunciabimus nos? Resolutio ab hoc discursu dependebit.

Sphæra, est figura solida, in quâ universæ lineæ, quæ à centro ad circumferentiam ducuntur, sunt æquales.

Sed in Terrâ, lineæ, quæ à centro ad circumferentiam ducuntur, sunt æquales.

Ergo Terra est Sphærica. Ergo montes non præjudicant ejus rotunditati.

Consequentia est legitima: Major indubitata, continet enim ipsammet Globi definitionem: Ergo Minor debet in judicium venire: & quo sensu sit vera, Terram illo sensu sphœricam esse dicemus; & quo sensu sit falsa, illo eodem Terram sphœricam non esse pronunciabimus.

ꙮNum. DCV.

Sanè, si duarum linearum altera sit uno capillo alterâ major, hæ duæ lineæ, nec in sensu metaphysico, nec in rigore mathematico erunt æquales. Terra ergo, quæ nunc jacet, nec metaphysicè, nec mathematicè est sphœrica.

Sed quid dicemus, si in sensu practico, &

civili loquamur? Parum pro nihilo reputari: adeoq; practicè & civiliter esse æquales duas lineas, quæ parum differant. Sed, quæ dicentur differre parum? Ad proportionem debemus venire, & non agere de mensuris aliquibus determinatis. Sed quota est illa pars, quæ tametsi realiter aliquid sit, practicè & civiliter pro nihilo reputatur?

Dicunt Astronomi semiminutum magnitudinem contemptibilem esse: ergo, qui illis subscriberet, assentiretur Plinio, & Terram sphœricam non esse affirmaret. Circulus enim minuta numerat 21,600. adeoq; 43,200. semiminuta: unde lineæ, quæ 40,000ma parte, aut semidiametrum Telluris superant, aut ab eâ superantur, non sunt semidiametro æquales. At omnes montes majores sunt 40,000ma semidiametri Terrenę parte. Ergo montes deformant Terram, & ejus rotũditatem auferũt.

❧Num. DCVI.

Si nimis stricta hæc videatur sententia, dabo alteram. Assero lineas, quæ tantùm unicâ 1000ma parte differunt, practicè & civiliter æquales esse. Ergo Dicæarchus sui ævi opinioni subscribens, & Terræ semidiametrum 7;954,500. passuum esse supponens, & montes non excedere 1250. passus observans, bene intulit non præjudicari à montibus Terræ rotunditati. Objiciebat Plinius Alpes 50,000. passibus adsurgere. Respondet Ricciolius. *Sed etiam, si daremus, Alpes esse altas 50,000. passuum, illa tamen altitudo collata cum Terræ circumferentiâ, quæ est milliarium Italicor. antiqu. 32,512. non obstaret illi rotunditati, quam Dicæarchus asserebat.* Sed collatio non debet fieri cum circumferentiâ, inquam ego, sed cum radio; qui teste Ricciolio est 5,174. Ergo inter Alpes, & Terræ semidiametrum Aristoteleam esset proportio, quasi 5. ad 800. & inter easdem, & Terræ semidiametrum Riccioliam, quasi 1. ad 100. quæ esset valde notabilis. Prætereà, etsi cum circumferentiâ fiat collatio notabilis erit proportio; erit enim quasi inter 1. & 650. Ergo hæc sententia Plinio applaudet.

❧Num. DCVII.

Cleomedes igitur & Seneca, cùm dicunt Terram ad montes, ut magnam ad pilum pilam esse: proculdubio falluntur: nam magnæ pilæ nomine, ut minimum globum intelligent, qui habeat pedem in diametro: & in semidiametro 2. palmos: adeoque juxta computum, quem *num.* 424. instituebamus, pilos 2,496. Si ergo in semipede capillos 2,500. & teneamus sententiam, quæ 5000. milliar. Romana antiqua Terræ semidiametro accenset (quam Ricciolius *pag. 66. a. in Tab.* & sæpè alibi, ut veram supponit) tunc pedalis pila ad pilum, quam Terra ad Montem 2,000. passibus elatum proportionem haberet.

❧Num. DCVIII.

Sed considerata humanorum sensuum imperfectione, tertia Sententia poni debet, cui sine præjudicio adhærere poterimus, dicentes visum liberum de centesimâ parte judicare non posse; adeoque, quidquid centesimâ parte minus est, esse nihil quoad sensum. Cùm igitur nullus sit mons, qui Terrenæ semidiametri centesimam partem attingat, oportet dicere, Tellurem esse perfectam sphœram quoad sensum. Quod probat experientia frequenter; nam in Lunâ eclipsatâ, non solùm oculo libero, sed etiam oculo optimis christallis armato arcus umbræ percipitur, quin illius sphœricitati montes præjudicent, qui in illo circulo Telluris sunt, qui hemisphœrium illuminatum à nõ illuminato, distinguit.

NOTA V.

Satisfit Argumento, quod totam Geometriam Practicam videretur destruere.

❧Num. DCIX.

Ex his, quæ Notâ præcedente sunt dicta, non solùm constat *Parum in Geometriâ Practicâ reputari pro nihilo*, sed constat etiam, *centesimam partem practicè nihil esse.* Hac doctrinâ præmissâ, sic discurris.

Si ab unâ lineâ centesimam semper partem auferas, illam poteris semper, & semper in infinitum diminuere, & citò infra medietatem descendere, ut vides in sequent. numeris:

100	00000
1	00000
99	00000
	99000
98	01000
	98010
97	02990
	97029.9
96	05960.1
	96059.601
95	09900.499. &c.

qui,

qui, si progrediantur, citò ad 50. &c. aut 40. &c. venient. Ergo hoc signo = fracturam convenientem intelligendo, sic progredior.

Quæ sunt æquales uni tertiæ, sunt æquales inter se, ut omnes Geometræ antiqui, & juniores pronunciant.

Sed linea 100. est æqualis quoad sensum lineæ 99=, linea 99= est æqualis lineæ 98=, linea 98= est æqualis lineæ 97=. & sic imposterum usque ad lineam 50=.

Ergo de primo ad ultimum linea 100, & linea 50= sunt æquales inter se.

Num.DCX.

Consequentia est legitima: major, ut Principium per se notum supponitur: & Positiones omnes, quæ in Minori adsumuntur, sunt veræ: nam in singulis subjectum à prædicato centesimâ tantùm parte differt, quod ex hypothesi non tollit sensibilem æqualitatem.

Respondeo sensibilia ab intelligibilibus, Moralia à Physicis, Virtualia à Realibus in hoc differre, quòd in intelligibilibus, Physicis, & Realibus nunquam ex duplici nihilo fiet aliquid: at verò in sensibilibus, Moralibus, & Virtualibus interdum ex duplici nihilo emergit aliquid: nam, etsi unum parum pro nihilo reputetur; sæpè duplex parum est aliquid. In rebus Politicis, quidquid infra minimam monetam, quidquid infra minimum pondus, quidquid infra minimam mensuram intelligitur, civiliter pro nihilo reputatur. Ergo minima, aut moneta, aut mensura, aut ponderis pars, vocetur *granum*: & progrediamur sic. Semigranum, sive de rerum pretiis, sive de mensuris, sive de ponderibus agamus, Politicè loquendo, nihil est. At duo semigrana, sive de rerum pretiis, sive de mensuris, sive de ponderibus agamus, sunt Politicè aliquid. Ergo aliquando in Politicis unum nihilum additum alteri nihilo facit aliquid.

Num. DCXI.

Sic similiter in sensibilibus: unum insensibile additum alteri insensibili facit sensibile. Peto, quanta sit minima res, quæ possit ab oculis percipi? Pone esse 1''. Infero. Ergo 30'''. intelliguntur, non cernuntur. Ergo hæc 30'''. quoad visum, sunt nihil. Ergo illa 30'''. similiter quoad sensum erunt nihil. Sed quid, si uniantur? 30'''. addita ad 30'''. facient 60''': hoc est, 1'': quod supponitur esse visibile. Ergo invisibile additum invisibili facit visibile: & nihilum in genere sensibilitatis additum alteri nihilo, faciet aliquid.

Num. DCXII.

Hinc patet illud Principium, *Quæ sunt æqualia uni tertio, sunt æqualia inter se.* In Politicis, Moralibus, & Sensibilibus non esse verum. Nam, si parum pro nihilo reputetur, & centesima pars parum esse dicatur, adeoq; reputari pro nihilo; linea 99. & linea 100. erunt æquales sensibiliter, politicè, & practicè: quia parum differunt: etiam hæ 100. & 101. erunt sensibiliter politicè, & practicè æquales, propter eandem rationem: quia parum differunt: & tamen linea 99. & linea 101. non erunt æquales inter se: quia multum differunt: altera enim alteram, non jam centesimâ, sed quinquagesimâ parte superat, & excedit.

Hinc ad argumentum, quod sub initium sumebatur, respondeo, distinguendo Majorem: illam in sensu Metaphysico, & rigoroso admitto, & intra Geometriæ Speculativæ terminos absolutè concedo: at verò in Moralibus, in Civilibus, in Sensibilibus, & in Practicis liberè nego: & sic alterâ rejectâ præmissâ argumentum non urget.

HYDROGRAPHIA,

Marium ſuperficiem metitur, & deſcribit, poſteàq; audentior, in abyſſus ſubterraneas ſe inſinuat, expenditque, quomodo in Mare Fluvii exonerent, ut iterum fluant.

Num. DCXIII.

TAM ſunt Maria, & Terræ in hoc globo Terraqueo connexa, ut non poſſint illa deſcribi, quin etiam iſtæ conſcribantur. Ex utriſque componitur hic Globus, qui vocatur *Terraqueus*, de quo Alſtedius *Encyclopædiæ libr. 18. part. 2. cap. 1. Regul. 1. pag. 554. a.* ſic ſtatuit. *Globus Terrenus*, ait, *comparatur corpori humano. Aqua enim ſanguinem, terra, carnem, lapides, oſſa, montes venas* (lege, *montes nervos, fluvii venas*) *Aſia caput, America pedes, Africa brachium ſiniſtrum, Europa dextrum referre. Quemadmodum autem in corpore humano duæ partes ſunt principes, ſanguis, & caro, ita, & in Globo Terreno Aqua, & Terra principatum tenent. Illius deſcriptio dicitur* Hydrographia, *& à præcipuo uſu* Nautica: *hujus* Geographia, *ſpecialiter ſic dicta; ita nimirum, ut* ΓΗ *non ſignificet totum Globum Terrenum, ſed alteram Globi partem: Terram*, videlicet.

Eſt autem Hydrographia doctrina, aut methodus de meſurandis, & deſcribendis Aquis.

Aqua, aut eſt Primaria, aut Secundaria. Illa eſt theſaurus, unde omnes undæ oriuntur, & vocatur à Sacrâ Scripturâ, *Aquarum abyſſus*; ab univerſis autem *Mare*. Hæc eſt, quæ ab illâ emanat: & ad eam omnes pertinent fontes, & ſcaturigines, unde rivi proveniunt; qui in fluvios, ſi tandem confluant, tranſeunt.

Mare, quod vulgo *Oceanus* dicitur, totam Tellurem cingit, & magnâ etiam parte obtegit, & inundat. *Mare* dicitur à radice מרר, *amarus fuit*, propter ſal, quo inficitur. *Æquor*, ob æqualitatem, quam habet; niſi enim perturbetur ventorum impetu, habet ſuperficiem ſummè æqualem. ᾿ΩΚΕΑΝΟϹ, dicitur ab ᾿ΩΚΥϹ, quod ſignificat *velox*, ob motuum velocitatem, quam quotidie iterum, & iterum univerſi obſervamus. Suidas ab α privativâ particulâ, & ΚΕΩ mutato Α in Ω deducit. Eſt autem ΚΕΩ, idem ac ΣΧΙΖΩ, quod ſignificat *findere*: nam Mare interfluens terras dividit. Eſt autem *Pelagus*, mare altum, & quod à terrâ longè diſtat: quaſi ΤΗΛΑΓΟϹ, quod ſit ΤΗΛΕ ΤΗϹ ΓΗϹ, *procul à terrâ*. Et *Pontus* ſumi ſolet pro mari, unde Virgilius *libr. 1. Æneid.*

— *Ingens à vertice Pontus* (hoc eſt, mare)
In puppim ferit. quo reſpexit Ovidius 13. *Metam.* cum dixit.

— *Oceanus, ponto quà continet orbem*.

& dicitur ΑΡΟ ΤΟΥ ΠΟΝΕΙϹΘΑΙ: quod in mari maximos labores ferre cogamur. Eſt tamen unum Mare ſpeciale, quod *Pontus* dicitur: nempe illud, quod à palude Mæotide in Tenedum protenditur. Vbi autem ſe arctat, à caſu Helles, dicitur *Helleſpontus*: ubi ſe expandit, *Propontidis*: ubi iterum arctatur, *Thracius Boſphorus*; ubi tandem latiſſimè diffunditur *Pontus Euxinus*, qui recurvatus in figuram Scythici arcûs committitur oſtio Mæotidis paludis, idque oſtium *Cimmerius Boſphorus* appellatur. Ejuſque curvam figuram videtur reſpexiſſe Tibullus *libr. 4.* dum cecinit:

Qualis, & in curvum pontus cõfluxerit orbem. niſi

nisi fortè voluerit exprimere Maris tumorem, quoniam inundans Terras sphœricam figuram sortitur.

Num. DCXIV.

Mare in interius, exteriusque dividitur. *Interius* dicitur, quidquid à freto Herculeo (*desde el estrecho de Gibraltar*) protenditur orientem versus: *Exterius* continet omnia alia Maria: & absolutè nominatur *Oceanus*. Hæc divisio sumitur ab Homero, qui Oceanum ΤΗΝ ΕΞΩ ΘΑΛΑΣΣΑΝ, *Mare exterius* vocavit.

Ejus in Vastum, Sinum, & Fretum divisio nota est. *Oceanus vastus* est, qui totum terrarum orbem ambit: & à Mundi cardinibus dicitur Orientalis, Occidentalis, Australis, aut Septentrionalis. Etiam à provinciis, & regnis, quibus adjacet, nomen sortitur: unde *Scythicus*, *Germanicus*, *Britannicus*, *Gallicus*, *Gaditanus*, &c. *Americanus*, *Mexicanus*, *Brasiliensis*, *Chilensis*, &c.

Num. DCXV.

Sinus dicitur canalis, in quem Mare ingreditur, quà nullus est in aliud mare transitus: & sunt multi, qui celebrantur. In Oriente decem, videlicet. *Sinus Magnus*, *Perimulicus*, *Sabaricus*, *Gageticus*, *Moabaricus*, *Canthicolpus*, *Paragonicus*, *Persicus*, *Arabicus*, *Barbaricus*. In Occidente septem notiores sunt, *Sinus Magnus*, *Sarmaticus*, *Finnicus*, *Boddicus*, *Graduitus*, *Mexicanus*, *Vermilius*. Et quid aliud est totum Mare Mediterraneum, quàm magnus quidam Oceani Septentrionalis Sinus? & Mare Adriaticum, quid est aliud, quàm Sinus Maris Mediterranei?

Fretum vocatur locus strictus, per quem unum mare se communicat alii: unde apud nos *Estrecho* nominatur. Notiora, & celebratiora Freta sunt, *Herculeum*, sive *Gaditanum*: *Magallanicum*; & *Anian*. Quibus nuper accesserunt *Fretum Davis*, *Fretum VVaygatz*, sive *Nassovicum*, & *Fretum de Mayre*.

Produxi majora, & celebriora Maris loca, in quæ se insinuat, aut per quæ aliò transit Oceanus: omnes minores Sinus, aut etiam Freta omisi, sunt enim multi, & multa: & ab his recensentur, qui Geographiam ex professo tractarunt.

Num. DCXVI.

Et hîc obiter notandum est aliquos Maris tractus ineptissimè denominari: quoniam Mare Septentrionale (*Mar del Norte*) hoc Atlanticum dicitur, etiam ubi ultra Æquinoctialem se extendit versus Austrum: & Mare alterum, dicitur Meridionale (*Mare del Zur*) etiam ubi supra Æquinoctialem Boream versus expanditur. *Mare Pacificum* vocatur illud, quod ex Freto Magallanico initur, quia, cùm primùm visum, erat in malaciâ, & tamen est valde tempestuosum: & ibidem tota Marchionis de Macedâ (erat tunc Proregis filius, nunc Prorex) classis fuit dispersa, & ita raptæ aliquæ naves, ut ante quatuor menses non potuerint reverti. Etiam ineptissimo apud Latinos, aut etiam Græcos nomine *Mare Rubrum* vocatur: quo usus est Cicero *libr. 1. de nat. Deor.* dicens. *An quidquam tam puerile dici potest, quam, si ea genera belluarum, quæ in Rubro Mari, Indiâ-ve gignuntur, nulla esse dicamus.* Hebraicè vocatur ים־סוף, JAM-SUPH, *Mare Suphium*. Græcè verò ΕΡΙΘΡΑΙΟΝ, *Erithræum*. Sed, cur hoc Mare *Rubrum* dicitur? An, quia habet rubras aquas? Sunt rivi, qui ex hac, vel illâ occasione undas rubore tinctas habeant: & in Bohemiâ passim. Talis est in Hispaniâ Pisuerga: unde Gongora:

Iura Pisuerga a fee de Caballero,
Que de verguença corre colorado,
En vêr, que de Esguevilla acompañado,
Ha de entrar a besar la mano a Duero.

Num. DCXVII.

Sunt, inquam rivi, & lacus, qui rubram aquam habeant: sed ex hoc capite non debet illud Mare *rubrum* dici; nam habet aquas purissimas, & candidissimas. An, quia arenas rubras inundat? minimè: sunt enim albæ, ut illi, qui illas viderunt, narrant. Cur ergo? Dicam, סוף, SUPH est nomen æquivocum: & significat *terminum*, & *ruborem*. Ab Hebræis primo sensu accipitur, illudque Mare Terminans dicitur, quod terminum regioni imponat: Græci voce sumentes in alterâ significatione, *Erithræum*, seu *Rubrum* appellarunt, unde transivit ad Latinos significationis abusus.

Multa de mari scripsere Historiographi; sed, quia Geometrica edisseruimus, illa missa faciemus, quæ non videantur spectare ad Mathesim. Dabo igitur unam, aut alteram Epistolam, quam Scholiis, & Notis convenientibus dilucidabo.

EPISTOLA

ILLVSTRISS. ET EXCELLENTISS. DOMINO

D. MARCHIONI
DE MACEDA
IN INDIA OCCIDENTALI
PROREGI.

Quid Mare ſit? An ſit Elementum? An hæc ſint quatuor? An, & qualem in magnitudine habeāt analogiam? Quanta ſit profunditas Maris? Vtrùm majorem Terræ partem inundet? Quam figuram habeat? De ejus fluxu, & refluxu. An à motu Terræ, an à Sole, an à Lunâ proveniat? An ad ejus reciprocationem Terra nutet, & omnia Perpendicula oſcillent? De Lunæ vortice, & elocatione Telluris. De Æſtuum incremento, & vehementiâ? An Fluvij æſtuent? De aliis motibus, quos habet mare. An in illum ſuas flumina copias exonerent, ut iterum fluant? An unum Mare alio ſit altius? An habeant communicationem univerſa.

Num. DCXVIII.

MVltum ſeleĉtiſſimis Obſervationibus tuis debebit Nautica, & Hydrographia (Prorex Excellentiſſime) nā Vniverſos monēt, Mappas communes (Hiſp. *las Cartas de marear*) quò pulchriùs delineatæ, & ſculptæ accuratiùs videntur, minùs congruere veritati. Marium ipſæ profunditatem metiuntur ad palmum, & ad multas orgyas exorbitant: ut, qui illis concredat, ſuam exponat carinam manifeſto naufragio. Magni omnia fieri debent, quæ in expeditione Chilenſi à Tuo Excellentiſſimo Parente, tunc vigilantiſſimo Prorege, miſſus, in ſalo, in ſolo, & in cœlo obſervaſti: quibus fruetur poſteritas, ſi illa in lucem prodire jubeas, ut juventur Navarchi. Sed, quia de Mari Venetiis crebrò diſputabamus; & multa, de quibus tunc diſſeruimus, in hoc Tractatu expendo; ut puto, antiquam noſtram Diſputationem nunc promoveo; & in Mundi finem eam tranſmitto, ut totus Orbis ſciat, meum adverſus Te reverentem affectum, nec mari integro extingui, nec termino Mundi terminari. Vale, Prorex Excellentiſſime, & diligere perge tuū, &c.

ARTICVLVS I.

Quid ſit Mare? Voces aliquæ huc pertinentes explicantur?

Num. DCXIX.

PLacet à vocibus initiū ſumere; niſi enim terminos intelligamus, nō poterimus ad rerum cognitionem venire.

Aqua ab Hebræis dicitur מים MÁIM, in duali numero: volūtq; Rabbini vocem hanc deduci à מי MI. *Quis*, & in abſtracto *Quiditas*, ſeu *Quiditates*.

Sed, cur in duali numero dicuntur aquæ? Quia ſunt binæ.

Primò, Aquæ in Cœleſtes, & Terreſtres dividuntur: hæ ſunt, quæ à ſuis fontibus manant, in rivis, & fluminibus fluunt, in maria, vel lacus exonerant: illæ autem, quas eſſe ſupra Cœlum à Sacrâ Scripturâ docemur, nam in trium Puerorum Canticō (Danielis *cap.* 3. 57.) legitur. *Benedicite Aquæ omnes, quæ ſuper Cælos ſunt Domino.* & Pſal. 148. 4. *Laudate eum Cæli Cælorum; & Aquæ omnes, quæ ſuper cælos ſunt, laudent nomen Domini.* Vnde, & ipſimet Cœli nomen ſortiti ſunt; quoniam שמים SCIAMÁIM, quaſi שם־מים, SCIAMMÁIM *Ibi-aquæ*.

Ma-

Num. DCXX.

Marè vocatur ים IAM, monetque Alstedius hinc à Græcis 'ΕΜΕΩ, hoc est, *vomo* deduci. Aqua ergo dicitur מים MAIM, quasi MEJAM, *ex mari*, nam omnis aqua è mari egreditur; quam enim per vortices Meridionales haurit, hanc per Euripos Boreales évomit: *ad locum enim, unde exeunt, flumina revertuntur, ut iterum fluant* (Eccles. 1.) ut inferiùs videbimus.

Num. DCXXI.

Fluvius dicitur נהר, NAHAR, unde Critici per metathesim *Rhenum* vocari statuunt. Porrò הר HAR, est *mons*, unde 'ΟΡΟϹ, Græcè, *mons*. Vox hæc verbaliter sumpta est הרר HARAR, *adscendere*, Gallicè, *monter*: & in passivâ נהרר NERAR (in *niphal*) superari descendere: Gallicè, *desmonter*. Meritò igitur vocatur fluvius נהר, NAHAR, quasi *à monte descendens*; quia, ut habet Sacer Textus, *Inter medium mōtium, pertransibunt aquæ.*

A Latinis *Aqua* dicitur, *à quâ* tam aër, quàm terra ducitur: nam, si calescat in aërem; &, si siccetur, in terram vertitur. Huc Homerus respiciens, dixit:

Oceanum rerū genesim, Tethynq; parentem.
& Virgilius 4. *Georg.*

Oceanumq; patrē rerum, Nymphasq; sorores.
Et quidem Oceani nomine quodcumq; Mare Poëtæ intelligunt. Maria enim non substantiâ, sed loco distinguuntur, & à locorum varietate, quæ illa adluunt, denominantur: & globum hunc Terrenum ex magnâ parte obtegunt, vegetant, & exornant.

Num. DCXXII.

SVpersunt alia nomina, quæ in communi usu, & breviter sunt explicanda: videlicet, *Sinus, Fretum, Syrtes, Portus,* &c. *Palus, Lacus, Stagnum, Fons, Fluvius, Torrens, Rivus, Ostium.*

Sinus est locus, in quem Mare se insinuat; nempe, aut canalis, in quem Mare ingrediatur, egredi autem non possit; aut Maris pars littore curvo, seu obliquo intercepta.

Num. DCXXIII.

Fretum, ΠΟΡΘΜΟϹ, est canalis angustus, per quem Mare transit: & putant Critici ab undarum fremitu denominari. Iosephus Langius Fretum ait esse quasi brachium maris, & illa vocula *quasi* similitudinem, non veritatem sonat; nam *Brachium Maris* latiùs patet; sinus enim, & fluviorum ostia, per quæ Mare se ingerit, etiam *Maris Brachia* vocantur. Et quidem, non sine provinciarum periculo per fluviorum alveos Mare adscendit: anno enim Domini 860. triennio ante institutum Comitatum Hollandiæ, retusus ab Oceano Rhenus illam fere totam provinciam inundavit, ut numerosæ Petri Scriverii lachrymæ, quæ in libro Philippi Cluverii funduntur sub initium, testantur. Sic enim cecinit:

Gaude hinc Rex fluviorum, & inde gaude,
Et semper liquidis fruare lymphis,
Nec cursum remoretur, exitumque
Tempestas Maris, aut arena sistat,
Ipsis fluctibus in caput retortis.
Hæc luxisse semel, satis superque est.
Nunc gaudent populi tibi adsidentes, &c.

Num. DCXXIV.

Syrtes à verbo ΣΥΡΑΩ, *traho*, dicuntur: & *Baxos* ab Hispanis; *le Secche*, & *Banchi* ab Italis; *Bancs* à Gallis; *Sands* à Belgis vocantur. Sunt autem Syrtes loca arenosa, & ob arenæ cumulos hac illac se volventes periculosa. In Mari præcipuè inveniuntur; & in illis subeunt naves aliquando naufragium, ut Cajo Servilio, & Cn. Sempronio circa Meningam Lotophagorum insulam Polybius *lib.* 2. *de bello Punic.* contigisse testatur. De his locis agit Silius *libr.* 2. 3. & 5. Salustius *in bell. Iugurthino*, Strabo *libr. ult.* Lucanus *libr.* 9. Solinus, Ruffus, Virgilius, & alii.

Sunt & Syrtes terrestres; & in Lybiâ præcipuè; ubi arenarum cumulos, aut montes veriùs, ventus volvit: unde iter agentes sunt in maximo vitæ periculo; nam, sive undis, sive arenis obruaris, perinde est. Hinc fit, ut in illâ inundantium arenarum planitie nulla sit semita, quæ homines dirigat; sed debeant Mercatores, qui illac transeunt, observare Solem, & Sydera, & acu Magneticâ dirigi, ut illi, qui in Oceano navigant. Vide Pomponium Mela *libr.* 1. Plinium, Salustium, Solinum, Osorium, & alios.

Num. DCXXV.

Portus, est locus Maris conclusus, & à ventorum inclementiâ defensus, adeò profundus, ut naves possit tutò recipere, &, quando procellescit Mare sine periculo conservare. Multi loci natura sunt securi: alii sunt magno labore effossi, & summis expensis conservantur.

Num. DCXXVI.

Palus, est aquæ quantitas, quasi mortua; non

non enim fluit; sed, vel in lutum transit, vel omninò siccatur. Sunt multa loca paludosa, quæ tametsi quoad superficiem dura appareant, si tamen per duas, aut tres ulnas fodias, non-nisi lutum, & arenam reperias.

Num. DCXXVII.

Lacus, vocatur locus quidam profundus cum aquis perpetuis, vel à montibus vicinis defluentibus, vel ibi natis. Sunt aliqui, per quos transeunt fluvii: alii, qui fluvios recipiunt, sed non emittunt: alii, ex quibus etiam fluvii nascuntur. Cluverius *de Rheni alveis, & eorum accolis*, *capite* 9. lacus describit, quos facit Rhenus, & inter alia dicit. *Ipse autem Rhenus à posterioris Rheni confluente in Septentrionem versus devehitur. Mela libr.* 3. *cap.* 2. Prope à capite, *inquit*, duos lacus efficit, Venetum, & Acronium. *Si rectè ordinem Mela (quod arbitror) observavit, Venetus certè is est, qui nunc Constantiensis ab urbe Constantia, & Podamicus, vulgò* der Bodensee *dicitur: Acronius autem, quem Inferum vocant, vulgò* der Vntersee. *&c.* Et posuerat in margine, *Venetus, & Acronius lacus, quos Rhenus transit.* Huc illa Quæstio pertinet, quæ inquirit, An Caspium Mare, sit lacus? in quâ Geographi implicantur inutili logomachiâ. Langius *in Geograph. cap.* 17. *pag.* 429. sic quæstionem proponit. *A quibusdam inter maria, ab aliis inter lacus adnumeratur. Qui inter maria referant, est Ptolemæus ipse*, Hyrcanum mare *nominans, & Arrianus*, qui libr. 3. *non semel* Magnum mare *appellat. Straboni, & veteribus habitus est sinus è Boreali, seu Scythico Oceano, in interiores regiones irrumpens.* Ab initio satis angustus, *inquit Strabo*, intus autem dum progreditur, in latum se pandit. *Posteritas autem lacum in mediterraneis, & undique ab Oceano remotum, totiusque orbis maximum, cognovit.*&c.*Salsus est, & piscibus abundat.*&c.

Num. DCXXVIII.

Stagnum esse videtur lacus artificialis, in quo ad tempus aquæ stagnant. In hortis stagna fiunt pro piscibus, aut etiam, ut colligantur aquæ, quibus plantæ rigentur.

Fons dicitur, ex quo aqua scaturit: & fluviorum origines, unde ipsi oriuntur, etiam *fontes* vocantur. Audi Cluverium *libr. cit. cap.* 9. dicentem. [*Plinius* libr. 8. cap. 20. *Lepontiorum Viveros fontes Rhodani accolere ait; qui in eodem, quo Rhenus oritur monte. Rectè Cæsar in Lepontiis oriri dixit Rhenum. Summis quippe Alpibus, quæ Lepontios à meridie attingunt, (nunc est mons S. Gothardi) fons ejus effunditur. A quo L. circiter M. pass. Orientem versus prolapsus, alium recipit amnem paulò minori spatio à fonte suo devectum, quem accolæ* posteriorem Rhenum *vocant, quum illi* anterioris *cognomen tribuant.*] Consonant alii omnes Authores, qui scaturigines, unde nascuntur flumina, *Fontes* appellant.

Sed hîc occurrit Quæstio Critica, quæ inquirit, quid *Cur Fluvii dicantur Cornigeri? Cur Bicornes? Tricornes? &c.* Huic Quæstioni occasionem præbuit Abrahamus Ortelius, in quem Cluverius, *ubi supra*, sic inquit. *Vnum fontem omnis Vetustas agnoscit: nec ulla unquam de posteriore isto mentio, seu argumentum. Ortelius equidem* in Thesauro Geographico ad vocabulum, *Rhenus*. Virgilius, *inquit*, Æneid. libr. 8. hunc *bicornem* cognominat; & rectè, ejus fontes intuens. *Verùm vehementer mihi errare videtur Ortelius.* &c. *Eo motus videtur, quòd cornua in capite consistere debeant: capita autem fluminum dicantur fontes atque exortus. At promiscuum hoc vocabulum, etiam ostiis tribui, vel à Cæsare edoceri poterat, qui* multis capitibus in Oceanum influere Rhenum *ait*.

Num. DCXXIX.

Fluvius, *Flumen*, à fluendo dicitur, & est aquarum copia, quæ habet determinatum alveum, per quem semper decurrit: non enim Fluvius, aut Flumen dicitur, si fluat in hyeme, & in æstate siccetur.

Torrens, est fluviolus, qui non à fonte, aut lacu profluit, sed à pluviâ, aut à nive liquefactâ procedit, & hanc ob rem, in æstate, quando pluviæ cessant, siccatur.

Num. DCXXX.

Rivus, Iosepho Langio est nomen loci secundum longitudinem depressi, per quem aqua decurrit: & dicitur à verbo ΡΕΙΝ, videturq; hoc sensu accipi ab Horatio 2. *Carm. Ode* 3. dicente:

——*& obliqua laborat*
Lympha fugax, trepidare rivo.

ubi lympham à rivo distinguit. At frequenter sumitur pro ipsâ aquâ: nam sanguinis rivos evomere dixit Virgilius *Æneid.* 11. & lachrymarum rivos legimus apud Ovidium, *Transform. libr.* 9. & clariùs apud Ciceronem, qui *Acad. libr.* 1. sic ait. *Sed meos amicos, in quibus est studium, in Græciam mitto (id est, ad Græcos*

Græcos ire jubeo) ut ea à fontibus potiùs hauriant, quàm rivulos conſectentur.

ARTICVLVS II.

An Aqua Mundi Elementum ſit? Vtrùm Elementa ſint quatuor? An Argumentum Mathematicum, quo id Ariſtoteles probat, ſit elumbe?

Num. DCXXXI.

SVblunarem hunc Mũndum quatuor Elementis componi, communis eſt Peripateticorũ opinio. Illa ſunt: Terra, Aqua, Aër, Ignis. Et Ioannes de Sacrobosco *cap.1.de Sphærâ*, adhærens Peripateticis, ſic inquit.

Elementaris quidem (machina) *alterationi continuæ pervia exiſtens* (nam Cęleſtis, ut putat, corruptionis, & peregrinarum impreſſionum eſt incapax) *in quatuor* (Elementa) *dividitur. Eſt enim Terra, tanquam Mundi centrum in medio omnium poſita.* (Et illâ particulâ *tanquam*, non ſimilitudo, ſed veritas ſignificatur.) *Circa quam* (Terram) *Aqua* (non undique ſuperfuſa, ſed concavitates, & abyſſus in eâ formatas replens: in principio enim Terram tegebat Aqua, nam Terra erat perfectè ſphœrica, & ideò Aquis circumdabatur: quãdo autem dixit Deus, *Congregentur Aquæ in locum unum, & appareat Arida*, fecit montes, valles, & Terræ concavitates, in quas ſe receperunt Aquæ, & Terram, detectam, liberam, & aridam reliquerunt. Ita S. Ioannes Damaſcenus sũmæ authoritatis apud Theologos Vir *lib.2.de Orthodox.Fid.cap.9. & 10.* (quem Epiſcopus Iacobus de Valẽtiis, Chriſtophorus Clavius, & paſſim Recentiores ſequuntur.) *Circa Aquam Aër* (expanditur: quem ſubdividunt etiam in regiones, ut ſtatim docebimus.) *Circa Aërem Ignis illic purus, & non turbidus, orbem Lunæ attingens, ut ait Ariſtoteles* in libr. Meteorum. *Sic enim ea diſpoſuit Deus glorioſus, & ſublimis,* (non quidem per potentiam merè obedientialem, ita ut Terra ſit infra Aquam, & Aërem, quia ſic Deus juſſit: [quod videtur aſſeruiſſe Hieronymus; putat enim, ſic intelligi debere *Proverb.8.& Pſalm.* 103. & alii Sacræ Scripturæ loci, qui dicunt, *impoſuiſſe Deum terminos aquæ, ne fines præfixos excedat, terramq; operiat, & inundet:*] ſed, quia Deus illi ingenuit gravitatem (quidquid gravitas ſit) quę quamdiu ſit in Terrâ major, quàm in Aquâ, & in Aquâ major, quàm in Aëre: ut nihil dicamus de Igne, non poterunt naturaliter hæc Elementa alium ordinem, aut diſpoſitionem ſortiri.]

Num. DCXXXII.

De numero Elementorum varia ſunt Veterum, & Iuniorum ſententiæ. Aliqui admittunt tria (Terram, Aquam, Aërem) addunt plurimi quartum (Ignem) & alii tandem quinque eſſe volunt: & ſublunaribus corporibus addunt Auram Ætheream, quam *Quintam Eſſentiam*, aut *Quintum Elementum* appellant. Ariſtoteles *libr.2.de Gener.* eſſe quatuor ſtatuit, &, quia videbat rationes Phyſicas inefficaces eſſe ad Matheſim recurrit, & imitatus Empedoclem, ex combinatione Qualitatum numerum elementorum deduxit. Eſt autem Combinatio rerum diverſarum compoſitio: & in ſubſtantialem, & accidentariam dividitur. Prior rerum entitates reſpicit, & negligit ordinem: poſterior rerum entitates ſupponit, & conſiderat ordinem, & examinat, quot earumdem rerum eſſe poſſint ſituationes, aut coordinationes. De hac egi in Rhythmicâ *libr.2.cap.4.art.1.pag.*150. & in Algebrâ *n.192.pag.*180. de priori impræſentiarùm aliquid ſum dicturus, ut intelligatur Ariſtoteles.

Num. DCXXXIII.

Duæ res unam tantum ſubire poſſunt ſubſtantialem combinationem: nam A.& B habere nequeunt entitativam diverſitatem: ſi enim dicas BA, hæc varietas non ipſarummet literarum ſubſtantiam, ſed ordinem ſolummodò immutat.

In tribus rebus tres tantùm inveniuntur binarii: nam, ſi combinari debeant hæ literæ: ABC: pręter has compoſitiones AB, AC, BC: nulla erit in mundo poſſibilis; quoniam BA, CA, CB. à prioribus differunt ordine, non autem entitate, & ſubſtantiâ.

Si res combinandæ ſint quatuor: puta ABCD:

ABCD: erunt sex substantiales combinationes possibiles: nimirùm; AB, AC, AD, BC, BD, CD. nec erit, qui reperiat alias.

❧Num. DCXXXIV. *Lamin.* 15. *Fig.* 3.

Hinc videamus, *An Aristoteles, argumento Mathematico, ex rerum Combinatione sumpto, esse quatuor Elementa bene probaverit?*

Primarias Qualitates quatuor esse (Calorem, Frigus, Humectatem, & Siccitatem) non autem plures supponit Aristoteles cum communi sententiâ: & ex ipsis duas esse activas (Calorem, Frigus) duas verò passivas (Humectatem, & Siccitatem) cum aliis Philosophis statuit: & posteà, ut bene colligit Clavius *ad cap.* 1. *Sphæræ Ioannis de Sacro-bosco*, sic argumentatur. *Tot sunt in Mundo sublunari Elementa, quot sunt Combinationes harum primarum Qualitatum possibiles. Sed quatuor res diversæ non possunt pluribus modis, quàm sex inter se componi, & comparari. Ergo, ut minimum, hinc habemus Elementa non excedere Senarium numerum. Ergo majoris claritatis gratiâ has sex possibiles combinationes ponamus, & consideremus.*

Prima.	*Calor, & Frigus*	Imposs.
Secunda.	*Calor, & Humectas*	AËR.
Tertia.	*Calor, & Siccitas*	IGNIS.
Quarta.	*Frigus, & Humectas*	AQUA.
Quinta.	*Frigus, & Siccitas*	TERRA.
Sexta.	*Humectas, & Siccitas*	Imposs.

Sanè omnes sex Combinationes sunt intelligibiles: at prima, & ultima sunt in re impossibiles: non enim summus Calor in suo consortio Frigus, nec summa Humectas Siccitatem admittit: & tamen in Elementis Qualitates (aut utraque, aut saltem altera) esse debent intensæ in gradu summo. Consultò dixi, *aut utraque, aut saltem altera*, nam de hoc variæ sunt Philosophorum etiam in ipso Peripatu sententiæ; quod enim à nobis sciri voluit Clavius, cùm scripsit. *Quod autem diximus, unam qualitatem in quolibet Elemento esse in summo gradu, & in remisso alteram, intelligendum est ex sententiâ quorumdam Philosophorum: multi enim arbitrantur, utramque qualitatem in quovis Elemento esse in summo.* Et hunc esse verum modum defendendi hanc sententiam evidenter ostendo: Nam positis qualitatibus in summo, nullum Elementum habere tertiam potest, & sic numerus Quaternarius manet indubitatus: Si verò secunda qualitas ponatur in gradu remisso, potest fieri adhuc multiplicatio, & singula Elementa deberent subdividi, & essent octo. Nam, si Elementum calidum, & siccum, debeat habere utramque qualitatem in summo, dividi in species non potest: si autem debeat habere in summo alteram, & in remisso alteram, subdividi in duo Elementa poterit: quorum alterum habeat Calorem in summo, & Siccitatem prope summum: alterum autem Siccitatem in summo, & Calorem prope summum. Ergo, qui hanc inirent viam, octo Elementa admittere necessariò deberent. Vt ea, quæ dicebat, Clavius ob oculos universorum poneret, *pag.* 33. curiosam figuram exhibuit, quam paucis alteratis P. Philippus à Sanctissimâ Trinitate *in suâ Summ. Philosoph.* 2. 2. *quæst.* 17. *ante art.* 1. *pag.* 442. reposuit: & est, quæ à nobis *lam.* 15. *figur.* 3. repræsentatur.

NOTA I.

De Sphærâ Ignis. An sit necessariò admittendâ?

❧Num. DCXXXV.

NOn est eadem quæstio, quæ inquirit. *An detur ignis sphæra supra aërem?* & illa, quæ investigat, *An Elementa sublunaria sint quatuor: an verò tantummodò tria: videlicet, Terra, Aqua, & Aër?* nam hæc posterior quæstio agit de Elementi substantiâ, & existentiâ, prior autem de loco solummodò. Hinc natæ sunt tres diversæ sententiæ, quæ sunt hodie in Scholâ communes.

Prima asserit Elementa esse tria, Ignemque esse Elementum negat. Fuitq; Ausonii Galli, qui in Carmine de Ternario, hoc numero Elementa comprehendit. Ei subscripsit Cardanus, quem alii hodie Viri docti sequuntur.

Huic opponitur ex diametro alia sententia, quæ Elementa quatuor esse asseverat, & in duas sectas subdividitur; quarum altera hanc Ignis Sphœram collocat supra Aërem, ita, ut ambitu suo alia tria Elementa contineat; & hanc viam ingressi sunt Aristoteles, & Peripatetici: altera in terræ centro Ignis sphæram constituit, ita, ut illa Terram, Aquam, Aëremque quasi basis, & primum fundamentum succollet. Et hanc ingressi viam sunt Argueldus, wendelinus, & alii.

❧Num. DCXXXVI.

Christophorus Clavius *in Comment. ad*

cap. 1. Sphæræ Ioannis de Sacro-bosco pag. 38. sentit omnes esse probabiles, tametsi Aristotelis sententiam præferat. *Id negotii*, ait, *Philosophis relinquamus. Hoc satis erit nunc nosse, multò probabiliorem, & magis communem esse sententiam eorum, qui cum Aristotele ignem sub concavo Lunæ tanquam in suo loco naturali statuunt. Quod autem non cernatur, provenit ex nimiâ ejus raritate, quoniam enim admodum purus est, & in materiâ rariori, quàm Aër, ideò conspici non potest. Quod verò hæc inferiora non comburat, ex eâdem raritate accidit. Ignis enim in rarissimâ materiâ existens non potest habere tantam comburendi vim, fovet tamen mirum in modum suo calore hæc inferiora.* Loquitur ore Peripateticorum Clavius; omnes enim hoc modo suam opinionem tuentur: nullusque illam positivè probavit, sed putant intentum evicisse, si fortè quoad apparentiam aliquãdo adversariis respondisse dicantur. Objiciunt sibi, quæ volunt; & solvunt, ut volunt: deberent autem respondere, non argumentis, quæ ipsi conformant; sed, quæ ab aliis formantur. Ego cõtra Peripateticam Ignis spheram, arguo sic.

Num. DCXXXVI.

Primò. Non sunt multiplicanda Entia absque necessitate. Sed nulla urget necessitas illam Ignis sphœram asserendi. Ergo non datur. Patet minor: quia Peripatetici nunquam illam esse necessariam probarunt.

Secundò. Quod nec Fides docet, nec sensus percipit, nec ratio probat, temerè assereretur. Sed esse sub Lunæ concavo ignis spheram, ex Sacris Literis, & Conciliis non constat. Ergo ad dogmata Fidei non pertinet. Sed neque est aliqua experientia sensibilis, quæ illam insinuet: quin immò experientiæ omnes probant illam ibi non esse, quia non lucet, non videtur, non calefacit, &c. non igitur à sensu percipitur. Sed neque ratione suadetur: primò, quia omnem Elementorum sublunarium doctrinam ridet Ioannes Helmontius, & invertit Cartesius, & nullus est Peripateticus, qui alterutri obsistere valeat. Secundò, quia, si tria Elementa admittantur, hoc quartum necessarium non est: &, si fortè permittatur transire, aptiùs in Terræ centro à VVendelino, quàm supra Aërem ab Aristotele, & Peripatu colllocatur.

NOTA II.

De Sublunari Mundo ex VVendelini sententiâ.

Num. DCXXXVII.

Gottefridus VVendelinus, Mathematicus ingeniosissimus, *in Tractatu de causis Pluviæ Purpureæ Bruxelliensis.pag.* 22. quatuor admittit Elementa, & ordine alio disponit, quàm olim Aristoteles, & hodie ejus discipuli Peripatetici: prout exhibet Diagramma præsens.

Lamin. 16. *Figur.* 14.

Auræ Æthereæ concava superficies sit DEFG: centrum A: globi terraquei convexa superficies est CHIK: centrum A: hujus ejusdem globi concava superficies est BLMN. quæ sphœram Ignis subterranei complectitur. AB semidiameter spheræ Ignis est leucarum Belgicar. 630. Et AC semidiameter Orbis Terraquei earundem leucar. 1000. Ergo BC crassitudo sphœræ terraqueæ 370. Ergo

ELEMENTORUM ORDO, IUXTA

	Aristotelem, & Peripateticos.	*Arguellum, VVendelinum, &c.*
In loco summo	Ignis.	Aër.
Intermedio	Aër.	Aqua.
	Aqua.	Terra.
Infimo	Terra.	Ignis.

His præmissis, proderit audire VVendelinum, qui *loco citato*, sic inquit.

Centrum hoc Telluris, dudum est, ut eruditi, atque inter hos Kircherus primipilaris adverterunt, ignibus circumseptum, atque intra vastam cavernam abditum: & quantam illam? Ego totos jam XLV. annos Lunaris motûs stupenda miracula scrutatus audeo affirmare à centro Telluris ad hanc superficiem, quam incolimus, esse Leucas Brabanticas, sive Austrasias 1000. *rotundo numero, ac platicè definitas, de quibus à centro ad convexum istius cavernæ æstuantis leucæ sint* 630. *Reliquæ deinde* 370. *sint à proximis ignibus ad nos, quanta est densitas crustæ, sive corticis magnum hoc incendium velut cor, atque animam suam complexi undique, sicut poma, nucesque suas volvulas. Ad intimam (hoc est, concavam) hujus crustæ superficiem jam solidam, Lunæ motus, dum sese adtemperat, (etenim centrum ipsum Telluris, quia solidum non est, prensare non potest) admirabilem illam librationem creat minutorum.*

37. 30. quam Tycho in 40. 30. extendit, alii etiam ad 34. 30. contrahunt; proximè verum omnes pro diversâ Lunæ à terris diſtantiâ: prout hæc quoque, unde pendent alia, nos alibi prope diem ſpero, dabimus, ubi per malos licuerit. Eſt ergo caverna hæc, totius globi terreni pars quarta præciſiſſimè: tantaque eſt ignium interraneorum moles, & inferni barathri vaſtitas: cujus, etſi ſunt camini paſſim plurimi: Ætna, Veſuvius, Strongyle, Hecla, Amara, atque id genus per Tartariam, Indias, atq; Inſulas complures memorati alii; non tamen ita ignium ſuorum impetum emolliunt, quin ſub omni cælo, in omni ſolo, adhuc multum efficaciæ ſuæ propellant: efficiantque ea, quæ miramur, ac ſtupemus; Metalla, Vegetalia, Meteora; cujuſmodi eſt hoc, quo de agimus, impræſentiarum Pluviæ Purpureæ Miraculum. Quod quanquam ſatis per ſe dignum contemplatione; cedit tamen alteri longè nobiliori, quod jam vulgare eſt. &c.

❀Num. DCXXVIII.

Legit has periodos Petrus Gaſſendus, & in literis datis Lutetiæ Pariſiorum 5. Eid. Novembr. 1646. exclamat. [Mira ſunt prætereà, quæ de Igne illo ſubterraneo ratiocinaris: quanquam ego ſemper 'ΕΠΕΧΩ, tanquam perſuaderi non potis, poſſe flammam ullam in loco obturato, aut excitari, aut perdurare. Nam, quod alioquin Ætnam, ſimiliaque loca, quaſi caminos habeas; illa videntur ſanè imparia tanto incendio ſpiramenta: credoque, quas flammas ea loca eructant, non ex imo prorumpere, ſed quo momento materies inflammabilis in aërem erumpit, creari. Verum hæc longioris ſunt diſquiſitionis.]

Reſpondet Gaſſendo VVendelinus, & conſtans ſuæ ſententiæ rationes priores repetit, & ſubjungit. [Hæc ego, cùm jam olim mecum expenderem, ſic ratiocinabar. Luna motu ſuo Terram obſervat, & in illam collineat; corpus in corpus, cum quo, & ſic ſe communicat, ut æſtum Maris cieat, & miram vim in vegetalibus, imò, & ſaxis (ſelenite) oculis ſubjiciat. Rurſum autem Tellus in Lunam Magneticum imperium exercere deprehenditur, vel ex eo, quod eadem ejus facies ſemper in Tellurem propendeat, nunquam verò iſtam à nobis avertat, ut alterum hemiſphœrium patiatur adſpici. Mutua eſt ergo inter hæc duo corpora tractio. Mutua velut inter homogenea corpora collineatio, ſicut inter magnetes, & ferrum. Et, quia Lunare Syſtema ſuum motum exercet circa terras quidem, nec tamen conſtanter circa ipſum centrum terræ, quin imò longè extra illud, & tamen intra Telluris ſinum, profectò velut elatâ voce clamat nihil ſe invenire in Centro ipſo ſolidi, aut denſi ſatis, ad quod ſe componat. Sicut Planetæ cæteri ſeſe ad Centrum Solis dirigunt; ſed id demum invenire leucis ab inde 630. ideoque inde tam inſignes Anomalias, ac velut motuum inconſtantias ſibi eſſe ſubeundas: quod non faceret, ſcilicet, ſi centrum prenſare poſſet denſum aliquod, ac ſolidum, ad quod ſuum curriculum moderaretur. Hæc me perpulerunt, Doctiſſime Gaſſende, ut tot illis 630. leucis ſemidiametrum darem vaſtæ iſtius cavernæ; quam proin totius globi neceſſe ſit partem eſſe quartam præciſè: & hanc, quia vacuam ſtatuere non debemus, non dubitavi eam plenam ſubterraneis Ignibus aſſerere; non tamen etiam ſic tumultuoſis, aut in tantum efferatis, ut illis ſui camini aliquot non ſufficiant: ſed perinde illos habui, ac in Cordis Cellulis latentem obſcurè abditum ignem cœcum, ac vitalem, indidemque manantem calorem, ac motum per totum corpus ſe diſpenſantem.] Sic ille.

❀Num. DCXXXIX. *Lam. 6. Figur. Primaria.*

Interim non video, cur Lunaris Deferentis centrum debeat neceſſariò in Terrâ, aut in corpore ſolido: & non poſſit in Aquâ, Aëre, Igne, aut in corpore liquido collocari. Luna in Theoriâ primariâ Tychonis, quam *in Aſtronom. Danic. lib. 1. pag.* 242. dilucidat Longomontanus, habet ſphœram, cujus centrum circellum ACMB deſcribit: cumque Telluris centrum ſit in A. partim per Terram, & partim per Aërem decurrit. Nam, ſi Lunaris Eccentrici radius 100,000. dat Terræ ſemidiametros 56. Tunc AE 2174. quæ eſt ſemidiameter circelli ACMB. dabit Terræ ſemidiam. 1 ⩶ 217. Vnde tota AM. erit ſemid. 2 ⩶ 434: ut numeri ſequentes exhibent.

100,000	2,174	5,800
50,000	1,087	2,900
5,000	1087	2900
1,000	2174	5800
56,000	1,21744	3,24800
	2,43488	

Centrum igitur Lunaris Eccentrici in Luminarium conjunctionibus, & oppoſitionibus eſt in A, Terræ centro: & in quadraturis eſt in

in M. Ergo arcum EAD. peragit per Terram, & DCMBE. per Aërem. Ergo non est necessarium, ut deferentis centrum apprehendat materiam solidam, per quam gyretur.

Num. DCXL. *Lam.6. Figur. secundaria.*

Idipsum evidentiùs conspicitur in Theoriâ, quam Longomontanus appellat Secundariam, & *à pag.* 256. dilucidat. In ipsâ est.

			Moduli Semid. Terræ.
B.	*Centrum Terræ.*		
BK.	*minima Eccentricitas*	5800	3 = 248
BA.	*media Eccentricitas*	7974	4 = 465
BL.	*maxima Eccentricitas*	10148	5 = 682
AK.	*vel AL. semid. circelli*	2174	1 = 217

Lunaris ergo Deferentis centrum, quando est Telluri proximum in K, distat ab ipso B. (centro Terræ) plusquam tribus semid. & totum circellum KCLK. peragit per liquidum Aërem.

Possem idipsum demonstrare in ☉, & cæteris etiam Planetis: sed malui uti eâdem ☽, ut contra VVendelinum fortiùs argumentarer.

ARTICVLVS III.
De Aquæ, & aliorum Elementorum magnitudine. An inter se eam proportionem habeant, quam illis accensuit Aristoteles.

Num. DCXLI.

Aristoteles, quem Clearchus Peripateticus, teste Genebrardo *in Chronic. ad an. Mundi* 1670. *pag.* 77. Iudæum fuisse asseverat, eo natus est ævo, quo Arithmetica, aut etiam Geometria jus dicebat Scholis universis in Græciâ: quia non solùm ad numeros, & lineas movebant linguam in Rhetoricis, Poëticis, & Musicis, sed ad numeros, & lineas gubernabant intellectum in Physicis, nec-non voluntatem in Ethicis.

Pythagorici omnia reduxerunt ad numeros, quoniam asserente Kirchero *in Arithmologiæ part. 2. cap. 1. pag.* 60. Vnitatem Reginam, ac Dominam actionum universarum, & ΟΥΣΙΑΝ ipsam rerum omnium dixerunt, unde totam jam Physicam insevêre Arithmeticæ, & jecêre fundamenta, ut in Philosophicis Arithmeticarentur. Et postmodum audentiores redditi, Theologiam etiam Arithmeticæ subalternarunt; ut enim inquit Kircher, ad eorum mentem, labiumque: *Est Vnitas, uti indivisibilis, ita immultiplicabilis: non tamen adeò infœcunda, ut quod reliqui numeri præstant, id non præstet ipsa, cùm sit Mater, & Principium numerorum. Alii in se ducti semper divisum quid efficiunt, sola Vnitas in se ducta semper seipsam in Vnitatem restituit, semper eadem, nulli obnoxia varietati; sui ipsius, & Radix, & Quadratum, & Cubus est: id, quod unam Dei O. M. essentiam, & naturam immortalem, omnis diversitatis, & alterationis expertem sat, superque comprobat, solâ diversitate in consequentibus unitatem numeris existente.* &c.

Num. DCXLII.

Plato ita adhæsit Pythagoræ, ut maluerit per lineas rerum essentias, & virtutes metiri, quàm per numeros putare, & calculare: suæ enim Academiæ Inscriptio, quàm *nu.* 5. *pag.* 211. legisti, quid erat aliud, quàm publica Philosophicæ Geometriæ professio, quæ ibi curiosè tradebatur. Proderit iterum audire Kircherum, qui *in Arithmologiæ cit. part. 6. cap. 6. pag.* 295. sic inquit.

Habemus itaque in Tetraedrâ pyramide 24; in Octaedro 48; in Iscosaedro denique 120. Scalenos geneticos, ex quorum comparatione Plato ab Ægyptiis, & Pythagorais doctus, in notitiam venit proportionis Elementorum, quam unumquodque ad alterum obtinet. Nam, quia Ignis, Aër, & Aqua pro primo principio Scalenum habent, Terra verò Isoscelem, colligit hæc omnia in se invicem: nequaquam dissolvi, atque permutari posse in Terram: &c. tria verò Aërem, Aquam, & Ignem, ob commune singulis principium geneticum, in se invicem actu dissolvi, & permutari. Significavit quoque, quæ in numeris triangulorum, ex quibus tanquam ex primis principiis tria elementa constant, proportio existit inter 24. 48. & 120. eandem esse in densitate, & raritate substantiæ inter Ignem, Aërem, & Aquam, proportionem, ut scilicet Ignis Aëre sit duplò rarior, Aqua verò quadruplò, & se habent sicuti Scaleni Tetraedri 24. ad

Octaedri Scalenos 48. *& Iscosaedri Scalenos* 120. *Cubus verò Terræ symbolum, uti ex heterogeneo, videlicet Isosele triangulo componitur, ita quoque cum reliquis tribus Elementis ex hoc ipso permutari non posse judicavit; subesse tamen cubo, Terræ symbolo, harmoniam quandam, totius harmoniæ Mundanæ moderatricem ex partibus ejus cognovit, videlicet ex sex planis, duodecim lineis, octo angulis solidis, viginti-quatuor planis, ex quibus cubus constat, id est proportiones harmonicas 6. ad 12. duplam, diapason; 6. ad 9. sesquialteram, diapente; 12. ad 8. sesquitertiam, diatessaron; 8. ad 24. triplam, diapason, diapente; 6. ad 24. denique quadruplam, disdiapason.*

Num. DCXLIII.

Visi sunt Aristoteli Pythagoræi, & Academici fucum auditoribus facere, & nundinari metaphoras, quando veritates deberent: & hanc ob rem ex numeris, quibus res computabantur; & lineis, quibus describebantur; ad res ipsas, quæ numerabantur, & delineabantur, transivit, illasque occœpit abstractas à numeris, & lineis meditari. Proderit audire Genebrardum ad annum Vrbis CDXXV. dicentem. *Aristoteles primus Philosophiam à figuris, & lineis vindicavit, quibus eam Platonici, & Pythagorici veriùs velabant, quàm docebant: ita institutâ, & in Artem reductâ Logicâ, ut ad Disciplinas clarius, & aptius esset Organum. Vnde Physica, & Metaphysica, & cætera Aristotelico more tractata, figurarum, & numerorum subtiliore cognitione non ampliùs indigent. Metaphysica separavit à Physicis. Anteà enim omnia confusè tractabantur, adeò, ut Physica Metaphysicam in se quodammodo contineret.* Dixerat. *Aristoteles, & ejus discipulus Theodectes, ad quos Grammaticæ principia referuntur*, non quod Grammaticam ipsi docuerint, sed quòd Physicam ab Arithmeticæ, & Geometriæ servitute ereptam, visi sint mancipare Grammaticæ; instituerunt enim Nominalium Scholã (quam posteà jam antiquatam, & undis Lethæis mersam, Ochamus ingeniosè restituit) denominationes omnes, quæ apud Platonem à formis realibus desumebantur, à vocibus externis sumendo.

Interim Aristoteles, dum numeros omnes expungit, nescio, quo fato de Elementis disputãs retinuit, quæ ab Ægyptiis, & Pythagoreis didicerat, videlicet Inferiora ad Superiora in decuplâ proportione se habere. Ita, ut sit

Terra	ut	10
Aqua	ut	100
Aër	ut	1000
Ignis	ut	10000
Æther	ut	100000

Hanc fuisse sententiam Aristotelis hodie Philosophi Vniversi supponunt, quando illam fortibus argumentis impugnant. Lalemandetus *in Physicâ disp.* 8. *partit.* 4. *column.* 328. quærit, *An Elementa inter se habeant aliquam proportionem?* &, quia Quæstio intelligi potest tripliciter: aut de magnitudine, aut de loco, aut de naturæ præstantiâ, tribus illam Conclusionibus dirimit. Nos tantum metiri Quantitatem intendimus, & ideò rescire à Lalemandeto volumus, quid senserit de hac re Aristoteles? Respondet. *Quoad magnitudinem, Philosophi post Aristotelem libr.* 1. Meteor. *ajunt Elementa inter se decuplam habere proportionem: ita, ut Aqua decem vicibus superet Terram, Aër decies Aquam, & Ignis decies Aërem.* P. Philippus à Sanctissimâ Trinitate *in Philosoph.* 1. 2. *libr.* 3. *de Cælo, & Mundo quæst.* 7. *art.* 2. *in secundo,* his verbis Peripateticorum Opinionem proponit. *Præterea,* inquit, *Aristoteles* 2. *de Gener. cap.* 6. *docet eamdem habere proportionem totum aliquod Elementum ad aliud, quam habet pars ejus ad partem alterius, quæ ex eâ generatur. Sed constat, quod, si pars Terræ convertatur in Aquam; vel Aquæ in Aërem, vel Aëris in Ignem, post conversionem decuplò major erit illa pars. Ergo etiam quodlibet Elementum superius est decies majus inferiori.* Possem centenos alios adducere, sed hi sufficiant, ut constet de mente Aristotelis.

Num. DCXLIV.

Clavius *in Sphær. cap.* 1. *pag.* 151. hanc eamdem Aristotelis sententiam proponit, & impugnat his verbis. *Ex dictis quoque perspicuè colligi potest, quàm sit absurda sententia quorumdam Peripateticorum, qui volunt secundum Aristotelem, &* (intersere, *contra*) *veritatem, inter Elementa servari proportionem decuplam: ita, ut Aqua sit decies major, quàm Terra; Aër Aquam superet in decuplâ proportione: Ignis denique decies major aëre existat.* Vt suadeat hanc sententiam esse falsam, progreditur, & ait. *Cùm eamdem habeant superficiem convexam Terra, & Aqua, sitq; vel major pars Terræ, vel certè non multo minor detecta, quàm Aquis contecta, ut diximus, dilucidè*

de perspicitur falsitatis (fortè , *falsitas*) *illius sententiæ. Tantum enim abest, ut hac ratione Aqua decies Terram superet, ut potiùs è contrario Terra vincat Aquam in magnitudine: quandoquidem Terræ profunditas ad centrum usque extenditur, complectiturque milliaria* 3500. *& amplius, ut ad finem hujus capitis dicemus: maris autem profunditas vix ad* 2. *aut* 3. *milliaria perveniat, immò, ut plurimum semimilliarium non excedat, ut Nautæ nostræ tempestatis experti sunt, qui in medio etiam Oceano bolide profunditatem maris inquirentes ubique fundum reperiunt, & non longè à superficie maris. Ex quibus constat multò minorem esse Aquam Terrâ.*

Num. DCXLV.

Hæc ratio est clarissima, & manifestissima, quam ex Clavio alii sumunt communiter, ut videre est *in Encyclopædiâ* Ioann. Hentici Alstedii *libr.* 18. *part.* 1. *cap.* 1. §. 5. *pag.* 529. ubi ipse Aquam esse minorem Terrâ probat dicens. *Profunditas Oceani (quæ ubiq; fere scrutabilis) rarò dimidium milliare attingit, si excipias quædam loca Sueciæ, quorum profunditas se extendit ad* $2\frac{1}{2}$ *milliaria: Terræ verò excedit milliaria* 1718. *Lacuum, & fluminum profunditas rarissimè excedit passus* 80. *plurimis locis non accedit ad vicenos, haud paucis senos explet*, &c. Stat ergo Aquam esse multò minorem Terrâ.

Probat secundò Clavius Geometricè, esse improbabilem, & evidenter falsam Aristotelis, & Peripateticorum Opinationem. Si enim Elementa servarent continuam proportionem decuplam, totum compositum ex Elementis contineret Terram dumtaxat millies centies undecis, ut patet in hac continuâ proportione decuplâ 1. 10. 100. 1000. Omnes enim hi numeri in unam collecti summam efficiunt, 1111. Hoc autem esse prorsus falsum, & temerè dictum probat Clavius. Quoniam secundum Astronomos semidiameter totîus regionis Elementaris, id est, distantia à centro Mundi usque ad concavum Lunæ, continet semidiametrum Terræ trigesies, & ter: immò secundum aliquos hæc distantia major est. Quare, & tota diameter sphœræ Elementorum, toties etiam diametrum totum Terræ continebit [15. *quinti*] cùm eadem sit proportio diametrorum, quæ semidiametrorum [18. *duodecimi.*] Quoniam verò sphœræ sunt in triplicatâ diametrorum proportione efficitur, ut tota sphœra Elementorum contineat sphœram Terrestrem, trigesies quinquies millies nongesies trigesies, & septies, ut in istis cernis numeris, 1. 33. 1089. 35937.

Num. DCXLVI.

Hanc rationem videtur legisse, & non intellexisse Lalemandetus, qui *in Physicâ disp.* 9. *part.* 4. *columm.* 328. negat Elementa decuplam habere inter se proportionem: *nam alioquin Terra se haberet, ut unum; Aqua, ut decem; Aër, ut centum; & Ignis, ut mille. At hæc absurda sunt, experientiâ enim constat distantiam à centro Mundi ad concavum Lunæ continere semidiametros Terræ triginta septem. Ergo qualis est proportio semidiametrorum, talis debet esse diametrorum. Vnde, cùm tota sphæra Terræ contineat diametrum, inde fit, quod sphæra Elementorum contineat sphæram Terræ trigesies quinquies millies nongesies trigesies septies. Ex quo patet non esse tantùm proportionem decuplam. Nulla est ergo certa proportio Elementorum, quæ facilè sciri posset, quoad hoc.*

Num. DCXLVII.

Est ratio Clavii malo calamo rescripta, & ideò miserè defigurata: in quâ nec antecedens verum sit, nec consequens: & consequentia rejici debeat tanquam mala. Dixerat Clavius secundum Astronomos à centro Terræ ad concavum Lunæ distantiam esse semid. terrest. 33. addiditque esse distantiam hanc aliquorum adhuc opinione majorem. Vult ab his esse Lalemandetus, & ponit semid. 37. Videamus ergo modò, utrum sciat numeris uti, quos adsumpsit. Subsumit: *Vnde, cùm tota sphæra contineat diametrum?* Non intelligo: nam etiam hemisphœrium continet diametrum. Et hinc (contineat illa diametrum, aut non contineat) quid colliget? Infert, *quòd sphæra Elementorum contineat sphæram terræ* 35937^{ties}. Et Ego nego consequens absolutè loquendo. Et nego consequentiam etiam: quia hic numerus non sequitur ex adsumptâ hypothesi: & iterum nego consequentiam, quoniam, etsi sequeretur aliàs, non tamen ex minore à Lalemandeto præmisâ.

Porrò ultimum consequens, quod Clavius, & Lalemandetus inferunt, videlicet, *esse falsam Aristotelis, & Peripateticorum de Elementorum proportione sententiam*; est verum.

Alte-

Alterum consequens, nimirùm, *totam sublunarem regionem, quæ concavo Lunæ continetur, esse 35937ties majorem Terrâ*, potest bifariam considerari; materialiter, & formaliter: hoc est, ut propositio, vel, ut conclusio: sive, ut hodie in Scholis loquimur, ut Consequens, vel, ut Consequentia.

Num. DCXLVIII.

Porrò materialiter sumptum, sive à Clavio, sive à Lalemandeto dicatur, falsum est. Nam Tycho asserit Lunam, cùm nobis proxima, 52. Terræ semidiametris à centro Terræ ejusdem distare: & ab hoc numero non multum absunt alii, qui Theoricas scripserunt hoc ævo. Ergo, si pro Lunæ Epicyclo aliquid velimus relinquere, & Lunaris sphœræ concavum 50. semid. à centro distare dicamus, numeri proportionales erunt hi 1. 50. 2500. 125000. Ergo sublunarium Elementorum massa erit triplò, aut quadruplò major, quàm illi putabant.

At eadem Assertio, ut conclusio est vera apud Clavium, falsa verò apud Lalemandetum. Nam diametrus 33. habet in solido 35937. at verò diametrus 37. quantam adsumit Lalemandetus, non habet in solido 35937. sed 50653. Præterea hic numerus non sequitur ex 37. quia qualis est proportio semidiametrorum, talis etiam est diametrorum: non, quia sphœra tota continet diametrum: ut præmittebat ille; sed, quia diameter, est prima proportio; area, secunda; & globus, tertia; de quo nihil ab illo dicitur. Ergo, etsi consequens esset verum, esset verum per accidens, non autem ex iis, quæ præmittit Lalemandetus, inferretur.

Num. DCXLIX.

VIDIMUS falsam esse Peripateticorum opinionem, nunc rationem ipsam, quâ illam probant, examinemus: nam, ut paulò antè diximus, sic argumentabantur.

Sicut se habet, pars Elementi ad partem alterius Elementi, quæ ab illâ gignitur, sic totum Elementum ad totum aliud. Clariùs. *Sicut se habet pars terræ ad partem Aquæ, quæ ab illâ producitur, sic etiam tota moles terræ ad totam molem aquarum.* Et idem dici potest de Aquâ respectu Aëris: & de Aëre respectu Ignis.

At Terræ pars cum in Aquam convertitur, convertitur in materiam, quæ occupat decuplò majus spatium, quàm ante conversionem occupabat. Et idem dicunt de Aquâ, quando convertitur in Aërem, & idem de Aëre, quando in Ignem transit.

Ergo Aqua est decuplò major Terrâ. Et consequenter inferunt, esse Ignem decuplò majorem Aëre: & Aërem decuplò majorem Aquâ.

Num. DCL.

PORRÒ, Major hujus Syllogismi falsa est. Pone enim ex uno pede Terræ Cubico fieri decem Aquæ. An ideò sequitur esse decuplò majorem Aquam? Non-ne Artifex potuisset, adhuc stante hypothesi, Terram Aquâ decuplò majorem facere? Pone unum nummum aureum transire in decem argenteos, (& quidem Romæ ducatum in decem Iulios transit.) An ex hoc antecedenti inferri posset, esse alicubi (vel in specie, Romæ) decuplò plures libras argenti, quàm auri? Rationem inferendi, non capio.

Minor etiam est falsa: & primò: quia, si elementa sint corpora simplicia, non poterunt converti alia in aliâ. Secundò, etsi constent materiâ, & formâ, si, & ipsæ inseparabiles sint: nam plurimi Peripatetici in Cœlis physicam compositionem admittunt, & tamen illos esse incorruptibilis asserunt. Et quidem de Elementorum conversione variæ sunt Philosophorum sententiæ. Illam admittit Aristoteles, cui totus Peripatus adhæret. Tria Elementa superiora posse in seipsâ converti (puta Aërem in Aquam, aut Ignem, aut contrà) at verò, nec Terram in illâ, nec illa in Terram transire posse, ut paulò antè vidimus, Academicos docebat Plato. P. Valerianus Magnus Capucinus *de incorruptibilitate Aquæ* libellum eruditum scripsit. Quidam referente Toleto *libr. 2. de gener.* asserunt nullum Elementum in aliud Elementum immediatè cõverti, sed tantùm mediatè: nam immediatè, ut putant, convertitur in exhalationem, quæ est corpus mixtum. Ruvius *tract. de Elem.* dissymbolorum immediatum transitum à Toleto, & Conimbricensibus *ibid.* admissum, negat: & hodie habet adseclas in Peripatu. Lalemandetus *in Physic. disp. 9. partit. 3. num. 13. column. 327.* universaliùs loquitur, & sic inquit. *Probabilius est unum Elementum non posse producere aliud specie diversum. Idem dicendum est, de duobus respectu tertii.* Et tamen omnes hi Authores Elementa ex partibus physicis (materiâ, & formâ) componi affirmant. Vnde, si semel mutuam Elementorum con-

conversionem negemus, corruit etiam ejusdem Syllogismi Minor: & actum est de Peripateticorum Opinatione. Tertiò, utut possit unum Elementum in aliud diversum converti, quis narravit Aristoteli converti in decuplum? Si ipse id propriâ experientiâ didicit, circumstantias exponat, ut & possimus etiam nos eamdem experientiam repetere, & ejusdem ingenium, & industriam laudare.

Hæc, aut alia similia P. Philippus à Sanctissimâ Trinitate perpendens, sententiam Aristotelis non defendendam, sed excusandam, & interpretandam adsumit, & ideò asserit Philosophum non velle, quòd totum Elementum superiùs eam actu habeat proportionem in mole cum inferiori, quam habet pars inferioris cum parte superioris, in quam convertitur: sed, quod eamdem haberet, si totum Elementum inferius converteretur in superius: ita, ut, sicut ex unâ portione Terræ fiunt decem portiones Aquæ, & ex unâ Aquæ decem Aëris, & ex unâ Aëris decem Ignis, propter majorem raritatem Elementi superioris, & densitatem inferioris, sic si tota Terra converteretur in Aquam, Aqua in quam converteretur, esset decies major Terrâ, quæ converteretur: & sic de aliis.

At hæc P. Philippi Interpretatio, non est vera, nec ad rem. Porrò, non est ad rem. Mutat enim Quæstionem, ut doctrinam Peripatûs tutetur. Non quærunt Aristotelei, Quanta essent Elementa, sed quanta sunt? non, Qualem proportionem inter se haberent, sed qualem habent? Non est ergo ad rem P. Philippi Interpretatio. Sed, neq; est vera: quoniam (1) ex aliquâ æquivocatione invertit terminos proportionis, nam, si haberet Elementum superius ad inferius eam proportionem, quam pars inferioris ad partem superioris, in quam convertitur: non deberet esse Aqua decuplò major Terrâ, sed contrà. Sed, quia bene percipitur, quid P. Philippus voluit dicere, verborum rigorem non urgeamus. Non est vera: nam (2) si enim tota Terra converteretur in Aquam, non esset decuplò major Aqua, quàm Terra; quia tunc Terra non esset, sed fuisset: ergo non posset fieri comparatio. Si dicat, non debere collationem fieri inter duo extrema actu existentia, sed inter Aquam, quæ esset, & Terram, quæ fuisset: sic comparationem debere fieri sine ullo fundamento affirmabit. Sed demus, hoc Aristotelem sensu fuisse loquutum: adhuc illum errasse asseram ego; & hoc evidenter ostendam. Nam hodie est tanta Aqua, tanta Terra: pone illam esse, ut 4. hanc ut 10. Quid, si tota Terra in Aquam converteretur? Tunc Aqua esset, ut 104. Terra esset, ut 0: fuisset, ut 10. Ergo Aqua, nec respectu Terræ, quæ esset; nec respectu illius, quæ fuisset, esset decupla.

NOTA I.

De Sphærarum Igneæ, & Terraqueæ proportione ad mentem VVendelini.

Num. DCLI.

Ignis Sphœram, quæ per annos bis mille authoritate Aristotelis fulta, supernatabat Aëri, & Elementa cætera complectebatur, à wendelino, ut vidimus, in voraginem subterraneam detruditur, jubeturque esse in verticis Lunaris centro, & alia Elementa subcollare. Sed, quæ est Terræ, & Ignis proportio? In literis ad Petrum Gassendum wendelinus. *Caverna hæc totius globi Terreni pars quarta præcisissimè.* Et iterum. *Hæc me perpulerunt, ut tot illis 630. leucis semidiametrum darem vastæ istius cavernæ, quam proin totius globi necesse sit, partem esse quartam præcisè.* Ego autem illud *præcisissimè*, & illud *præcisè*, non intelligo. Id enim, quod VVendelinus asserit, sive de semidiametro, sive de mole agamus, non est verum. Attende.

Globi Terraquei semidiameter, est, ut vult VVendelinus leucarum Belgic. 1000. Semidiameter Sphœræ Ignis leucarum 630. Terraqueæ Sphœræ crassitudo leuc. 370. Et hìc nullo reperio numeros, qui quadruplam proportionem observent: nam quarta numeri 1000. pars, est 250.

Sed neque in mole, si præcisionem quæram, quadruplam proportionem reperio; nam Radix Cubica 630. dat corpus 250; 047,000: & Radix Cubica 1000. dat 1000; 000,000: cujus quarta pars est 250;000, 000. Vbi igitur partium 47,000. intercedit discrimen, non est quarta pars præcisissimè.

630	396900
630	630
000	000000
1890	1190700
1890	1190700
1890	1190700
396900	250047000

Esset

Esset autem quarta pars, si illi numero 630. apponeretur unum *ferè*, quòd ultimæ unitatis particulas aliquas decircinaret, & relinqueret $629\frac{1141811}{1188811}$.

Ergo, si Terra, & Aqua simul sumptæ, se habent ad Ignem ut 4. ad 1. sive Ignis infimum, sive supremum Elementum sit, fallit nos Aristoteles, cùm inter Elementa decuplam proportionem statuit.

NOTA II.

An reverà Aristoteles decuplam proportionem inter Elementa posuerit?

Num. DCLII.

DOctrinam hanc, quam impugnavimus, diximus Aristotelis esse, quia sic communiter Doctores asserunt. At libri Aristotelis Greci toties fuerunt correcti, toties in alias linguas versi, ut verisimile sit, multa in ipsis reperiri, quæ ille non cogitavit. Audi Christophorum Rothmannum, qui *in Epist. ad Tychonem datâ Cassellis* 13. *Octobr.* 1588. sic inquit. *De proportione quoque Elementorum scis, quomodo Philippus Melanchthon in suâ Physicâ Peripateticos reprehendat, veramque Aristotelis sententiam doceat.* Sensit ergo Malanchthon Aristoteleos errorem hûc suo Magistro adfinxisse: in quem etiam Rothmannus sic discurrit. *Et sanè cùm concedis usq; ad* ☽*m aërem elementarem esse, eo ipso proportionem Elementorum tollis. Cùm enim usque ad infimam* ☽*m, ut te invenisse in secundo Tomo mihi transmisso testaris, sint semidiametri Terræ* 52. *plus centies millies Aër major erit ipso Terræ, & Aquæ globo simul. Quæ autem proportio est* 1. *ad* 100,000. *vel potiùs* 1. *ad* 140,608. *ut interim de Terrâ ab Aquâ separatâ taceam? Non igitur Elementorum proportio obstat.*

Nec mireris Philippum inter Aristotelem, & Aristoteleos reperire discrimen, nam Hæreticus est, & apud Hæreticos, ubi omnes volunt esse Magistri, nulla est inter Præceptorem, & Auditores concordia. Quam ob rem, ipsi frequenter inter Lutheri, & Lutheranorum, nec-non inter Calvini, & Calvinistarum opiniones differentiam manifestam statuunt; nam sicut Aristotelei raò Aristoteli, sic raro Lutherani Luthero, raro Calvino Calvinistæ subscribunt. Vnde, quia aliqui Doctores Catholici Calvini sententias esse etiam Calvinistarum opinabantur, Paræus, Heidelbergensis Superintendens, se opponit, aitque.

Vos quoque promissi memores, delete liturâ
Ingenuâ STARVM, impegistis, quod male nostris.

& errorem, quem esse *Calvini* fatetur, *Calvinistarum* esse pernegat.

ARTICVLVS IV.

Quomodo Maris mensuretur profunditas?

Num. DCLIII.

HIC non habet locum Optica, non Trigonometria: quæ in Maris fundo sunt, non videntur, & ideò debemus practicè, seu veriùs mechanicè procedere, ut altitudinem Aquæ mensurare possîmus. Porrò, quamdiu intra meros contemplationis terminos resolutio se continet, facilis est quæcumque methodus: at, ubi venitur ad operationem, subrepunt difficultates non prævisæ. Cùm datur tibi chorda, & jubetur, ut longitudinem fori talis explores, nihil est, quod te moretur: nihil occurrit, unde suspicari valeas, te non posse ad exactæ mensuræ cognitionem venire. Sumis chordam: si illam trahas, protenditur; sin minùs contrahitur, ergo discis ab experientiâ, quod in speculationem non venerat, chordam variæ, & inconstantis longitudinis esse. Sic similiter aliqua in Aquis mensurandis occurrunt, quæ paucis nota, & ideò multi, & graves à Nautis committuntur errores. Omnes utuntur bolide, non autem omnes sciunt, quomodo illa debeat formari. Est autem *Bolis* chorda, cui est appensum pondus: unde *Bolis* non significat solùm pondus, sed pondus, & funiculum simul. Sæpe contingit, ut funem immittant, & immittant nautæ, multò longiorem altitudine maris, & tamen pondus non perveniat ad fundum, sed hac illac incerto motu fluctuet, & à fune potiùs illud elevetur, quam funem deprimat. Hæc Regula Thalassometris indici debet.

Si

Si nimirùm pondus dati plumbi, una cum fune, levius sit, quàm moles aquæ æqualis moli funis, & plumbi simul; tunc funis non trahetur deorsum perpendiculariter à plumbo, sed fluitabit huc illuc, & undulatim natabit. Ergo bolis, & chorda debent esse ponderosiores aquâ, quæ æqualis magnitudinis sit.

Num. DCLIV.

Illam ex Leone Baptistâ Alberto, & Cabæo *in meteor.* tradit Ricciolius *libr.2. sphær. cap.5. pag.56.b.* ubi etiam, quantum plumbi appendi debeat funi, quod alii non fecerunt, ostendit: inquit enim. [Accipe funem decempedalem ejusdem speciei, & crassitudinis: & probè madefactum aquâ marinâ illum pondera; sitque exempli ergo libr. 3 ≕0: cui appende plumbum grave in aëre libr. 2 ≕5. sed in aquâ maris ponderatum sit libr. tantummodò 2 ≕0. ut differentia sit selibræ; & aggregatum ponderum in aëre sit libr. 5 ≕5. His notatis in schedâ, dimitte totum funem decempedalem cum plumbo illo infra superficiem aquæ marinæ, & staterâ expende utrumque simul: sitque pondus illorum simul libræ unius, exempli gr. subtracto igitur pondere libr. 1. ab aggregato pondere illorum extra aquam, restant libr. 4 ≕5. Tanti ergo ponderis est aquæ profunditas illa, cujus moles æqualis est moli totius bolidis: demptâ autem selibrâ, quæ fuit differentia inter pondus plumbi, & pondus funis à libris 4 ≕5. restant libr. 4. quæ competunt profunditati aquæ æqualis soli funi: Qui numerus vocetur argumentum profunditatis aquæ: quo argumento sic reliquum problematis expedies. Multiplica per argumẽtum prædictum (nempe in nostro casu per 4.) numerum pedum funis dati, qui erat millenarius, & fiunt 4000. quo diviso per 10. restant 400. Dic ergo. Si pedes 10. talis funis pendent libr. 3. Ergo funis pedum 1000. pẽdet libr. 300. quibus demptis à libris 400. restant libræ 100. plumbi appendendæ funi 1000. pedum, ut rectâ deorsum trahatur, alioqui, si pondus plumbi sit, minus, & mare profundius 1000. ped. fluitabit funis obliquè, nec tali bolide explorari poterit profunditas maris.]

Bolide mensuramus Maria; sed operæ-pretium erit, ut omnia in pondere, & mensurâ formentur, etiam Bolidem ponderare. Audi Mersennum, qui *Artis navigandi libr. 2. Regul. 6. pag. 235.* sic ait. *Bolis, cujus figura pyramidalis, & materia plumbea,* (nota bene: nam bolidis nomine non jam totum instrumentum, sed solùm pondus intelligit) *si fuerit 12. librarum, funis 8. librarum esse debet: sufficitq; ad 100. vel etiam 200. sexapedas: ad quas tamen alii bolidem* (pondus) *requirunt 60. librarum.*

Conatus est Leo Baptista Albertus, & ex eo Blancanus *libr.5. cap.4. Sphæræ,* maris profunditatem absque bolide per gallæ, aut suberis globum, quem volunt per pondus demitti, ut inferiùs dimissus à pondere redeat; sed tam multa hic maria mensurandi Modus, & tam incerta implicat, & immiscet, ut meritò à Ricciolio fallacissimus esse dicatur. Ergo, non erit, cur in illo explicando, aut etiam impugnando, immoremur.

ARTICVLVS V.

Vtra sit major Telluris pars, quæ est detecta, an, quæ inundata?

Num. DCLV.

EXterior hujus Terraquei Globi facies, partìm est terrea, & partìm aquea. Et, si quæras. Vtrùm latiùs pateat quà terrea? respondebunt Cosmographi; Veteres, totam ferè aqueam esse: Iuniores, inter aqueam, & terream superficiem non esse differentiam notabilem. Obiter tamen moneo, regiones multas easque vastissimas, versus Polum Australem, quas heri putabant Cosmographi terreas esse, jam hodie à nostris navigari. Quoniam ultra fretum illud, quod vocatur *de Mayre*, [nam, vel ab ipso Mayrio, ut quidam volunt; vel ab alio Mayrii consilio, & auspicio fuit detectum: nam Relationes variant] hæc Mayria classis longè patentia maria invenit: horribilem trium dierum fuit tempestatem perpessa: varias plenas hominibus detexit insulas: & demum in Oceanum Transamericanum (Hisp. *en el Mar del Zur*) fuit ingressa. Vnde Iuniores aliqui hodie colligũt ex hujus Globi superficie plus aquis Naturam, & minus terræ adjudicasse.

Num. DCLVI.

Veteres ultra fretum Herculeum patêre Oceanum, & nullas in occasu esse terras, & totam globi partem versus Polum Australem undis obtegi communi calculo affirmabant. Ortelius *in Thesaur. verb. Gades*, sic ait. *Gades, non sepem, sed terminum, seu finem Latinis dici, mihi Author est Arias Montanus, & apertius Stephanus* in suâ Geograph. *cum inquit*. Gadeïra urbs, & insula in mari Oceano angusta, & oblonga, quasi fascosi: sic dicta, velut ΓΗΣ ΔΕΙΡΑ, *extremitas terræ*.

Et ob eamdem causam aliud etiam promontorium in Galleciâ *Finis Terræ* vocatur, ut Florianus *in hist. Hisp. cap.* 2. observavit. Immò provincia Bætica, aut etiam tota Hispania *Occidentis Occidens* ob eandem rationem dicebatur, ut ex S. Hieronymo, Theodoreto, Bellarmino, & aliis probat Pineda, *libr.* 4. *de reb. gest. Salomonis cap.* 14. *pag.* 196. & *cap.* 15. *pag.* 210. & Solorzanus *de Iure Indiar. libr.* 1. *cap.* 11. *pag.* 142. *a. num.* 59.

Ecce: brevibus terminis Veteres, habitabilem terram comprehendebant; cætera relinquebant Oceano; unde Procopius Gazæus *in Comment. ad cap.* 1. *Genes.* his verbis suo ævo communem opinionem statuit. *Quod autem universa Terra in aquis subsistat, nec ulla sit pars ejus, quæ infra nos sita est, aquis vacua, & denudata, omnibus notum reor, nam sic docet Scriptura*, Qui expandis terram super aquas, *& iterum*. Quia ipse super maria fundavit eam. *Sola igitur superficies, quæ penes nos est intelligitur, dum ait.* Congregentur aquæ, quæ sub cœlo sunt, in locum unum. *Nec decet, ut credamus aliquam Terram infra nos Cœli nostri Orbi oppositam*. Eamdem habuit opinionem Plutarchus *libr.* 3. *de Placit. Philos. cap.* 9. 10. 11. Lactantius Firmianus *libr.* 3. *divin. Instit. cap.* 23. Nazianzenus *Epist.* 27. *ad Posthum. & in Orat. funebr. ad Basil.* Et Photius in exceptis ex Clemente *Epist. ad Corinth.* 2. *cap.* 26. terras jacentes ultra Oceanum æque fabulosas judicat, ac Phenicem. *Reprehendat*, inquit, *hoc in illis quispiam, quod extra Oceanum mundos aliquos collocet: deinde fortè, & illud, quod Phœnicem avem unicam, tanquam pro verissimo adhibet argumento*. Consonat Augustinus *libr.* 16. *de Civit. Dei cap.* 9. dicens. *Nec attendunt, etiam, si figura conglobata, & rotunda Mundus esse credatur, sive aliquâ ratione monstretur; non tamen esse consequens, ut etiam ex illâ parte ab aquarum congerie nuda sit Terra. Deinde etiam, si nuda sit, neque hoc statim necesse est, ut homines habeat, quando nullo modo Scriptura ista meminit*, &c.

Num. DCLVII.

Vltra Hispaniam, quàm *Occidentis Occidentem* Veteres, ut monuimus, vocabant, latè Atlanticus Oceanus protenditur: &, si rationem nominis doceri velis, Suidas *verb. Atlanticum Mare*, & Ortelius *in Thes. Geogr. verb. Oceanus Atlanticus*: respondebunt *Maria omnia innavigabilia vocari Atlantica*. Et quidem ille olim à nemine navigabatur, ut demonstrat Pineda *de rebus Salom. libr.* 4. *cap.* 6. *pag.* 171. & *cap.* 15. §. 3. *pag.* 205. Immò, nec nautæ audebant littora Occidentalia Europæ legere, nam Cornelius Tacitus *libr. de morib. German.* ut eos esse indigenos, & ab aliâ regione non venisse, persuadeat, sic inquit. [Immensus ultra, utque sic dixerim adversus Oceanus, raris ab Orbe nostro navibus adîtur. Quis porrò propter periculum horridi, & ignoti Maris, Asiâ, aut Africâ, aut Italiâ relictâ Germaniam peteret, informem terris, asperam cœlo, tristem cultu, aspectuque, nisi sibi patria sit.]

Num. DCLVIII.

Huic Antiquorum opinioni magnâ ex parte consentit Solorzanus, qui tametsi non asserat totam Australem mundi partem aquis obtegi, tamen majorem partem undis submittit: unde *libr.* 1. *de jure Indiar. cap.* 8. *pag.* 95. *num.* 16. sic ait. [Experientia nimirùm ostendente veram fuisse opinionem antiquorum Philosophorum, quos refert Plutarchus *libr.* 3. *de Placit. Philosoph. cap.* 9. 10. *&* 11. S. Augustinus *libr.* 16. *de Civit. Dei. cap.* 9. dum existimarunt ad Polum Antarcticum mare quaquà versum esse diffusum: falsam tamen, dum putabant nullum uspiam terræ locum ibidem relictum. &c.] Et tandem, tametsi neget, ita esse vastum Oceanum, ut Antiqui putabant; & dicat: [Plenè observatum esse vix unquam terram à mari (*lego*, navim à terrâ) ampliùs quàm 24,000. stadiorum distare, id est, leucas Hispanicas 1000. sicut ex aliorum relatione advertit Acosta.] Nihilominus resolvit per hæc verba *in Summario. num.* 18. [Mare in universum plus multò occupat hujus globi inferioris, quàm terra.] Per hæc in corpore. [Quanvis negari non possit multò ma-

maximam terreni globi partem aquas possidere, & præcipuè in hac Australi plagâ, ut post alios bene notat Herrera *in Hist.general. Indiar.decad.* 1.*libr.* 10. *cap.* 4. *pag.* 337.]

Num. DCLIX.

Et quidem Australem Telluris partem, si cum Boreali comparetur, posse aut debere dici *aqueam*, & veram propriamque Oceani sedem esse in Meridie, ex S. Basilio, Theodoreto, Iansenio, Lorino, Genebrardo, Gaspar Sanctius *in Isaiam.cap.* 49.*num.* 54.& Ioannes Pineda *in comment.in Iob.cap.* 23.*vers.* 9.*num.* 3.& 4. testantur. Quæ collatio firmari videtur Sacris Literis, nam Propheta Rex aquis Septentrionem opponit: quod Septentrionalis regio terrea sit, si cum Meridianâ conferatur: unde *Psalm.* 88. cecinit, *Aquilonem & mare tu creasti:* & posteà *Psalm.* 106. multò clariùs: *A Solis ortu & occasu: ab Aquilone & mari.* nam quatuor Mundi cardines ponit ob oculos. Ergo partem Meridionalem *mare* nominat.

ARTICVLVS VI.
De Figurâ Maris & Terræ.

Num. DCLX.

ITA olim Chaldæi, & Ægyptii abusi sunt Astrologiâ, ut omnes vanitates, aut etiam impietates, quas somniabant, Astris adfingerent, & libero arbitrio negato humanas omnes actiones subjicerent Sydereo fato. Hinc cœperunt male audire Chaldæi: hinc etiam Astronomi & Mathematici: unde Veteres Patres, ut longiùs abessent à Chaldæorum: Ægyptiorum, & aliorum Mathematicorum erroribus, nolebant studere Mathesi: quam ob rem, nonullos Mathematici nœvos in eorum Operibus inveniuntur; qui ad pulchritudinem conducunt; nam sicut in Militis facie cicatrices, sic etiam nœvi illi, siqui sunt, decorantur à causâ. Hæc dixerim; quoniam aliqua apud ipsos de Terræ figurâ aliquando leguntur, quæ Geometricæ demonstrationes non approbant.

Num. DCLXI.

Porò olim fuisse varias de Terræ figurâ sententias, jam superiùs exposui. At eadem redit Quæstio: cùm enim Tellus terraqueus globus sit, æquè Geographía, ac Hydrographia, tenetur de ejusdem figurâ disputare. Veterum opiniones collegit, & paucis verbis expressit David Origanus in Epist.nuncupatoriâ, quæ Introductioni ad Ephemerides præfigitur; ubi postquam opiniones de rebus cum verbis contulit, monuitque illas sicut hæc pendere ab Authorum arbitrio, brevi durare tempore; &, quia habuere ortum, esse ideò habituras occasum; sic inquit. *Ne longè petitis, sed nostro proposito consentientibus, veritatem hujus Assertionis demonstrem; confirmat eandem, vel inconstans hominum opinio de Terræ figurâ; quam, ut olim Philosophi nonnulli Veteres, non rotundam, & sphæricam, sed Leucippus* ΤΥΜΠΑΝΟΕΙΔΗ, *Anaximander* ΚΥΛΙΝΔΡΟΕΙΔΗ, *Heraclitus* ΣΚΑΦΟΕΙΔΗ, *Democritus cavam, Empedocles, & Anaximenes planam senserunt: ita, & superioribus sæculis multi ex Ecclesiasticis Scriptoribus, ut Aurelius Augustinus, Lucius Lactantius, & alii, eam planam, & nescio, quibus radicibus insistentem crediderunt.*

Num. DCLXII.

Sanè Epicurus, quia Mundialem machinam esse immensam asseruit, eos irrisit, qui in medio firmari Tellurem dicebant, mundumq; volebant esse sphœricum: unde Lucretius, qui versibus ingeniosis Epicurçam Philosophiam edisserit *libr.* 1. sic cecinit:

Illud in his rebus longè fuge credere, Memmi,
In medium summa, quod dicunt omnia niti,
Atque ideò Mundi naturam stare, sine ullis
Ictibus externis, neque quoquam posse resolvi
Summa, atq; ima, quod in mediũ sint omnia nixa.

Num. DCLXIII.

Cùm Cœlum Sacra Pagina *Tabernaculum* nominet, Lactantius Firmianus *libr.* 3. *de Divin.Instit.cap.* 24. Cœlum esse hemisphęrium, & Terram planam censuit: adeoque stetit ab Epicuro, Lucretio, & aliis, contra Academicos, & Peripateticos. Sequutus est Lactantium Firmianum S. Ioannes Chrysostomus constantissimè, nam multis in locis non solùm Lactantii sententiam adprobat, & oppositam, ut Peripateticorum somnium ridet. Videri autem poterit *homil.* 14.& 27.*in Epist.ad Hæbræos.* & *homil.* 6. & 13. *in Genes.* & *homil.*

12.*ad popul. Antiochenum.* cui *in Comment. ad Hebræos.cap.*8. Theodoretus, Theophylactus, & alii veteres Patres consentiunt. A quibus non longè abest Hieronymus *libr.* 2. *in Epist. ad Ephes.*Procopius Gazęus *in cap.* 1.*Genes.*& alii,qui à Sexto Senensi *lib.*5. *Biblioth.adn.*3. Pererio *libr.*2.*in Genes.* Iosepho à Costâ *libr.* 1. *de natur.novi Orbis.cap.* 1.Malvendâ *libr.*3. *de Antichristo.cap.*14. *pag.*141. citantur. Et, si interroges,Quomodo Sol,Luna,& Stellæ occidant,& oriantur quotidie? respondent, qui semel illa condidit, quotidie illa reproducere posse. Verùm enim verò, non est, cur Cœlum hemisphœricum, & Terram planam esse dicamus; nam, ut doctè Origanus loco citato loquitur, *Ad sensum, & captum humanum loqui Sacras Literas videmus.Ita enim de Cœli figurâ, quam rotundam, & sphæricam esse constat, differit Esaias*, Deum tanquam tabernaculum, tentorium, seu cameram expandisse Cœlum. & *Psalm.* Deum extendisse Cœlum sicut pellem, seu cortinam: *non quod Terra circumquaq;instar tentorii,seu tabernaculi insideat, & cortinæ figuram habeat, ad quarum similitudinem tabernacula, & tentoria olim ex pellibus conficiebantur:sed, quòd tale nobis esse Cœlum appareat,& talem figuram nobis referre videatur. Simili modo Solem, & Lunam passim sacræ literæ appellant* Luminaria magna, *non quòd nullæ planè in Cœlo Stellæ majores reperiantur; cùm fixæ,etiam minutissimæ, omnium Astronomorum calculo,indubitatisque Mathematicorum suffragiis Lunam multum superent, & Sirius ipsum Solem: sed,quod duo hæc, æquali ferè, & omnium quidem maximâ inter Stellas Cœli quantitate, & luce sese offerant.* Cœlum igitur simile tentorio esse dicitur, non quòd hemisphœricum reverà sit, sed, quod hemisphœricum nobis appareat.

Num.DCLXIV.

S.Augustinus noluit aliorum Patrum condemnare sententiam,&,ut utrique parti satisfaceret, medius ivit, neutram esse certam, & utramque probabilem judicans: nam *libr.* 2. *de Genes.ad liter.cap.*9.& *super Psalm.*135.sic inquit.*Quid ad me pertinet,utrùm Cœlum sicut sphæra, undique concludat Terram in mediâ mundi mole libratam,an eam ex unâ parte desuper veluti discus operiat?* Ergo tempore Augustini hæc Quæstio discutiebatur, & erant variæ Virorum doctorum sententiæ; quas sine conscientiæ detrimento Christiani poterant, aut amplecti, aut refellere; scire,vel ignorare.

Num.DCLXV.

Interìm,quidquid dixerint, aut dubitarint Veteres, sententia illa, quæ Mundum Hemisphœricum esse asseverat, falsa, & impossibilis est;& altera sola est tenenda, quam tradit Aristoteles *lib.* 1.*de Cœl.cap.*3. Plutarchus *de Placitis Philosoph.libr.* 1.*cap.*2.& dilucidat Plinius *lib.*2.*cap.*5.his videlicet verbis. [Mutuo complexu diversitatis effici nexum, & levia ponderibus inhiberi, quominus évolent:contraq; gravia,ne ruant,suspendi levibus in sublime tendentibus. Sic pari in diversâ nisu, vi suâ quoq;consistere,irrequieto mundi ipsius constricta circuitu: quo semper in se currente, imam atque mediam in toto esse Terram, eamdemque Vniversi cardine stare pendentem,librantem,per quę pendeat,ita solam immobilem circa eam volubili universitate, eamdem ex omnibus necti, eidemque omnia inniti.]

Num.DCLXVI.

Terram profectò esse rotundam demonstrat Cœlum: nam in Pleniluniis eclipticis umbra in Lunæ facie depingitur: & umbra Terræ figuram exprimit: essetq;triangularis,quadrangularis-ve,si hanc,vel illam Tellus fuisset formam sortita.

Idem demonstrat Terra; nam, qui per lineam meridianam iteragit,mutat latitudinem Poli;&,qui in eodem parallelo distant, diversis horis eamdem Planetarum conjunctionem observant, &c. quæ omninò non acciderent, nisi Tellus esset sphœrica.

Et idem clarissimè demonstrat Mare: &, quia Hydrographica scribimus,demonstrationem hac accuratiùs tradamus.Attende. Quãdo solvitur è portu navis,qui in portu remanent, primo ob undæ tumorem carinam non videre incipiunt, & paulatìm teguntur etiam vela,& tandem totam navim amittunt.(Hisp. *la vienen a perder de vista.*) Et similiter illi, qui navigant,primo carent littorum,& domorum conspectu, turrium & montium tandem, ut paradigma repræsentat.

Num.DCLXVII. *Lamin.*13.*Figur.*17.

Profectò, ut in delineatione conspicitur, Mare non est planum, nec protenditur per lineam rectam, sed in medio sphœricè tumet, ut linea HIG. opportunè describit. Exiit è portu navis:&,quia jam est in G.ab existentibus in A(radius enim visualis est AD) videri

non

non poteſt. Ejus ſuperior tantùm pars per lineam BE conſpici poteſt ex B: & à C. per lineam CG. tota detegitur. Similiter ex G (videlicet ex ipsâmet aquâ) ne quidem turris capitellum conſpicitur: ut linea GC. perſuadet: ex navi verò per lineam EB. turris ſuperior pars detegitur, non inferior. Hæc omnia igitur mare eſſe ſphœricum, & in medio tumeſcere apud I. evidenter oſtendunt.

Num. DCLXVIII.

ET quid, ſi cùm Mare intumeſcere audis, illud Tellure altius eſſe pronuncies? Non habebis ſingularem ſententiam: nam multi, & magni Authores aquas altiores eſſe subterrâ cenſentes; quòd non inundent, & ſubmergant ullam, adtribuerunt, aut prodigio, aut miraculo. Solinus *cap.* 27. agens de Hortis Heſperidum, aſſerit illud in eis mirum videri, *quòd ſolùm inferiore licèt librâ depreſſius, nunquam tamen acceſſus freti ſuperlabitur; ſed obſtacula naturalis repaguli in ipſis marginibus habet unda, & intimis orarum ſuperciliis ſpontè fluctus in gyrum reſiſtunt. Ita ſpectando loci ingenio, nimirùm planities manet ſicca, quanvis prona ſuperveniant aquora.* Et Divus Baſilius apud Ieremiam *cap.* 5. *verſ.* 22. & Iob. *cap.* 38. *verſ.* 10. & 11. audiens Deum dicentem, *Circumdedi illud* (mare) *terminis meis: & poſui vectem, & oſtia, & dixi, Vſque huc venies: & non procedes amplius: atque hìc confringes tumentes fluctus tuos.* hæc verba, *homil.* 4. *in Hexam.* hoc ſcholio dilucidat. *Furioſum ſæpè ex ventis mare, & in maximam altitudinem per undas exſurgens, ubi littora tantùm contigerit impetu in ſpumam diſſoluto retrocedit, debiliſſimâ re, (arenâ) id, quod violentiâ intolerabile eſt, frænatur. Aliqui, quid prohiberet Rubrum mare, omnem Ægyptum caviorem, ac depreſſiorem ipſo exiſtentem invadere, & cum Ægyptio pelago conjungi, ſi non ligatum eſſet Conditoris præcepto?* Vide P. Pinedam *in comment. in Iob. cap.* 26. *verſ.* 10. & *cap.* 38. *verſ.* 10. & 11. ubi eruditè examinat, An mari ſit depreſſior terrâ? &, an miraculosè, & non naturaliter ſuſtineatur, ne tellurem inundet? De eodem argumento diſſerit P. Ioannes Baptiſta Scortia *libr.* 2. *de natur. & increment. Nili*: qui ſcitè reſolvit, nuſquam mare eſſe altius terrâ, & totam ejus ſuperficiem ſemper eſſe in æquilibrio. De quo etiam legi poterit Auguſtinus Tornielus *in Annalib. ſacr. tom.* 1. *die* 3. *mundi. num.* 4. & 5. Nam, quidquid Veteres ſuſpicati ſint, hodie eſt communis, & manifeſtè demonſtrata ſententia, quæ aquas circa centrum Telluris librari, & littoribus eſſe ubique depreſſiores affirmat.

ARTICVLVS VII.
De fluxu, & refluxu Maris.

Num. DCLXIX.

IAM æſtuare undas: jam tumeſcere, & jam decreſcere, & imminui videmus: cauſam quærimus, & non invenimus. Nec debes dicere hanc Quæſtionem, aut fuiſſe à Philoſophis neglectam, aut negligentiùs diſputatam, & examinatam, nam P. Ricciolius, quâ ſolet fide, & diligentiâ *libr.* 2. *de Sphær. element. cap.* 15. *pag.* 73. *b. ſch.* 1. plurimos, eoſque doctiſſimos adducit, qui de hoc argumento tractarunt. Nodus Gordius, qui ſolvi non potuit, frangi potuit: at hæc quæſtio poſt millenos annos manet integra, & à nemine ſolvitur. Vnde Majolus ait, *nulla adhuc gymnaſia ſatis hanc hucuſq; Difficultatem enodaſſe.* Scaliger Cardanum Deum dicturus erat, ſi ſufficientem cauſam attuliſſet æſtuātis reciprocationis. *Sed tumidè, & ſemiethnicè*: inquit Titius: at non video, quo fundamento Cenſuræ nitatur ſeveritas: nam *Deus* ſumitur metaphoricè, & Scaliger poteſt amicè exponi: imò, nec condemnari deberet, ſi diceret, ſe loqui propriè. Impropria vocabuli uſurpatio frequens eſt in Scholis: nam docti à Græcis dicimus, *Homo homini lupus, & homo homini Deus*: quibus verbis, ſicut non aſſerimus improbos eſſe verè lupos, ſic nec aſſerimus probos eſſe verè Deos, ſed illos lupo ſimiles, & iſtos Deo. Hoc ſenſu Principes *Deos Humanos* dicimus, unde habemus in Pſal. 81. 6. *Ego dixi, Dii eſtis: & filii excelſi omnes*. Sed, & adoleſcentes in ſordibus ſuis puriſſimo abutuntur vocabulo, & tamen Theologi cum Dianâ non eſſe blaſphemiæ reos pronunciant, qui vocant *Deas* ſuas amaſias. Sed ſumatur in ſenſu rigoroſo vocabulum. Non eſt loquutus tumidè, nec ſemiethnicè Iſaias *cap.* 41. 23. quando dixit: *Adnunciate, quæ ventura ſunt in futurum, & ſciemus,*

mus, quod Dii estis vos. Ergo eodem sensu potuit Scaliger Cardano dicere, *Revela nobis æstuum causam, quæ humanitùs cognosci non potest, & te dicemus esse Deum.* Putabat enim Scaliger rem esse impossibilem homini, & reservatam soli Deo.

Num. DCLXX.

Veteres, dum fluxuum, & refluxuum causam, nos docere conantur, delirant. (1) Terram esse quandam animantem vivam, & per maria respirare docebant valde seriò Stoici; & ex hac respiratione æstum oriri pronunciabant. Priorem erroris partem videtur approbasse Virgilius, quando cecinit,

Spiritus intus alit, totosq; infusa per artus
Mens agitat molẽ, & magno se corpore miscet.

Et quidem hanc jam olim antiquatam, & lethæis undis sepultam opinationem, nostro ævo ab inferis revocavit Ioannes Keplerus, trium Imperatorum Mathematicus, qui, ut delirium promoveat, asserit hanc animantem, quam *Tellurem* vocamus, esse morbis obnoxiam, & semel, cùm ægrota esset, incidisse in deliquium animi, unde triduo mare fluxu, & refluxu caruit; & citat Antuerpienses in testes. Et, quia etiam interdum fabulę aliquâ veritate nituntur, interrogavi Antuerpiæ doctos & ingeniosos viros, An aliquando non fuerit stato tempore æstuum reciprocatio? & se nihil unquam de hac re audivisse testati sunt. Ergo, tam Kepleri Conclusio, quam Conclusionis probatio, est falsa. In hanc sententiam videtur inclinare Mersennus, nam *in Arte navigandi. pag.* 260. sic inquit. *Porrò nïl mirum, si nedum allata sit causa fluxûs adæquata; cùm nullus unico intuitu totum mare, & singulos illius æstus videre queat, quod tamen videatur necessarium, ut ratio perfecta explicetur, nisi malis ad quorundam veterum pravocare sententiam.* Considera illud *nisi*. Ergo nulla sententia causam adæquatam adsignat, nisi malis illam antiquam eligere. Ergo illa antiqua ad Mersenni mentem causam æstûs adæquatam adsignat. Vide, an bene dialecticer: interim, quæ sit illa Opinio Veterum examinemus. *Illa est*, ut verbis Mersenni utar, *quæ hunc æstum existimat, esse sudorem, quem statim profusiùs, nunc parciùs Terra instar animalis emittat. Sed ubi licuerit illam animal existimare, licebit etiam analogum aliquid exspirationi, & inspirationi fingere: Quanquam semper maxima difficultas supersit de varietate fluxuum pro diversis anni tempestatibus, fortèque ratio, quam ab Illustri Viro exspectamus, qui subtilem materiam mare urgentem Lunæ variis occursibus adjutam, æstûs causam existimat, omninò satisfaciet.* Mihi autem ipse modus sententiam, aliàs falsam, proponendi non placet. Ego profectò dicerem. [Tellus non est aliqua animans: nec sentit, nec loco movetur: Cæterùm, ubi licuerit illam animal existimare, licebit etiam ipsi, non jam analogam, sed veram exspirationem & inspirationem accensere. Nec difficultas ulla superest de varietate fluxuum pro diversis anni tempestatibus; si enim aliæ animantes aliter in æstate, & aliter in hyeme afficiuntur, cur sola hęc animans, quæ *Tellus* dicitur, deberet non sentiscere temporum, & tempestatum mutationes? Ergo, si hæc est ratio adæquata, non est, cur aliam à Nobili Viro exspectemus.] (2) Apollonius Tyanęus Oceano negat informantem Spiritum, & tamen adsistentem concedit: qui, quando anhelat, æstuum est causa. (3) Carent etiam fundamento, quæ de fluminibus ex Celtarum montibus præcipitatis Timæus apud Platonem asserit: nam illi, aut nusquam sunt: aut, si fortè sunt, vel semper, vel senis horis in Oceanum exonerant. Si primum, sicut ipsi semper, & eodẽ modo in mare fluunt, sic hoc semper, & eodem modo æstuare, aut non æstuare deberet: non ergo causam reddit Timęus, ob quam sex illud horis influat, & sex refluat. Si dicatur secundum, non deciditur Quæstio, sed mutatur materia tantummodò. Qui enim priùs interrogabamus, cur mare sex horis crescat, & sex aliis decrescat? jam audito Timæo, nihil de mari amplius interrogabimus, sed volemus, ut nobis ille exponat, Cur illi fluvii Celtici sex horis in Oceanum exonerent, & sex aliis horis non exonerent? (4) Seleucus apud Rheitam *libr. 4. cap. 3. membr. 1. pag.* 255. *b.* & alios, æstuum reciprocationem motui Terrę adscribebat: sequutus est ipsum nostro ævo Galilæus; quidam etiam Aristarchus è Galliâ redivivus, ut ait Ricciolius, & multi alii, qui putant ex fluxu, & refluxu maris pro diurno Terræ motu fortissimum argumentum desumi.

Num. CDLXXI.

Si eâdem horâ quotidie fluxus, & refluxus accideret, possent Galilæi opinationem defendere Copernicani: quia aqua in vase contenta, si illud moveatur, sequitur: &, si, cùm mo-

motum velociùs fuerit, moveri incipiat tardiùs, in limbum surgit, quod experientia quotidiana demonstrat. Nam, si in Laminæ XVI. Fig. XII. scypho AB. ponas aquam usque ad lineam DB. illumque æquali motu promoveas; aër, & aqua, quia sunt corpora liquida, relinquentur; & aqua paulatim descendet ex uno latere, & adsurget in altero: &, quæ erat in DB. affectabit paulatim lineam EF. Cæterùm, si scyphi motus sistatur, aut tardior reddatur, aqua progredietur ulteriùs: &, quia limbus impedit, se subriget ab E per D in A. Hæc est ocularis experientia, quam singulis diebus potes facere.

Num. DCLXXII. *Lam. 16. Fig. 15.*

Hac doctrinâ præmissâ jubent Copernicæi, ut scyphum esse terram, & aquam esse mare supponamus. Considera globum L G, terram, in quo uterque Oceanus, limitibus HI, & KM clauditur. Movetur Terra, ut ipsi jubent, ab occasu in ortum velocissimè sub mediam noctem, nempe in G: nam ibi in eamdem partem tendunt, motus diurnus, & annuus. Ergo aqua relinquitur versus I. occasum: & decrescit mare in G, & in H. tandem sub meridiem quando mare est in L. quia terra tardiùs movetur, utpote motu diurno, qui est annuo ibi contrarius, aqua, quæ habebat impulsum velociùs, quàm terra progreditur, & inundat in M. regionem maris orientalem. Ergo sub medium diei, & noctis est mare humile: & mane, & vespere est mare altum. Inferunt: Ergo fluxus, & refluxus Oceani à Telluris diurnâ circumversione pendet. Totum istum discursum, totamque Galilæi Opinationem Ioannes Baptista Morinus *in Solutione Problematis de motu Telluris, cap. 8. pag. 59.* duabus rationibus evidentissimis refellit.

Num. DCLXXIII.

Prima est, quam paulò antè insinuavimus, quam ipse proponit his verbis: [Singulis diebus horâ meridianâ fluxus eodem modo se habebit in eâdem terræ parte, quoad motum, & durationis partes. Hoc autem repugnat experientiæ diurni menstrui, & annui motûs Oceani. Diurni quidem, quia constat fluxum, aut refluxum singulis diebus retardare, tribus horæ quadrantibus, aut circiter [*non-nisi quatuor quintis, hoc est*, 48'.] ut etiam testatur Acosta de Oceano Indico *libr. 3. histor. Indicæ cap.* 14. menstrui, quia similiter certum est, toto in Telluris ambitu singulis Lunæ cum Sole conjunctionibus, & oppositionibus majores fieri fluxus, & refluxus Aquarum. Annui denique, quia etiam notissimum est in Lunationibus Æquinoctiorum maximos totius anni contingere fluxus Oceani. Quæ omnia, cum diebus singulis, mensibus Lunæ Synodicis, & annis Solaribus eodem modo sese habeant; proindeque ad causas secundarias referri nequeant, neque ad primariam suprapositam, quæ has fluxuum diversitates, & retardationes in eodem Terræ loco non admittit; omninò fatendum est fluxus ipsos esse ab aliâ causâ primariâ.]

Num. DCLXXIV.

Secunda est etiam fortis, quam *pag. 63.* proponit dicens. [Ex Keplero diameter magni Orbis N ☉ O. continet *3469.* diametros terræ, ergo illius peripheria NSOPN. continebit *10903.* diametros, quibus divisis in dies *365.* consurgent ferè *30.* diametri Terræ, pro motu diurno centri Telluris in ipso Orbe magno. At Telluris peripheria RGQLR. continet tantùm $3\frac{1}{7}$ diametros S R: Ergo Telluris pars quælibet ferè decuplò celeriùs movetur annuo motu, quàm diurno. Hoc autem posito, non motus Terræ diurnus in semicirculo RLQ. versus occasum Q. aquas relinquet ad ortum R. sed ejusdem motus annuus decuplò celerior versus ortum, easdem relinqueret ad occasum Q. sicque nullus erit reflexus; sed Aquæ omnes utriusque semicirculi prodigioso tumore collectæ perpetuò restabant ad occasum Q. quod experientiæ repugnat.]

Num. DCLXXV.

Erravit Morinus in computu: nam distantia ☉ habet semidiametros terræ, ut statuit Keplerus

	in apog.	in med.	in perig.
In Ephemeridib.	1800	1768	1736
In Comment. ♂	1800	1768	1736
In stellâ novâ		1432	
In Epitome Astr.	3469		
Ex paral. in Rud.	3438	3381	3327

Vtebatur ergo Morinus Epitome Astronomica Ioannis Kepleri, & sumpsit semidiametrum pro diametro. Ergo erit necessarium iterum facere computum.

Se-

1	365.25	*Semid.* 3469.		A
2	730.50	*Diam.* 6938.		B
3	1095.75		601.32.	
4	1461.00		7)6938.000.	C
5	1826.25		991.143—	D
6	2191.50	*Diamet.*	6938.000.	E
7	2456.75	*Triplum*	20814.000.	F
8	2922.00	*Sept.pars*	991.143—	G
9	3287.25	Circumf.	21805.143—	H
10	3652.50			

21805.143	I	
18262.50	5	$59\frac{255.393}{365.250}$ L
3542.643		
3287.250	9.	$3\frac{1}{7}$ — M
255.393	K	

Semidiametrus Cœli Solaris est, ut in A: diametrus ut in B.

Diametrus divisa per 7. in C. dat totientem in D.

Diametrus, ut in E. triplicata dat F. Posteà F & G, (triplum diametri, & septima pars diametri) si simul sumantur, dant circumferentiam, ut in H.

Hæc circumferentia, ut in I. divisa per 365=250. (per 365. dies, & quartam partem unius diei) dat IK 59. & remanet K. Vnde motus diurnus centri Terræ erit, ut in L: & circumferentiæ, ut in M.

Constat igitur ex istis numeris motum annuum viginti ferè vicibus esse velociorem, & concitatiorem diurno.

✠Num. DCLXXVI.

Posset argumentum adhuc fortius urgeri, si lineam ☉ P. (annui Orbis semidiametrum) cum Gottefrido VVendelino 14905. esse dicamus. Tunc numeri plus quàm quadruplò majores erunt. Esset igitur 80. vicibus intensior motus annui velocitas: & variatio, quæ à diurno motu sumeretur, esset verè insensibilis. At fluxus, & refluxus maris sunt sensibiles: Non ergo ipsi à motu Telluris causantur.

Videtur Galilæus mutavisse sententiam: nam Mersennus *de Arte navigandi pag.* 260. dicit. [Galilæus anteà crediderat, &c.] sed posteà illum impugnat dicens. [At verò præter quàm quòd R.P. Fournierus fusè satis *in Hydrographiâ* sententiam illius infirmavit: sequeretur etiam majorem esse inæqualitatem in Solstitiis, quàm in Æquinoctiis, contra illius mentem. Neque virtus Terram movens cum vi cymbam aquâ plenam movente bene confertur, cùm eadem virtus agat in mare, & in terram, remus autem non peræquè in aquam, ac in cymbam se exserat.]

Possent (5) ad Galilæi opinationem trahi Aristoteles, & Heraclitus apud Plutarchum *libr. 3. de Placit. Philosoph. cap.* 17. & quotquot asseruerunt à Sole provenire Æstuum vicissitudines. Quorum opinio, si à Sole solo illas dicat procedere, improbabilis erit; si autem illas accenseat Lunæ, & Solem in consortium advocet, erit vera, ut inferiùs videbimus.

Tandem (6) Lucanus *libr.* 1. omnia in dubium vocat, & se nescire fatetur. An Sol, an verò potiùs Luna sit fluxuum, & refluxuum causa, ut ex sequētibus numeris colligi potest.

— An sydere mota secundo
Tethios unda vaga Lunaribus æstuet horis.
Flammiger an Titan, ut alentes hauriat undas,
Erigat Oceanum, fluctusque ad sydera tollat.
Quærite, quos agitat Mūdi labor: at mihi semper
Tu quæcumq; moves tam crebros causa meatus
Vi Superi voluere latè, &c.

Præter has sex Opinationes, sunt etiam aliæ, quæ possunt ad ipsas reduci. Sunt autem tam evidenter falsæ, ut videantur seipsas destruere, & impugnari.

De Æstuum horâ.

✠Num. DCLXXVII.

NOn servat Mare à Galilæo, Copernicanis, & quartâ Sententiâ præscriptas:

Dies ☽.		Hor.	Quint.
0	15	0	0
1	16	0	4
2	17	1	3
3	18	2	2
4	19	3	1
5	20	4	0
6	21	4	4
7	22	5	3
$7\frac{1}{2}$	$22\frac{1}{2}$	6	0
8	23	6	2
9	24	7	1
10	25	8	0
11	26	8	4
12	27	9	3
13	28	10	2
14	29	11	1
15	30	12	0

sed

ſed ſubminiſtrat argumentum ad hominem, quo Terræ quietem demonſtrare poſſimus. Ego enim ſic ratiocinor. Si Terra moveretur, neceſſarium eſſet, ut Oceani fluxus, & refluxus acciderent, ut aſſerunt Copernicani. At non accidunt ita. Ergo non movetur Terra, ut ipſi opinantur. Probatur minor. Quia non accidunt quotidie eâdem horâ, ut poſtulat Copernicana Hypotheſis, ſed quotidie quatuor horæ quintis tardiùs, ut in hac Tabellâ conſpicitur.

Hæc Tabella, quâ horâ ſit altum mare, in libero Oceano demonſtrat.

❀Num. DCLXXVIII.

Hanc horam obſervat in littoribus Flandriæ, Emdæ, Enchuſæ, Groningæ, &c. Contingit interdum, ut aliis horis aliquæ civitates habeant plenimarium. Sed cur? Cauſam *in Philoſoph.part.4.num.55.pag.212.* adſignat Renatus Carteſius: *Quoniam propter inæqualitatem ſinuum, & anfractuum, quibus cingitur Oceanus, ejus aquarum incrementa, & decrementa diverſis horis ad diverſa littora perveniũt: unde innumeræ eorum varietates oriuntur*. Si hanc fuiſſet adſequutus doctrinam Merſennus, aliter de æſtu maris ſtatuiſſet, correxiſſetque, quæ dixerat *pag.259.* videlicet. *Cùm tempora æſtuum marinorum congruant Lunæ temporibus, niſi quod in noviluniis, & pleniluniis Lunam æſtus antevertat: &, quod in latitudine illius Boreali, citiùs impleantur tempora, quàm in Auſtrali latitudine: quandoquidem Nobilis Anglus notavit cap. 16. ſuorum diſcurſuum eo tempore, quo aqua Londini altiſſima eſt, Lunam eſſe medio loco inter Auſtrum, & Occidentem: vel inter Aquilonem, & Orientem, exceptis noviluniis, & pleniluniis, quibus æſtus citiùs contingit, quam ut ☾ ad eum locum pervenerit: Quod, & in aliis locis notatum, in quibus æſtus contingit, cùm Lunæ verticalibus, non enim cum ☾ à meridiano in meridianum progrediente, ſed à verticali in verticalem aqua levatur, & reſidet. Qui quidem Circuli dicuntur azimuthi; ſeque invicem ſecant in Zenith, & nardir; horizontem verò ad angulos rectos, ventorumque 32. plagas, deſignant. Cujus diverſitatis rationem, cùm neque Galilæus redíderit, à felicioribus exſpectanda, &c.* Sunt libri omnes de hoc pleni, mi Merſenne. Non eſt, cur à felicioribus exſpectes, quod jam ab univerſis ſcitur. Ratio à Carteſio adducta certiſſima eſt. In mari libero, quando ☾ eſt in ipſo meridiano, plenimarium contingit; & ſic in oris totius Angliæ: at Londinum non eſt in maris littore, ſed, ut eo perveniat, debet mare ſe inſinuare per fluvium, & 3. vel 4. horas in itinere inſumere: non ergo Londini contingit plenimarium, quando ☾ occupat meridianum, ſed 3. aut 4. horis poſt: & in noviluniis, & pleniluniis, nam aqua altiùs adtollitur, ſic magis feſtinat, & citiùs Londinum accedit. Et hæc generalis Regula, quæ ſervatur in Civitatibus, aut Oppidis, quæ non Oceano libero, ſed maris brachiis adjacent: Quando enim mare per brachia, & canales ſe inſinuat, ab oceani patentibus campis, aliquale in ſuo itinere tempus inſumit: nempe horas ſex, ut perveniat Antuerpiam, Goudam, & Hamburgum: novem, ut Harlingam, VVorcum, & ad oſtia Amaſis, Flevi, &c. Ergo hos numeros adde ſingulis diebus, & habebis horam Plenimarii.

Eſt & alius uſus hujus Tabulæ, qui ad Mare non pertinet. Vide in Sciaterico Solari horam, quam Lunæ umbra deſignat: illi adde horam à Tabella adſignatam: & horam Solarem habebis. Pono exemplum. Die Lunæ duodecima deſignabat umbra ſua Luna horam undecimam in horologio Solari. Quæ erat tunc hora? Conjungo hor. 11.0′. & hor. 9.3′. &, quia adquiro 20. ajo eſſe poſt meridiem octavam.

❀Num. CDLXXIX.

Si quæras. An fluxus, & refluxus maris ſint iſochroni? Reſpondebo in aliquibus locis non eſſe. Sanè in Luſitaniâ, Galliciâ, Belgio, &c. ſenis intumeſcit, & totidem horis detumeſcit. In Guinæâ Æthiopiæ, & ad Erythrǽum Africæ promontorium, quaternis horis creſcit, & octonis decreſcit. Septenis autem horis æſtuat, & quinis remittitur in Aquitaniæ littore ad Garumnæ fauces. Vide Rheitam *libr.4.cap.3.membr.3.pag.259.* At hæc varietas, quæ ab aliquibus horum locorum propria cenſetur, ab aliis judicatur communis. Daniel Angelocrator *in præf. libri de ponderibus*, ſic rem exponit. *Notiſſimum eſt*, ait, *ad Lunæ ortus, & occaſus, ejuſque incrementa, & decrementa, Oceanum quoque pari paſſu moveri, & mutari. Nam ab ortu Lunæ ad occaſum, & rurſus ab occaſu ad ortum, mare bis adſcendit, & deſcendit. Iſtum verò motum alternis Lunæ quadrantibus comitatur Ledonis, & Malinæ viciſſitudo: quam dicunt: ita, ut Ledo circa ſecundum, & quartum quadrantem habeat ad ſex horas in inundatione, & tantundem in receſſu; Malina autem circa primum, & tertium*

 qua-

quadrantem per quinque horas ebulliat, & per septem horas littorum dorsa retegat, &c.

NOTA.

❧Num.DCLXXX.

Non fluit, & refluit mare ob motum Terræ: sed ob motum Lunæ. Illud prius demonstravi, ut opinor: hoc posterius pleriq; omnes admittunt: tametsi in explicando modo, quo moveat aquas ☽, non conveniant. Ioannes Baptista Morinus *in Solutione Problematis de motu Telluris pag.* 65. sic id probat. [Si enim ex Cardano *Comment. in cap.* 2. *Quadrip.* Leo X. habuit lapidem, qui secundum illuminationem Lunæ respectu Terræ fiebat ex ceruleo albus, & Clemens VII. alium lapidem, in quo erat macula, quæ singulis diebus juxta Solis motum diurnum circumagebatur: quidni etiam Oceano virtus inerit subdita motibus, & influentiis Luminarium, præsertim verò Lunæ?] Argumentum præmittit historias falsas, aut saltem incertas: nam illi lapides alicui fuissent dati, & essent digni, qui non fuissent, vel neglecti, vel perditi: & tamen, an sint hodie in mundo, nescimus? Sed condonemus esse vera, quæ de lapidibus istis dicuntur, scimus maria moveri quotidie cum ☽, &, utrùm moveantur à ☽, nescimus: ergo eodem modo de illis lapidibus poterimus philosophari: cum ☽ illos moveri poterimus dicere: & nhilominùs à ☽ moveri, negare. Præthereà moveantur illi à ☽. Sed quomodo à lapidibus ad undas per legitimas consequentias transibitur? Fortè hanc deducere Morinus poterit. *Ergo non repugnat, quòd Maria moveantur à* ☽. non autem hanc, *Ergo maria moventur à* ☽.

❧Num. DCLXXXI.

S. Augustinus sui temporis communẽ opinionem nos docet, & *libr.* 1. *de miracul. Sacræ Script. cap.* 7. æstus maris cum Lunâ conjungit, & ait: *De quotidianis inundationibus, & recessibus Oceani semper quæstio renascitur, hæc namque quotidiana inundatio bis in die à tempore ad tempus per horas 24. semper peragitur, & per alternatas hebdomadas Ledonis, & Malinæ vicissitudo comitatur. Sed Ledo 6. horas inundationis, & totidem recessus habet. Malina verò grandis per* 5. *horas ebullit, & per* 7. *littorum dorsa detegit: quæ tamen concordiam cùm Luna ostendit, ut antequam Luna nascatur tribus diebus, septem horis semper incipiat, & post nascentis Lunæ principia alios tres dies, & 7. horas consuescit habere. Similiter, & ante plenilunium tribus diebus, & 12. horis incipit, & post totidem temporis cursus sui terminum consumit, &c. Quando, vel dies, vel nox cursus sui terminum consumit, solitò validior, & inundatione altior fieri consuescit* (æstus.) *Interpositis verò spatiis iterum tantundem semper Ledo intermittitur*. Et infra: *Maris*, inquit, *inundantes tumores considerare permittitur, sed recedentis intelligentiâ privamur*.

Iuniorum de Fluxu, & Refluxu sententiæ.

❧Num.DCLXXXII.

Cum causa quæritur, ob quam æstus marini fiant, debent experientiæ supponi: statuique quamcumque speculationem esse vanam, si ab experientiâ rerum matre dissentiat. Ergo ponendum est, in illo meridiano, in quo ☽ sit, plenimarium contingere: quam ob rem, ut bene observat Rheita *libr.* 4. *cap.* 3. *membr.* 5. *pag.* 266. tempore diluvii, cùm tota terra aquis fuerit submersa, æstus marini fuerunt regularissimi: nam in meridiano ubi reperiebatur ☽ (nempe in utroq; meridiani latere) plenimarium contingeret, & id Lunam ipsam sequeretur. Hac doctrinâ præmissâ præcipuas opiniones proponamus.

❧Num. DCLXXXIII.

Prima sententia asserit Lunam suâ præsentiâ rarefacere Oceani undas, quæ rarefactæ necessariò occupant majus spatium, ac propterea tumescunt. Authores hujus opinionis non asserunt rarefactionem à fundo maris provenire, nec bene impugnantur à Rheitâ dicente. *Valeat opinio illa, quæ æstum intrinsecæ alicui ex fundi alveique marini partibus in aquas prodeunti rarefactioni; refluxum verò internæ aquarum subitaneæ condensationi adscribit: cùm nullis nitatur fundamentis*, &c. Sanè rarefieri à Lunâ aquas nonnulli dicunt: at rarefieri, & condensari à fundo maris non dicunt.

❧Num. DCLXXXIV.

Secunda sententia vim magneticam globo Lunari adtribuit: docetque undas ad Lunæ præsentiam elevari. Hanc impugnat opinionem Rheita, quia Luna non gyratur supra proprium axem: si enim circa axem convolveretur, aut jam alterum polum, jam alterum telluri obverteret, posset aquas expellere, & ad-

adtrahere, sicut respectu ferri in magnete observamus. At non videtur percipere refluxûs causam: non enim illum causat Luna, sed ideò hic refluxus fit, quia hìc aqua non adtrahitur, & in lateribus hinc inde adtrahitur. Non ergo est necessarium, ut Luna circa proprium axem circumvolvatur, ut fluxus, & refluxus causetur: nam, si in meridiano grad. o. verb. grat. aquæ adtolluntur, æstuabunt etiam in opposito: & in grad. 90. & grad. 270. à merid. subsident: &, si in his aquæ prolectentur à ☽, in merid. grad. o. & grad. 180. deprimentur.

❧Num. DCLXXXV. *Lam.* 13. *Fig.* 18.

TErtia sententia sit, quam *loc. cit.* tradit Rheita, asserens reciprocationem æstûs Oceani in pleniluniis principaliter provenire ex rarefactione: in noviluniis verò ex condensatione aëris Lunari globo usque ad telluris regionem circumfusi: ita, ut idem effectus (sic putat) ex diversâ, & contrariâ causâ, miro quidem, sed vero modo sequatur. Hoc, ut probet, supponit Primò Lunarem globum esse corpus quoddam elementis quibuscumque compactum, densum, & impervium, tellurisque nostræ cæteris paribus dissimiliter simile. Secũdò habere Lunam atmosphœram. Tertiò, atmosphœræ aërem, quâ parte Luna est lucida, calidissimum; quâ verò est tenebrosa, esse frigidissimum. Quartò hanc atmosphœram esse Lunæ excentricam: ut in Figurâ conspicitur. Hac doctrinâ præmissâ sic Orbē Lunarem delineat. *Sit* C *terra: quæ supponitur esse tecta aquis. Luna est in* D *novilunio; & in* B *plenilunio: & in* E *&* F *quadraturis*. Et postquam delineationem hanc absolvit, sic inquit. *Sequitur aërem Lunarem tali calore rarefactum, simul etiam aërem telluris rarefacere: sicque aquas marinas* t, r, s, *Lunæ subjectas utrimque dispellere, & ab* r *versus* s, t, *ab* s, t, *autem versus* x, n, a. *&* à t *versus* z, m, a. *supinare. Quibus ita utrimque supinatis, certè aquas sibi in* a *obviantes necesse est adsurgere, & se in cumulum erigendo æstum, aut fluxum: relabendo verò in* m, z, *&* n, x. *refluxum efficere*.

❧Num. DCLXXXVI.

Et quot sunt, bone Deus, in unâ hypothesi absurditates. Aliquas recensebo. (1) Caret probabilitate atmosphœræ Lunaris magnitudo: quâ enim parte est lucida, tanta ponitur, ut ad tellurem perveniat. (2) Ergo in plenilunio, dum ☽ in meridiano est, nos sumus in aëre Lunari, qui, cum genere differat à terreno nocere posset, & percipi saltem deberet. (3) Ergo in illâ atmosphœrâ Lunam omnia, ut centrum gravitatis respicerent, aliàs enim ille aër Lunaris non circa Lunam, sed circa Terram disponeretur. (4) Aër ille Lunaris erit levior, & subtilior marinâ aquâ: non ergo illam posset supprimere, & dispellere. (5) Ut ut possit: si ☽ in apogeio constituta partem aquarum dispellit versus *s* & *t*, cùm sit in perigeio, & terræ propior, universas dispellet, & ideò in refluxu mare illud nullam aquam haberet. (6) Quando ☽ est in B, tunc in *r* non debent aquæ dispelli, sed æstuare, & attolli. Ergo, etsi omnia essent possibilia, est contra experientiam hypothesis. (7) Quando aqua premitur, & dispellitur in *r*, tunc attollitur, & æstuat in *a*. at in punctis oppositis debet esse, aut utrobique fluxus, aut utrobique refluxus. Non ergo in alrero fluxus, in altero verò refluxus. (8) Et, cur aqua attollitur, & æstuat in *a*? Quia premitur in *r*, & dispellitur ab *r* per s, x, n in *a*: & ab *r*. per t, z, m, in *a*. Et, quia aquæ dispulsæ sibi obviant, adsurgunt, se in cumulum erigunt, & æstuant. Sed quanta est distantia ab *r* in *a*. In chartâ est certè valde parva: at in terræ globo 2700. leucæ Germanicæ intersunt, ut ipse Rheita *pag.* 116. testatur. Cùm autem fluvii, & inundationes vix horâ Germanicam leucam conficiant: hinc orietur, quod aquæ, quæ hodie dispellerentur à ☽ in *r*, post mensem sibi obviarent in *a*. Et hæc de Plenilunio dixisse sufficiat, quomodo in Novilunio apud eumdem authorem æstuet mare, videamus.

❧Num. DCLXXXVII.

Ipse igitur *pag.* 262. *a.* sic inquit. *Iam verò idem effectus sequitur à contrariâ causâ, suo tamen modo. Sicut enim tempore Plenilunii rarefactus aër, & à corporis Lunaris calore reflexo versus mare, & tellurem pulsus mare etiam pellit, & supinat* (at debebat attollere) *ita radiis solaribus in Lunæ novæ facie, quâ tellurem intuetur, deficientibus, aër circa Lunam frigore condensatus, ob natura nexum conservandum, & metum vacui, proximum telluri aërem, & consequenter etiam mare sursum in cumulum adtrahit, ac prolectat.* Et quis non rideat? Progrediamur igitur, & numeremus adhuc novas absurditates. (9) Nota illa verba *idem effectus*: posteà ☽ plena *pellit, & supinat.* ☽ autem nova *in cumulum adtrahit, & prolectat.*

An-ne *dejicere*, & *elevare* sunt idem. (10) Cur daretur, quæso, vacuum, si aër Lunaris condensaretur, & tamen non elevaretur aqua, ut spatium impleret? Noster aër sufficit, ut ille locus impleatur. (11) Sed, neq; aër debet succurrere, quoniam ovalis illa atmosphœra, semper sibi similis, & æqualis, ita se habet, ac si esset solida: &, quando per aërem unus globus movetur, nec timetur vacuum; nec, si timeretur, ut succurreret, aqua, aut alia res, præter aërem elevari deberet. (12) Si elevatur ille aër, & illa aqua præsente ☽, ne detur vacuum, meliùs elevari posset, si esset Luna virtute magneticâ (adtractivâ) suffulta. At virtutem magneticam impugnat paulò post Rheita; ergo à fortiori hanc suam opinationem impugnare deberet.

Num. DCLXXXVIII. *Lam.* 13. *Fig.* 16.

QVarta sententia sit Renati Cartesii, quæ posset cum Rheitanâ conjungi. Illam tradit Renatus *Principiorum Philosophiæ part.* 4. *nu.* 49. *pag.* 208. & eamdem, quod mirabilius est, amplectitur Henricus Regius *in Fundamentis Physices cap.* 4. quibus, & adhærescunt alii; hodie enim in Europâ multis perplacent Meditationes Cartesianæ. Vt ergo hanc sententiam intelligas, Lunæ Circulum, & Sublunaria describamus.

Sit MNOP. *orbis Lunæ, quem jubet esse ovalem, & habere majorem in quadraturis diametrum, minoremque in oppositionibus, & conjunctionibus*. *Hoc Lunæ cœlum vocat* vorticem, *nam mundum totum vorticum multitudine variâ componit*. *Hujus Lunaris vorticis centrum est* A. *Terra est globus* FXD: *mare est* FV, *&* DE: *considerat enim Renatus terram in ipsomet diluvii tempore, ut meliùs ejus possit fluxus, & refluxus exponere*. *Aër est supra aquam; cujus crassitudo est* VI. *&* EL: *unde* HIKL. *est superficies, quæ aërem hunc terrenum ab aurâ Lunari distinguit*. Si nulla in isto vortice Luna esset, punctum Q. quod est centrum Terræ, fore in puncto A, quod est vorticis centrum, *expressè asserit, unde magnæ possent consequentiæ deduci. Vult Terram ob præsentiam Lunæ ab aurâ vorticis premi, & trudi in oppositam partem: quam ob rem,* ☽ *existente in* M. *centrum Telluris constituetur in* Q: *illâ transeunte in* S. *hoc transibit in* R: *& illâ perveniente ad* N. *hoc deveniet ad* C. *ita, ut in fine mensis, sicut* ☽ *per* MNOPM, *suam periodum absolvit, sic & Telluris centrum per puncta* QRCHBQ. *transiens, circellum, qualem vides, describserit.*

Num. DCLXXXIX.

Porrò, quà fluvius parte laxiùs fluit, tranquilliùs transit: at verò, ubi ad angustias reducitur, non solùm percurrit velociùs, sed premit latera; coarctari enim non vult, & quærit, quo possit modo expandi, & liberiùs percurrere. Hoc ipsum, cogitante Cartesio, materiæ illi Cœlesti, quâ vortices componuntur, contingit. Quando Tabula, aut navis à fluvii torrente defertur, velocior est aqua, quàm tabula: Ergo, quando aura Ætherea alicujus Planetæ, aut corpus, aut etiam epicyclum defert, illa erit necessariò velocior, corpore, aut epicyclo vecto.

His positis in concavo MNOP. Lunæ vorticem contemplatur Cartesius: jubetque, ut aura illa Lunaris circa centrum vorticis A, circumvolvatur. Ad N, & P. habet latitudinem, & spatium sufficiens, ut extendatur, & sic placidè fluet: at verò apud M: nam Lunæ epicyclus impedit, & reddit strictiorem transitum, materia illa cœlestis, & velociùs movebitur, &, ut laxetur, utrunque latus premet: ergo, quia ex parte M. extra suum vorticem laxari nequit, premet alterum aggerem, nempe H. aëris superficiem: qui pressus, premet aquam, quæ pressa duos motus habebit: alterum in latera versus G & E. alterum deorsum versus A.

Num. DCXC.

Ratione prioris motûs (& hoc specialiter ad præsentem hanc Meditationem pertinet) aqua comprimetur, & transibit ad latera, & in G, & F. elata æstuabit, ut in delineatione conspicitur.

Ratione posterioris motûs, aqua pressa premet Tellurem, quæ, cùm sit *ponderibus librata suis*, cedet violentiæ, & trudetur ultra A. centrum vorticis, & protrahetur in Q.

Num. DCXCI.

Materia illa cœlestis, quæ in Lunari vortice circumgyratur, postquam apud M. & Z. per angustias transivit, ingreditur in amplius, & latius spatium, & ibi iterum apud N. placidè, & tranquillè percurrit.

Hinc venit ad O. & iterum stringitur, & reperit angustam viam. Ab aurâ superveniente truditur, & festinare cogitur, ut illa sequatur. Vtrumq; latus (K, & O) premit, & quasi duplici aggere pressa se in utrumque dilatare præsumit. In O non potest: nam extra verticem

nulla

nulla est ipsi, aut potentia, aut activitas. Ergo aërem premet in K. Aër pressus premet aquá in X: quæ sicut ad H, etiam hìc, duos motus habitura est: alterum in latera versus G. & E: alterum deorsum versus Q.

Num. DCXCII.

Prioris motús gratiâ (& hoc ad præsentem pertinet Meditationem) aqua pressa dispelletur in latera; & in G & F, undæ ab H pulsæ occurret: &, dum altera alteri impedit transitum, æstuabunt simul, & in altum tollentur.

Posterioris gratiâ aqua pressa premet Tellurem: & illam conabitur versus H trudere. Sanè Terra ab H trusa, si nullum impedimentum reperiret in O. semel à vorticis centro expulsa, longè projiceretur ultra Q. Et, si ex parte H. nihil obstaret, materia cœlestis inter O & K. transiens, non solùm Terram ex Q. in A. pelleret, sed adhuc ulteriùs propelleret versus M. Ergo, dum utrinque premitur, manebit in Q. nempe in puncto, in quo vires utriusque partis sint æquales: unde ingeniosè inquit Renatus, *Cùm locus Terræ in isto vortice non determinetur, nisi ab æqualitate virium materiæ Cælestis eam circumfluentis, evidens est ipsam, idcircò non-nihil accedere debere versus O.*

Num. DCXCIII.

Hæc est fluxuum, & refluxuum Maris ingeniosa à Cartesio cogitata Theorica, in quâ multa veniunt consideranda. Interìm, si fortè omnia non possimus ad examen reducere, præcipua saltem breviter examinabimus.

Primò Cartesius errat contra experientiam supponendo ☽ constitutâ in Z, æstuare mare in E & G. & subsidere in H & K: nam oppositum experientia nos docet, ut sub initium ponebamus. Alicubi ☽ in Meridiano constitutâ mare est humile: sed hoc ideò contingit, quia distat à mari libero ille locus intervallo, quod aqua non-nisi sex horis percurrat. Antuerpiæ, Goudæ, Amburgi, & in multis aliis civitatibus est plenimarium, cùm ☽ distat à meridiano per sex horas: non autem est quærenda ratio in Cœlo, sed in Terrâ: nam in his, & aliis similibus locis mare non est liberum: &, ubi mare est liberum (ut in Flandriæ littoribus) illo ipso momento est bassimarium, hoc est, bassum mare. Est igitur Cartesianæ hypothesis falsitas èvidenter ostensa; & hoc unicum impræsentiarùm demonstrasse sufficeret: sed, quia multa, quæ adducit, sunt curiosa, & poterunt asserta, aut etiam impugnata prodesse, progrediamur: si enim illa tractare velim alibi, debebo omnia, quæ dixi de isto vortice, etiam ibi repetere.

Secundò, si concavum MNOP. esset durum, & solidum, bene intelligerem auram illam æthereaam inter Z & H, nec-non inter K & O. strictiùs fluere: & illatas consequentias admitterem: dicerem enim (1) *Ergo* in ☌ & ☍ aura ætherea apud H & K, velociùs currit, quàm in □ apud I & L. adeoque cessat illud Astronomorum de motuum æqualitate præjudicium: neque sunt Eccentrici, Æquantes, ait Epicycli necessarii, ut salvetur Cœlestium motuum inæqualitas. (2) *Ergo* Terræ centrum non est in A. vorticis centro, sed inter Z & O. in puncto, ubi est æqualis utriusque compressionis activitas; nempe, in Q. (3) *Ergo* datur Physica ratio, cur Eclipses sunt semper minores, quàm prædicunt Tabulæ, quæ correctæ dicuntur: quin audiatur Keplerus, qui somniat, Lunam esse velociorem in umbrâ, quàm in luce: quin Tycho, qui gloriatur vanè se observasse Lunam tenebris obluctantem æqualibus temporibus spatia inæqualia peragere: [nam licèt certum sit, unâ horâ in ☌, & unâ horâ in □ Lunam, inæqualia percurrere; esse diligentiam humanam, quæ possit dicere, hodie ab horâ quartâ usque ad quintam ☽ peregit 30′. ab horâ quintâ ad sextam 31′. Tycho Brássilis narrare potest:] quin Caramuel, qui suspicatur umbram esse ovalem, ut alibi vidimus.

Num. DCXCIV.

Cæterùm, quia concavum illud MNOP. est pervium, liquidumque, etiam opinione Cartesii, hæ omnes consequentiæ vacillant. Vortex iste Lunaris MNOP. in Solis vortice, qui etiam est liquidus, & pervius clauditur. Ergo Lunaris vortex non est ovalis, sed sphœricus: nec enim video rationem Physicam, nec ullam adsignavit Cartesius, ob quam ille necessariò ovalis debeat esse. (1) *Non ergo* in ☌ & ☍ aura Ætherea apud H, & K, velociùs currit, quàm in □ apud I, & L: quia cessat asserendi ratio: nam ideò velociùs curreret, quia inter duos aggeres (Z & H, nec-non K, & O) comprimeretur: sed non comprimitur: cessat igitur ratio intensionem velocitatis asserendi. Minorem suadeo. Quia, si permittit Lunari auræ Cartesius, ut sibi laxet viam, etiam elocando tellurem, illam ex A, vorticis centro, in

Q. pel-

Q.pellendo: cur non permittet, quæſo, ut ſibi potiùs viam expandat, trudendo auram Solarem in M. & in O. & per conſequens vorticem circularem tornando. Porrò Lunarem auram debere neceſſariò Solarem trudere, puto me poſſe evidenter oſtendere. Attende. Vt aqua in Aëre, ſic aër in aurâ Lunari, & ſic aura Lunaris in Solari aurâ clauditur. At in fluvio (nota id bene) quando ob pluviam decidui è monte rivi exonerant, creſcit aquarum altitudo, quin aër hoc ipſum incrementum impediat, nam ſuperveniens aqua aërem, qui etiam eſt gravis, ſurſum trudit, & ſibi viam liberam aperit: ita, ut non ipſa ſuperficiei convexæ figuram ab aëris concavâ figurâ (nota id quæſo) ſed aër potiùs concavæ ſuperficiei figuram ab aquæ convexâ recipiat. Ergo (attende) Lunaris aura Solari figuram dabit, non ab illâ recipiet. Ergo concava auræ Solaris ſuperficies MNOP. ſortietur figuram, qualem convexa Lunaris vorticis ſuperficies præſcribet; & non contrà. (2) *Non ergo* Terræ centrum, non eſt in A, vorticis centro: quia, ut dicebamus, vorticis exterior ſuperficies eſſe debet concentrica: nam facilius eſt auram Solarem ſurſum trudere, quàm totam Terram elocare. (3) *Non ergo* hinc datur Phyſica ratio, cur ſint breviores Luminarium eclipſes, quàm Tabulæ Aſtronomicæ indicunt: nam Lunæ motus in concentrico vortice eſt uniformis, nec poſtulat, ut hìc moveatur illa tardiùs, ibi verò celeriùs.

Num. DCXCV. *Lam. 13. Fig. 12.*

Tertiò, etſi demus Lunarem auram, aërem noſtrum in H & K premere, non ſequitur, hunc preſſurum aquam, ſed in latera ad E & G diſceſſurum: nam, ſi ſupra ſtagnũ MNOP. lamina magna QR paulatìm, & ſine ullo lapsûs impetu perpendiculariter cadat; aërem, qui inter illam, & aquam premet, & premendo diſpellet in latera, quin aquam ſupprimat, & ſubmittat. Et tamen fortiùs lamina QR, quàm aura Lunaris aërem premeret; ipſa enim eſt ſolida, hæc autem pervia.

Num. DCXCVI. *Lam. 13. Fig. 19.*

Quartò ex Carteſii doctrinâ non ſequitur mare fluere, & refluere, ut experientia poſtulat, & curioſi cauſam invenire deſiderant, ſed ſequitur potiùs, omnes gentes, omnes regiones ſingulis 12. horis ſubmerſum iri. Hoc, ut demonſtrem, Figuram decimamnonam delineo: & ad ipſam Mundum ſublunarem, quem Carteſius Figur. XVI. deſcribebat, traduco.

Sit igitur a centrum Lunaris vorticis: in quo conſtitueretur centrum Terræ, ſi nulla in vortice eſſet Luna. Eſt a igitur centrum gravitatis, ad quod Terra conatur; & niſi impediretur, & propelleretur, recurreret. Erit itaque q *Telluris centrum; ipſeq; Telluris globus lineâ* fxd *repræſentabitur.*

Num. DCXCVII.

Reſpondet Peripatus, Oceanum non eſſe reſpecturum centrum Terræ, nec ſe compoſiturum circa Q. per ſuperficiem GE, ut in Figur. XVI. exprimebat Carteſius: addo aërem, nec habiturum rationem puncti Q. nec clauſum iri ſuperficie HIKL, ut pingitur in eâdem Figurâ; ſed aquam, aëremque *a* centrum vorticis, & gravitatis reſpectura, ita, ut huic puncto eſſet concentrica Oceani ſuperficies *gme*, & aëris ſuperficies *ibl.* ut in Figurâ XIX. conſpicitur. Ergo magna pars Terræ (nempe, à *g* ad *e*, Oceani undis ſubregeretur.

Tunc ſanè, quia ſic Carteſio placuit, ſupra axem *q* Terra diurno motu convolveretur. Ergo ſucceſſivè provinciæ regioneſque ſubmergerentur; nam Oceanus concentricus vortici, & circa *a* compoſitus, in eodem ſemper loco maneret.

Tunc etiam (quia noſtri aëris ſupra Telluris faciem altitudo, ſive refractiones, ſive crepuſcula dent nobis ulnam, parva eſt) maxima Terræ pars careret aëre elementari; & ſiqui ibi eſſent, auram Lunarem reſpirare deberent.

ARTICVLVS VIII.

Digreſſio de Perpendiculorum inconſtantiâ. An ſit; & à maris acceſſu, & receſſu dependeat?

Num. DCXCVIII.

IAM poſueram calamum: at eum debeo reſumere, quia nunc percipio, unde Alexander Calignonus, Nobilis Delphinas, Perpendiculorum inconſtantiam deduxit. Non fuit illa Obſervatio, ſed illatio ex doctri-

ctrinâ Cartesii: quoniam, si vera essent, quæ de elocatione Terræ in Lunaris vorticis expositione conatur nobis persuadere Cartesius, laborarent inconstantiâ omnia Pendula, & carerent universi Mortales Organis, quibus possent, vel unicam lineam ad libellam perducere. Videamus ergo modò curiositatis gratiâ quali, & quanto morbo laborarent perpendicula, si reverà Tellus elocaretur. Considera sequentes Ecthenses

Num. DCXCIX.

Prima. *Terræ centrum nunquam poterit cum centro gravitatis coïncidere*. Patet, quia ubicumque Lunaris epicyclus ponatur, impedit cursui vorticis, & in opposito latere materia liberiùs procurrit. *Ergo*, utor verbis Cartesii, *cùm locus Terræ in isto vortice non determinetur, nisi ab æqualitate virium materiæ Cælestis eam circumfluentis, evidens est, idcircò ipsam nonnihil accedere debere versus* O. videlicet partem oppositam. Ergo Terra collocari ita debet, ut aura Lunaris non sit in uno latere liberior, quàm in altero.

Secunda. *Terræ centrum non manet in plano Æquinoctialis, sed in plano Lunaris Orbitæ*. Demonstratur: quoniam Luna habet declinationem, ejus epicyclus MZ impedit per lineam, quæ à suo centro ad centrum Telluris protrahitur. Tellurem ergo à plano Æquinoctialis extrudit, ita, ut tantam in alteram partem habeat declinationem Tellus, quantam habet ☽ in oppositam partem.

Lamin.13. Figur.21.

Tertia. *Perpendiculorum inconstantia, non sequitur Solem, sed Lunam*. Patet: quia Terra, non à Sole, sed à Lunâ, ut constat ex vorticis Theoricâ, truditur, & elocatur.

Quarta. *Centrum vorticis, seu centrum gravitatis, non est extra globum terrenum: immò, nec multùm distat à centro globi terreni*. Patet Ectheseos prima pars: quoniam, si esset extra globum terrenum, aliquando à lineâ, quæ in Terræ centrum tendit, perpendicula quadraginta, vel plures gradus deviarent: quod sanè, vel ab ignorantissimis perciperetur. At omnes putarunt, & etiamnum putant, perpendicula ad ipsum Telluris centrum dirigi: Ergo differentia esse tam parva debet, ut nonnisi magnâ curâ, & solertiâ percipiatur.

Quinta. *Respectu eorum, qui habitant in ipsâ Æquinoctiali, quando ☽ nullam declinationem habet* (cùm in Æquinoctiali constituitur) *Perpendicula manent in lineâ, quæ ab ortu Æquinoctiali in occasum Æquinoctialem ducitur, & ad rectos angulos dividit meridianum, & per eam ab ortu in occasum horis vigintiquaternis oscillant*. Demonstratur: quia, cùm centrum gravitatis sit *a*, & centrum Terræ *q*. & ipsa asserente Cartesio diurno motu circumvolvatur: posito Calignono in *m*, ubi ☽ sit in meridiano, perpendiculum erit *ma*: sive *mq*. & Terræ centrum respiciet, quia utrumque centrum ibi in eâdem lineâ collocantur. Hinc paulatim exorbitare incipiet, quam ob rem, Observatore ob Terræ-motum translato in *n*, perpendiculum non erit *nq*, sed *na*; deviabitq; versus occasum angulo *qna*. Posteà hæc deviatio incipiet paulatìm decrescere, & perpendiculum in ortum properare: quam ob rē, elapsis sex horis perveniet, eritq; Calignonus ad *u*, & perpendiculum erit linea *uqa*, quæ per utrumque centrum transit. Hinc pendulum in motu suo progrediens incipiet declinare in occasum. Vnde vecto Observatore ad *s*, non erit perpendiculum *sq*, sed *sa*: & angulus deviationis erit *asq*. qui imminui incipiet, quousque iterum evanescat in *m*.

Sexta. *Respectu eorumdem* (nempe, illorum, qui habitant in ipsâ Æquinoctiali) *quando ☽ habet declinationem perpendicula, oscillant ab ortu in occasum, & contrà apud Æquinoctialem: ex eâdem parte ad quam declinat ☽*. Persuadetur: quia, cùm centrum Terræ trudatur in oppositam partem, manet centrum vorticis ex parte illâ, in quâ est ☽.

Num. DCC.

Septima. *Ovalem figuram perpendiculorum oscillatio describet: & in ipsâ arcum concavum ☽ supra horizontem existente: concavum verò, quamdiu ☽ infra horizontem lateat*. Demonstratur: Nam in Lamin. XIII. Figur. XXI. quando ☽ est in ipso Meridiano, & habet aliquam declinationem centrorum differentia dat angulum *amo*: quando est in lineâ mediæ noctis, centrorum differentia dat angulum *auo*. Angulus iste formatur in uno puncto (*m*, aut *u*) ex quo intelligantur exire duæ lineæ, quarum in terræ centrum altera, & altera in vorticis centrum descendat. Prior est, quam tenerent perpendicula, si centrum Telluris respicerent: & posterior, quam tenent, si ad vorticis centrum ducantur. Et quidem (nota id bene) angulus *oma*, cùm Lunam est in meridiano, altero angulo *auo*, major est.

Nunc

Num.DCCI.

Nunc convertamus oculos ad Figuram XX. & Meridiani partem, quæ eſt ſupra horizontem, vocemus *Alpha*: & oppoſitam vocemus *Beta*. Profectò, ſi perpendicula reſpiciunt Terræ centrum, ſemper cadent in punctum A. & nullam oſcillationem habebunt. At, ſi reſpiciant centrum vorticis, ſequentur motum Telluris, & Lunæ.

Quando ☽, omni carens, declinatione ſit in , tum perpendiculum cadet in A. poſteà ☽ occidente erit in H; regredietur inde, ita, ut Luna perveniente ad ☾ ſit iterum in A, & pergat ulteriùs, ita, ut oriente ☽ ſit in E: & illâ redeunte ad α, ipſum iterum reſpiciat A.

Quando autem ☽ declinationem habet, tunc perpendiculum oſcillatione ſuâ ovalem figuram deſcribet. Lunâ exiſtente in α, illud erit in C, in maximâ declinatione ab A: illa occidente iſtud erit in G: illa veniente ad ☾, iſtud erit in B, in minimâ declinatione ab A: illaque oriente, iſtud erit in D. & tandem illâ redeunte ad α, iſtud iterum erit in C.

Num.DCCII.

Sic oſcillant perpendicula, quæ penduntur à Mathematicis, qui habitant in Æquinoctiali. Sed quo illa modo, quæ in Zonâ temperatâ penduntur? Reſpondeat Ecthesis

Septima. *Extra Æquinoctialem ad Terræ Polos excluſivè, oſcillationes pendulorum ovalem figuram deſcribent; quæ ſimilior erit circulo, quo Poli altitudo major fuerit. In ipſo autem Polo oſcillatio, dabit perfectum circulum.* Conſidera Figuram XXII. ejuſdem Laminæ XIII.

Porrò pendula, ſi centrum Telluris reſpicerent, deberent immobiliter cadere in punctum F: & ob Solis, aut Lunæ motum inde averti. At, quia ſic Hypotheſis Carteſii poſtulat, quando Luna eſt in Æquinoctiali, ovale GRKOG. deſcribent. Eruntque in G, cùm Luna ſit in α, erunt in R, cùm occidat; erunt in K, cùm ſit in ☾; erunt in O, cùm oriatur, & tandem erunt iterum in G, cùm illa redierit ad α.

Arcus, quem illa peragunt, quandiu Luna eſt infra horizontem (nempe, RKO) minus deviat à lineâ OFR, quàm arcus OGR, quem deſcribunt, dum Luna verſatur in hemiſphęrio ſuperiori. Ille arcus, inquam, minùs deviat; quia, ut vidimus Figura XXI. angulus *auo* angulo *amo* minor eſt.

Num.DCCIII.

Talis eſt perpendiculorum oſcillatio, quæ ex vorticis Lunaris hypotheſi deſcripta à Carteſio deducitur: Habes hìc Calignoni Obſervationem, quam incipies credere eſſe veram, ſi illam cum Ecthesibus iſtis contuleris. Ex ejus literis §.III. *At non perſcripſit.* adnotat Petrus Gaſſendus primò, quovis die perpendiculum ſic excurrere à Boreâ in Auſtrum (nempe, ab M in L: aut à K in G: aut ab H in I) & recurrere ab Auſtro in Boream (hoc eſt, ab L in M: aut à G in K: aut ab I in H) ut ad limitem Auſtrinum perveniat in ipſo meridie, ac mediâ nocte: ad Boreum verò horâ ſextâ tam matutinâ, quàm *veſpertinâ* (aut Calignonus non bene penetravit Renati Carteſii Theoricam: aut Gaſſendus Calignoni literas non intellexit: ab Auſtro in Boream moventur pendula: & ſunt in G, Meridionali limite, v.g. quando Luna eſt in meridiano ſuperiori: non quando Sol: & ſunt in K, Septentrionali limite, quando Luna eſt in meridiano ſuperiori. Fuerint vera Gaſſendi verba, ſi prima obſervatio facta ſit in ☌ ☉ ☽, & in □ poſterior. Quoniam die conjunctionis pendiculum ſub meridiem eſt in ipſo limite Auſtrino G: & in primâ □ oriente ☉, & in ſecundâ □ occidente ☉ Borealem limitem perpendicula attingunt.) Adnotat ſecundò, *eſſe tam excurſum, quàm recurſum in medio præſertìm velocem, in limitibus potiſſimùm lentum*, &c. (Id eſt commune omni librationi, quæ à motu circulari naſcitur. Et hoc, ſi bene intelligatur, verum eſt: nam hic oſcillationis motus apud G & K. eſt velocior: apud O & R tardiſſimus) Adnotat tertiò, Auſtrinum limitem eſſe conſtantiorem, quàm Boreum: vix enim unquam ab illo quidquam verſus Occidentem procurri: at ab iſto ſæpè verſus Orientem plurimum. &c. (Ecce oſcillationem Orientem & Occidentem verſus admittit. Videtur *conſtantiorem* vocaſſe, quem Ego dicerem *manifeſtiorem*: nam, cùm K. limes Septentrionalis valde parum abſit à puncto F, per quod perpendiculum ad centrum telluris dirigitur, & tamen G. limes Auſtrinus multùm diſtet, motus in Auſtrum manifeſtiùs percipitur.

Num. DCCIV.

Sed quanta eſt hæc oſcillatio? *Non perſcripſit ad me*, inquit Gaſſendus, *quantæ-nam digreſſiones ſint, ſeu quibus fiant ſpatiis itus, rediuſque cujuſvis penduli*. At ego valde eſſe parvas colligo, inquit enim *ibid.* Gaſſendus. *De lectis idoneis, & altitudinis variæ locis perpen-*

pendicula varia habuit, brevissimum pedum quinque, longissimum triginta, &c. ac ipsam fili prolixitatem tubo inclusam continens, ab omni prorsus evagatione tutam fecit. Oscillationes ergo penduli, quæ intra tubum factæ, non sunt magnæ. Fuit cautus Calignonus, cùm non expressit oscillationum tantitatem. Et, si interrogaretur, tam parvam designare debeitet, ut esset facilius credere, quàm periculum facere.

Num.DCCV. *Lam.13.Fig.16.*

At Ego demonstraturus sum tam magnam fuisse, ut palmis potuerit mensurari. Hoc autẽ communi, & ab omnibus rebus notæ experientiæ repugnat: tota ergo Cartesii de vortice Lunari doctrina est somniata. Rem primo intuitu considerando, sic posset aliquis argumentari. Lunæ epicyclus à Tellure respectus continet grad. 10.0′. in communi sententiâ. Tellus autem à Lunâ despecta 2. gradus. Ergo 10. semidiametris terræ est minor linea ZA, quàm AO. Ergo, si propter 10. terrestrium semidiametrorum obstaculum debet terra elocari, non elocabitur per 2. aut 4. digitos: sed per 5. semidiametros, ut Q. Telluris centrum inter Z & O. medium Arithmeticum teneat. Si multæ videantur 5. semidiametri, sunto quatuor: sunto tres: sunto duæ: esto una: &, si hoc videatur nimium, esto, si velis semissis: esto quadrans: hoc enim ultimum tam moderatum est, ut, qui negaret, esset immoderatus.

Num.DCCVI. *Lam.13.Fig.7.*

Sanè, si per integram semidiametrum Tellus fuisset protusa, tunc gravitatis, seu vorticis centrum esset in ipsâmet Terrestris globi superficie. At tunc esset perpendiculorum grad. 45. inclinatio, quam ipsi cœcutientes perciperent. Vnde sic argumentor. *Si esset vera Lunaris vorticis theorica à Renato descripta, turres ad perpendiculum erecta cum horizonte angulum interdum grad.45. formarent: At hoc est evidenter falsum: Illa ergo Theorica, unde hæc oritur falsitas, non est vera*. Argumentor secundo. *Si illa eadem Theorica staret, omnes turres totius Vniversi corruerent. At hæ stant. Corruit igitur illa Theorica.* Consequentia est legitima: propriis oculis Minoris veritatem conspicimus: Major igitur debet probari. Et illam Ego suadeo sic. Turris, si pars superior sit tota extra basim, ita, ut nullum sit perpendiculum è superiori parte demissum, quod in basim cadat, ipsa cadet. Sed, si perpendiculum ☿L. formaret cum horizonte KL. angulum ☿LK. grad. 45. in nullâ turri perpendicula è superiori parte demissa in basim caderent: nam, ut in turri SO. cujus basis est SL. videre est: quia ☿L. perpendicularis linea, quæ deberet horizontalem KR ad angulos rectos dividere, format angulum 45. grad. omnia perpendicula, quæ ex fastigio turris QO. demitterentur, caderent extra basim SL: si enim ex O. demitteretur perpendiculum, formaret lineam OR. parallelam ipsi ☿L: si autem ex Q. ulteriùs caderet. Ergo turris SO. (& idem dicendum esset de aliis omnibus turribus) debebit necessariò cadere. Et quid, si ad perpendiculum ☿L. ædificaretur? etiam caderet. Nam mutatur perpendiculum, & aliquando est in lineâ ☿L. & aliquando in lineâ OS. Ergo, si turris erigeretur ad lineam ☿L. caderet, cùm perpendicularis esset QL. &, si erigeretur ad lineam QL. cùm linea ☿L. esset perpendicularis, illa turris corrueret.

Num.DCCVII. *Lam.16.Figur.16.*

Sed quare divinando discurrimus, & ex hypothesi ratiocinamur: definiamus priùs quantum sit Tellus necessariò elocanda, & posteà tractabimus de perpendiculis.

In figurâ præsenti sit ADFA. vortex Lunaris, cujus centrum sit C. & via Lunæ ACI. Si nulla sit in hoc vortice Luna, axis vorticis erit DF. & super hunc axem tota illa materia vorticis circumvolvetur. At posito Lunæ epicyclo AB. aura illa Lunaris sentiet impedimentum, &, quia inter B & C. minus spatium reperiet, protrudet Tellurem versus I. & movebitur supra aliam lineam, quæ erit parallela ipsi DF. & erit inter C. & I. linea videlicet, quæ utrimque æquale spatium, ut materia illa in circulum agatur, relinquet. Et quantum distabit GH. à DF?

Lunæ Epicyclus AB. sit 5. diametrorum Telluris: unde in areâ AKBL. sint 25. Sit totius Orbis Lunaris area ADIFA. quæ, si 4500. vicibus Terræ aream continere dicatur, continebit Epicycli aream vicibus 180. Nunc à semicirculo DIFD. ducendo unam lineam rectam, axi parallelam, unam partem epicyclo æqualem auferamus. Si sumamus arcum DE. grad. 2.0′. sumpserimus unam ex 180. circumferentiæ partibus. Ergo Triangulus DCED. est æqualis Epicyclo AKBL.

Ergo, quia DE. & GF. possunt practicè sumi velut rectæ, quadrangulum D E G F D. erit quadruplum Epicycli Lunaris. Linea igitur CM. in quatuor partes dividatur: dicemus quadrangulum DGHFD. esse æquale epicyclo AKB. Ergo pars Circuli GIHG, & DAF CD. sublato ex ipsâ epicyclo, sunt æquales. Axis igitur vorticis cadet inter lineas DF, & GH. Ab alterutrâ distans 1. parte, quarum CM. habeat 8.

DE. est arcus 2. grad. & tanta erit ex hypothesi Terra à Lunâ respecta. Ergo centrum Terrę elocabitur à centro mundi per octavam diametri terrenæ partem. Ergo per 25,000. quarum Radius contineat 100,000. Cùm igitur 25,000. sit Tangens grad. 14.2'. colligitur, tantam futuram esse Perpendiculorum inconstantiam. At est evidens, hoc esse falsum. Ergo falsum est, quidquid de Lunari vortice Renatus Cartesius cogitavit.

Num. DCCVIII.

HÆc Observatio, aut cogitatio veriùs, fuit Mersenno, ingeniosissimo Mathematico communicata, & illius meminit *in Ballisticâ proposit. 16. pag. 45.* insinuans, quàm multa ex illâ sequentur, si esse veram experientia persuadeat. Calignoni Perpendiculum in titulo *Sexhorium* vocat, quod Maris æstui simile, & fluat, & refluat senis horis: & in corpore ait:

Lam. 16. Figur. 13.

Sit perpendiculum BF. 30. *pedes, aut quantumvis longum clavo Lita confixum, vel alligatum, ut in aëre moveri possit in omnem partem, sitque linea meridiana* BAD. *oriens, &* C. *occidens sunt, qui crediderint filum illud pendulum* FB. *nunquam quiescere, sed quotidie bis à meridianâ lineâ dimoveri circa* E. *per unius, vel alterius lineæ spatium, adeò, ut illo motu plumbi in puncto* B. *appensi fiat* 12. *horarum spatio figura quædam elliptica, qualis est figura* GHIK. *& plumbum ex puncto meridiei* G. *sex horarum spatio ad* I. *& aliis sex horis ex* I. *ad* G. *redeat, & quodlibet meridiei, mediæq; noctis momento in puncto* G. *duabus circiter horis quiescere videatur in spatiis verò inter* G. *&* I. *interjectis paulò velociùs moveatur. Quod quidem Phænomenon viris clarissimis ita placuit, ut istius motus varias rationes commenti sint, crediderintq; fieri motum* G. *in* I. *& non per* H. *sed per* K. *ab* I. *verò ad* G. *per* H. *redire pendulum.*

Porrò vix credibile quanta conclusionum, vel conjecturarum seges ex illo credito, vel supposito Phænomeno pullularit, v.gr. fluxum, & refluxum maris pendulum impellentem, terræ centrum dimotum, longitudinum inventionem, horologium perpetuum in partes quotlibet divisum, ut maxima diameter ellipseos GI. *in quatuor partes dividitur, & alia id genus sexcenta, quæ homines ex aliquo Phænomeno extraordinario derivare solent.*

Sed hærebat animus, num forsan observatores decepti fuissent ob funes intortos, vel fila, sive channabina, sive bombycina, quæ, præterquam diutissimè detorquentur, dum suspensum plumbum in orbem agitur, omnibus aëris mutationibus sunt obnoxia; quapropter filo sum usus argenteo, per foramen chalybeum ducto, cujus observatio clarissimè docuit nullum in eo motum, sive 6. sive centum horarum spatio fieri: mane siquidem in lineâ LB. *positus in eâdem pluribus diebus, pluribusque testibus permansit.*

Vnde concludendum quanta sit in observationibus adhibenda diligentia, priusquam illarum rationes, & causæ, vel utilitates quærantur, nisi enim de facto satis constet, quid ulterius inquiras? Huic autem Phænomeno falsò credito quippiam simile contigisset in 5. novis planetis Iovialibus, quos nonnemo 4. Medicæis addebat, & jam de novenario musarum numero hisce 9. planetis, comparando viri docti cogitabant, nisi felicissimus Observator, fidelissimusque Gassendus, hunc errorem abstersisset, epistola in lucem edita, quâ demonstrat stellas pro planetis acceptas.

Num. DCCIX.

PRodierunt Lugduni Batavorum anno 1653. Danielis Lipstorpii Specimina Philosophiæ Cartesianæ, quæ libenter legi & legendo profeci, sunt enim doctissimè scripta. *Part. 3. pag. 206.* agit de Perpendiculorum inconstantiâ, & sic concludit.

Denique, quod Perpendiculorum inconstantiam attinet, quam Alexander Calignonus, Nobilis Delphinas, primum excogitavit, existimans, perpendicula non semper eidem puncto imminere, sed geminâ in singulos dies (æstus marini instar) reciprocatione agitari, duasque intra metas exspatiando bis horarum 24. decursu versus utramque ire, & redire; de eo nos cum Amplissimo D. Petro Gassendo, in postscripto epistolæ ad Naudæum, data Parisiis pridie nonas Aprilis Anni 1643. non tantum dubitamus, ner-

nervos, & artus esse sapientiæ rati nihil temerè credere, juxta illud Epicharmi; sed (cum Ioanne Caramuele Lobkowitzio) prætensam perpendiculorum librationem observationibus non respondere; meridianas lineas non mutari, non mutari regionum altitudines, perpendicula semper idem globi aquæ terrei punctum respicere; veterum observationes hanc ob causam infidelitatis non posse argui, nec debere hoc novo invento antiquas resolutiones corrigi asseveramus. Et huic nostræ assertioni suffragantem quoque producimus Nobiliss. & Excellentissimum Philosophum Dn. Renatum Cartesium, quem pro suo discendi fervore accepimus ante paucos annos hic in Bataviâ prope Lugdunum in antiquâ turri pene collapsa hujus rei experimenta collegisse, & negativam fuisse tutatum. Cui cum de primâ hujus opinionis origine, tum de exploratâ plumbi constantiâ plura cognoscere lubido est, adeat Lobkovvitzii libellum de perpendiculorum inconstantiâ falsa reperta, pag. 8.9.10. Et rursus 25.26.27.28.29.30.

Num. DCCX.

Hanc eamdem Calignoni observationem recognovit P. Ioannes Baptista Ricciolius, & falsam similiter reperit, ut in Almagesto novo *libr. 2. de Sphærâ elementari cap. 21. propos. 5. pag. 91. b. §. 3.* sic enim ait. *Nam & ego cum P. Francisco Mariâ Grimaldo Perpendiculo prælongo, & ab aëris agitatione præmunito, &c. suspenso ex conclavi nullis tremoribus obnoxio expertus sum post sui quietem nunquam toto die dimoveri à lineâ suâ perpendiculari, cum singulis semihoris per nos visitaretur. Et aliunde certus mihi esse videor ex dicendis lib. 9. de Systematibus Tellurem non moveri. Præterea, ut refert Foumerius noster in suâ Hydrographiâ inter Norvvegiam, & Canadam sunt glacierum moles, quæ verno tempore ex Boreâ versus Austrum natant, nec unquam, ut oportet ob motum consimilem, remeant versus Boream. Nec fluxus inter Brasiliam, & Africam, qui fit ab Ortu, fit refluxus versus ortum: nec ibi naves ex Brasiliâ in Africam ab hoc motu resistentiam sentiunt; ut ipse Gassendus objicit sibi, aut potiùs Calignono. Aliunde igitur causa perpendiculi nutantis, ubi tamen nutat, petenda est.*

ARTICVLVS IX.
De Æstuum vehementiâ.

Num. DCCXI.

EX majori, aut minori accessu, & recessu maris non colligitur major æstûs violentia, sed magis, aut minus planam ibi esse tellurem. Rheita *libr. 3. cap. 3. membr. 5. pag. 265.* asserit Ostédæ in Flandriâ mare minimum 500. passibus: Venetiis verò vix 5. vel 6. à littore recedere, & accedere. Et *membr. 3. pag. 259. a.* dixerat ad Cambajæ littora, & Indi ostia duabus Oceanum horis 30. quasi leucas percurrere, & totidem posteà recurrere tantâ velocitate, ut homines nisi cymbali sono præmonerentur (sed dixerat 30. quasi leucas) celerrimo etiam cursu properantes urgentesque se ad littus, undas vix evaderent, quin rapiditate earum mox obruerentur. Profectò ego apud Venetias in insulâ, ad quam cum Româ venirem, ob pestis suspicionem fui remissus, vidi quotidie per integram leucam campum in æstu tegi, & in refluxu detegi; unde Rheitæ verba de solâ urbe debent verificari.

Hinc autem non colligitur, æstum esse majorem, sed terram esse magis planam: nam æstuum quantitas, & differentia, non à planitie, quæ tegitur, aut detegitur, sed ab altitudine, & impetu debet desumi.

An omnia maria fluant, & refluant? &, An crescant undis susceptis fluminum?

Num. DCCXII.

IN Oceano æstus maris sunt maximi: in Adriatico etiam: in Mediterraneo non sentiuntur. Non indigeo Authoribus, ut probem, quæ vidi, & video. Si de Ponto, & maribus remotioribus agam, jure postulabis, ut nihil dicam, quin authoritate Eruditi Scriptoris adfirmem. Produco igitur Senecam, qui *libr. 4. quæst. natur. cap. 2.* sic inquit. *Pontus in inferum mare assiduè fluit rapidus, non, ut cætera maria alternatis ultrò citròque æstibus, in unam partem semper pronus, & torrens.* Quod

etiam legimus apud Majolum *colloq. 10. pag. 274.*

Et idem Seneca *libr. 3. cap. 5.* monet esse mirum, sed verum, nec fluminum exoneratione, nec maris alterius accessione, nec ex aliâ causâ naturali mare crescere. Quanta ergo aqua in mare egreditur, tanta successivè etiam egreditur, ut iterum fluat. Ergo sicut in homine, sanguinis circulatio, sic etiam in tellure aquæ est circulatio admittenda.

Cur Æstus in Noviluniis, aut Pleniluniis sint majores?

Num. DCCXIII.

RESpondemus, etiam Solem aquas maris attollere, licèt multò minori activitate. Attollunt itaque aquas ☉ & ☽, cùm sunt in meridiano. In ☌ & ☍ sunt simul: ergo conjunctis viribus operantur: cùm autem sunt in □, tunc ☉ elevat bassum mare, unde hoc redditur minus bassum, & plenimarium minus altum. Fortè, & alii Planetæ vires etiam in mare exserunt, sed, quia tenues, & debiles, percipi non possunt humanitùs.

ARTICVLVS X.

An sit fluxus, & refluxus in fluviis?

Num. DCCXIV.

RAtio postulare videtur, ut omnis aqua, in stagno, in fluvio, in hydriâ, in scypho, &c. Lunę motum sentiscat; licèt alteratió oculos effugiat humanos. Negat id Renatus Cartesius *in Philosoph. part. 4. num. 55.* dicens: *Lacus autem, & stagna, quorum aquæ ab Oceano sunt disjunctæ, nullos ejusmodi motus patiuntur; quia eorum superficies tam latæ non sunt, ut multò magis in unâ parte, quàm in aliâ, ob Lunæ præsentiam à materiâ Cælestii premantur.* Ecce omnem æstum negat: alii verò ex aliis fundamentis non negant fluxum, & refluxum lacubus, & stagnis, sed sensibilem. Hujus est sententiæ Henricus Regius *in Fundam. Physic. cap. 4. pag. 93.* inquit enim. *In lacubus, & stagnis à mari remotis nulli sunt æstus, quia ob minorem eorum superficiem, aquæ in illis propter Lunæ præsentiam, ab interfluente Cælo, multò magis, & sensibiliter in unam partem, quàm in alteram premi non possunt.* Consultò illud *sensibiliter* posuit, ut moneremur, æstum ab eo insensibilem in lacubus, stágnis, & fluviis non negari.

Num. DCCXV.

Interìm etiam fluxus, refluxusque in lacubus, fluminibusq; aliquando percipitur. Audi Ranzovium, qui apud Alstedium *Encyclopæd. libr. 18. part. 2. cap. 1. pag. 555.* in fine sui Calendarii sic scribit. [Non possum præterire, quin pro meo in patriam amore, in naturam studio, sub finem narratiunculæ hujus aliquid addam de æstu, quin in Albi, & quibusdam aliis Cimbricis fluminibus, quæ in mare occidentale se exonerant, sentitur. Albis enim Stora, Eidora, Treia, Hevera, Milda binos singulis diebus æstus patiuntur senis quibuslibet horis aquarum incrementum, senisque sequentibus decrementum. Nec tamen ad certam quandam horam, fluxum subinde fieri contingit. Sed quemadmodum Luna, humorum mater domina, & conatrix singulis diebus integram fere horam anticipant tardiori, ac concitatiori supra horizontem nostram ascensu, prout ad Solem se convertit, aut ab eodem avertit, & in signis rectis vagatur, aut obliquis: sic nec aliam temporis mutationem aquarum incrementum observat. Quacunque enim diei hora Luna supra horizontem nostrum ascendit, aquæ affluxus in summo jam est constitutus, usquedum à puncto ortivo descendens, ad meridianum properat. Tunc enim aquæ sensim iterum residunt, donec meridianam lineam Luna occupat, ubi aquarum altitudo se quam maximè demittit. Quam primùm autem ultra meridianum ad occiduum cardinem cœli declivis fertur aquæ, iterato refluxu crescunt, donec Luna occasum subeunte ad summum jam aquæ adauctę, augmenti sui ΑΚΜΗΝ, sive consistentiam assequuntur. Inde porrò, ubi ex occidētis limite ad meridianū ΥΠΟΓΕΙΟΝ, subterraneum se Luna flectit aquarum refluxus, ac diminutio denuò contingit, tamdiu donec punctum illud imi cœli Luna assequatur. Ad hoc posteaquam est delata decremen-

menti sui terminum aqua similiter attigit,
Ac sedet, æqualisque suo fluit alveus Amni.
Punctum illud, ubi Luna superavit, ac ad ortum se convertit, undæ suum denuò capiunt incrementum, donec Luna (ut priùs) in horologio constituta, aquæ ad summum excreverunt. Ad hunc modum sese æstus in fluminibus Cimbricis habet. In mari vero contrarium planè accidit. Nam, ut maximus ibi est æstus, Luna summum, aut imum cœli occupante, sic minima aquarum fit per æstum commotio, imo nulla, ubi ortum, aut occasum Luna tenet. Atque ita perpetuum Lunæ cursum mirabilis hæc undarum reciprocatio observat. Verùm stata hæc cum Lunâ oriente, occidente, superius, aut inferius cœlum mediante fluxus, & refluxus tempora intelligenda sunt de aëre tranquillo, & à turbinum sævitia libero, nam quotiescunque vehementes ventorum flatus, adversi, aut secundi fluminibus incumbunt, fit, ut interdum velocius, interdum segnius quam Luna Cardines attingit, æstus conspiciatur. His, & illud addo, quod de aquarum, quas æstus vehit, revehitque inæquali copiâ, ac portione à nostris hominibus est observatum. Nam singulis interluniis aqua in tantam molem assurgit, ut longè solito altior sit. Deinde verò, ubi Luna à conjunctione discedens, incrementum lucis facit tantum, ut septimo die à conjunctione dimidiatâ appareat (quæ prima quadratura vocatur) aqua viceversa decrescit, usque dum ad idem primæ quadraturæ momentum, decrementi sui prima, ut ita dicam, stationem attingat. Porrò sequentibus septem diebus, quibus ☽ à primâ quadraturâ ad oppositionem tendit, aquæ fluxus secundum augetur, donec sub plenilunio, quod decimoquarto die à conjunctione contingit, pleno rursum undique alveo, & ad summam altitudinem aquæ fluant, ac refluant. Prætereà aliis septem diebus, quibus Luna à conjunctione ad alteram quadraturam, lumine decrescens, vergit, aquæ isti fluxus, & refluxus iterum paulatìm subsidunt, dum ad quadraturā istam, quæ vigesimoprimo plerumq; à synodo die accedit, ventum est, ubi alteram stationem aquarum decrementum assequitur, & minimum undarum fluxus, fertque, refertque. Denique, ubi à quadraturâ ultima ad conjunctionem Luna properat, sensim aquæ rursum eriguntur altius, donec sub ipsam synodum extremam summitatem consequuntur. Sic igitur vides, mi Lector, quod bina ex æstuationis incrementa, ac decrementa intra mensem synodicum in præcipuis Chersonesi Cimbricæ fluviis, qui in mare occidentale, seu Oceanum Germanicum, se exonerant, Albi, Storâ, Eidorâ, Trejâ, Heverâ, Mildâ contingunt. Reliqua verò flumina, ut Travena, VVaderana, Savenrina, Slia, &c. quæ in mare Orientale, seu Balthicum aquas suas effundunt, æstum minimè patiuntur, sed quieto subinde cursu, nisi ventis oppositis subinde turbentur, in mare se devolvunt. Cæterum, quid in Angliâ, Britaniâ, Scotiâ, Islandiâ, Norwegiâ, Scaniâ, Daniâ, & in reliquis regionibus, quæ ad mare Occidentale, & Orientale sitæ sunt, accidat mihi, non est compertum: ideòque aliis, qui istic loci habitant, indagandam relinquo.]

Dedi formalia verba, quia doctrinam continent minùs communem, & paucis notam, & multas possunt in Philosophiâ consequentias inferre.

NOTA.

An, & fontium aqua aliquando sit salsa? An fluxum, & refluxum habeat?

Num. DCCXVI.

ANno 1635. mense Majo Petrus Gassendus lustrabat littora maris Mediterranei, experiri desiderans, an Corsica detegeretur. *Die* 11. *mane* Foro-Iulii vidit aliqua antiquitatis monumenta, quæ ibi supersunt. Vespere venit Canas. *Die* 12. Leronem insulam, Antipolimque lustravit; Grassamque pervenit. *Die* 13. surrexit diluculo: at nubes ipsi inviderunt Corsicam. Venit Montes (sic vocatur oppidum, apud quod rupes à Romanis perforatæ, alterum Cyanei fluvii brachium excipiunt, quod à quarto lapide usque per saltus, & nemora Forum-Iulii deducebatur.) Hinc *die* 14. mane detexit Corsicam, aurorâ nondum admodum clarâ, cœloque ad ortum sereno. Diversatus Castellanæ sub meridiem, invisit, atque gustavit ex fonte salso, qui illic manat. Vesperi autem, cùm esset Muræ, degustavit ex fonte salso, qui in Moresio oppido: isque non modò fonte priore, ac etiam alio Tartoneo, judicatus est salsior, sed, & Salsedinem maris non posse cum Salsedine hujusce fontis comparari; deprehendit deinde

de illam decies, aut etiam duodecies Salsiorem. *Die* 15. spectavit magna cum admiratione fontem illum Collisinartiensem, quem tam impransus, quàm à meridie observavit octies juxta horam effluere, totiesque aquas cohibere; sed intervallis inter se non omninò æqualibus: quippe aliquando arteria pulsabat octingenties, aliquando septingenties, aliquando plus, aliquando minùs. Crescebat autem effluxio per pulsationes 50. decrescebat per reliquas, sed decremento sub finem penè insensibili, cùm alveolus non omninò quidem, sed penè exsiccaretur.

ARTICVLVS XI.
De Maris motibus non reciprocis.

Num. DCCXVII.

EGimus de reciproco aquarum motu, vi cujus fluit, refluitque iterum, & iterũ quotidie Oceanus: sed præter istum motum habet duos, alterum in meridiem, alterum in occasum: & utrumque vehementem.

Dubiæ sunt Nautarum narrationes, quando dicunt eamdem navim vento secundo, & æqualiter vehementi impulsam citiùs ex Hispaniâ in Americam, quàm inde in Hispaniam venire, nec ex illis securè colligitur Oceanum in occasum moveri. Illis interim assensum præbent Viri docti: nam Rheita *libr.* 4. *cap.* 3. *membr.* 3. illas, ut indubitatas supponit: inquit enim. *Ab oriente ex Hispaniâ ad occasum navigantes, item in Mediterraneo ex Palæstinâ in Hispaniam contendentes, plus semper temporis redeundo, quàm eundo insumere deprehenduntur*. Hunc autem motum freta omnia evidenter ostendunt. Mediterraneum per fretum de Gibraltar in Oceanum exonerat. Totum mare Atlanticum currit versus Americam. Totum mare orientale ex Goâ ad Caput Bonæ-spei concitatur. Mare Occidentale per fretum Magallanicum, & Pacificum mare in Malucas procurrit. Vnde tam est evidens, & manifestus iste motus, ut à nemine negari possit.

Num. DCCXVIII.

Si causam hujus motûs quæras, Conimbricenses, & Contarenus ad Cœlum recurrunt, ad Terram Galilæus, & Keplerus. Cœlum, inquiunt illi, movetur ab ortu in occasum: & secum aërem, & undas abripit: unde à Hispaniâ in Americam est felicissima per torridam zonam navigatio, nam naves à vento, & ab undâ pelluntur: cùm tamen in reditu egredi classis debeat extra torridam zonam, ne contra maris fluxum, & venti impetum frustra nitatur. Terra, reponunt hi, movetur ab occasu in ortum, & aqua, & aër relinquitur, moverique ab ortu in occasum videtur. Vt id suadeant, considerari à nobis postulant. *Qualis hic ventus sit?* &, *Vnde spiret?*

Num. DCCXIX.

Circa primum, hunc ventum, ab aliis, qui à vaporibus, & exhalationibus causantur, specie differre asseverant. In testem adducunt P. Alphonsum Sanchium, virum doctum, & ingeniosum, qui sub Æquinoctiali ab ortu in occasum navigavit, & apud Acostam *libr.* 3. *Histor. Indica. cap.* 6. & Ioannem Baptistam Morinum *in Solutione Problematis de motu Telluris cap.* 9. *pag.* 67. ajebat, omninò videri, navem, non vento, sed motu aëris duci, ob continuam æqualitatem motûs; quæ, cum in ventis, qui extra Torridam Zonam spirant, non reperiatur, ab exhalatione, seu vento propriè dicto esse non potest.

Num. DCCXX.

Circa secundum asserunt omnem doctrinam de ventorum varietate, & multiplicitate in Æquatore, & proximis parallelis cessare, & ibi tantummodò ventum Orientalem cognosci. Audi Morinum, qui *loc. cit. pag.* 66. dixerat. [Ratio ab ejusdem Manuscripti Authore (Galilæo) desumitur ex altero affectu Naturæ quoque mirabili: nempè vento semper flante ab ortu in occasum, in Zonâ torridâ, præsertim verò sub Æquatore; unde tam facilis, tuta, & celer est ibidem ab ortu ad occasum navigatio; ut velis initio cursus ad finem rectè conversis, vix ampliùs sit opus apponere manus. Ad ortum verò per eandem viam redire non licet; ob ipsum ventum semper oppositum. Nec in solâ torridâ ventus orientalis sibi aëris dominium vendicat, sed etiam extra; quo tamen ab Æquatore longius excurrit versus polos, eò magis vis ejus enerva-

vatur, aliisque ventis peregrinis ex vaporibus, & exhalationibus ortis, & undique discurrentibus cedere cogitur. Idque ex eo probatur, quia Venetorum Mercatorum hæc observatio est, quod quartâ ferè parte longiori tempore eorum naves supra mare mediterraneum in Syriam, vel alia loca versus ortum deveniant; quam inde redeant, idemque refert Origanus de navigantibus ex Belgico in Americam. Vult igitur Author ipse id propter Terræ-motum contingere: Quia Aër naturâ suâ fluidus, nec Terræ adhærens, non tenetur Telluris motui obedire, nisi montibus interclusus ab his abripiatur. Vbi verò datur æqualitas superficiei sphœricæ, veluti in Oceano; ibi saltem ex parte cessat Aëris obedientia motus Terræ: Atque inde fit, ut naves ab ortu in occasum facillimè deferantur, Aëre illo ad occasum restante, dum globus ex Terrâ, & Aquâ fertur ad ortum; Impediantur autem ad ortum tendere ab eodem Aëre, qui specimen reddit auræ perpetuò flantis versus Terræ partes Occidentales.]

❧Num.DCCXXI.

Audi Henricum Regium, qui *in fundam. Physic.cap.4. pag.93.* sic inquit: [Motus aëris, & aquæ, quo hæc corpora ab oriente versus occidentem sub Tropicis (*in totâ Zonâ torridâ*) tendere animadvertuntur, originem ducit ab inæqualitate partium, ex quibus tellus constat. Terra enim, cùm sit solidior, & ponderosior aëre, & aquâ, hinc circumrapitur illa multò celeriùs versus orientem, quàm aqua, & aqua, quàm aër. Itaque, cùm aqua, & aër tardiùs ferantur versus orientem, quàm terra, hinc videntur priora illa corpora versus occasum tendere, eodem modo, ut navis tardiùs provecta versus eumdem locum, ad quem altera navis celeriùs fertur, in contrarium tendere videtur iis, qui celeriori vehuntur.] Alstedius *Encyclop.libr.18. part.1.cap.1.* hujus etiam motus meminit: aitque. [Motus Oceani, atque aliorum Marium ab ortu in occasum navigantes, ex Belgio in Lusitaniam, & inde in Americam juvat: redeuntes ex Americâ in Lusitaniam retardat. Nam de Columbo, & aliis quibusdam historiæ referunt, illos intra 24. fere dies ex Hispaniâ in Americam trajecisse: in reditu verò ultra tres menses insumere coactos esse.]

❧Num.DCCXXII.

Hic idem ab ortu in occasum motus, omnibus Maribus communis in Mediterraneo per accidens fit circularis. Sed cur? Alstedius. [Quia angustioribus litoribus continetur, & iis veluti repagulis coërcetur: ita, ut etsi motus primi Mobili ab ortu in occasum contendat, tamen propter angustiam litoris cursum illum rectum tenere nequeat, repercussis nimirùm, & repulsis ejus undis ad latera.] Et mox. [Hoc Mare à Palæstinæ scopulis, qui ad Orientem sunt, incitatur, & secundum Phœniciæ, Pamphyliæ, & Græciæ oras provolvitur; deinc Dalmaciæ, Istriæ, & Illyriæ legit continentem: mox inde angulum illum Maris Adriatici, in quo Venetiæ sitæ sunt obiens, in oppositum Italiæ litus Flaminiam versus reflectitur, indeq; Galliam, & Hispaniam (*unde in illo angulo, qui* Pelagus Leoninum (*Hisp.*Golfo de Leon)*dicitur, sunt frequentes procellæ*) *&, quia per fretum Herculeum, cùm, quia canalis est angustus, tum, quia aquæ interioris impetum retundunt undæ exterioris Oceani, totum hoc Mare exire non potest, flectit iter*, & Africæ, & Ægypti litora prætérlabens, in ortum redit.

Secundus Marium motus est à Boreâ in Austrum, quem cognovere Veteres, & Aristoteles *libr.2. Meteor. cap.1.* S. Thomas *ibid.* Albertus Magnus *tract.3.cap.6.* & alii admittunt. Demonstrat id palus Mæotis, quæ per Bosphorum Thracium tanto impetu in Propontidem defluit, ut molendina vertat, & à navibus superari vix possit. Et posteà Propontis post Hellespontum in Ægæum decurrit. Et ex nostro latere Boreale mare in Gotticum: Gotticum in Anglicum, Gallicum, Hispanumq; semper Meridiem versus defluit. Et hìc inquit Ricciolius: *Esto, quatuor illi Euripi prope Polum Arcticum rapidissimè ferri dicantur versus eumdem Polum.* At multi historiam hanc de illis quatuor Euripis fabulosam existimant: unde enim scimus esse quatuor, non autem plures, aut pauciores, unde esse prope polum; unde in eumdem rapidissimè ferri, si nulla eò navis unquam pervenit? Alii hos Euripos admittunt, sed volunt per illos à Polo copiosos Oceanos defluere: quod, si in aliquo freto in Septentrionem unda fluat, non obest, quia etiam interdum idem fluvius, jam dextrorsum, jam sinistrorsum currit. Dico igitur Maria Borealia libera in Austrum fluere, quæ in canalem ingressa, eò currere, quò ducit canalis, coguntur.

AR-

ARTICVLVS XII.
An in Mare exonerent fluvii, ut iterum fluant?

Num. DCCXXIII.

QVæſtionem *Encyclopæd. libr.* 18. *part.* 2. *cap.* 1. *pag.* 554. *a.* §. 2. Alſtedius his verbis decîdit. *Cardanus*, ait, *ſeptem argumentis conatur adſtruere Ariſtotelis ſententiam de origine fluminum: atque contradicit Salomoni, qui* Eccleſ. 1. *teſiatur omnia flumina prodire ex mari, & in illud redire, atque adeò illud eſſe theſaurum, & penu omnis aquæ.* Verba Salomonis ſunt hæc. *Omnia flumina intrant in mare, & mare non redundat. Ad locum, unde exeunt, flumina revertuntur, ut iterum fluant.* Plus debere videtur Salomon Homero, quàm Cardano; nam ille *Iliad.* 12. (apud Solorzanum *de Iure Indiar. libr.* 1. *cap.* 8. *pag.* 97. *nu.* 31.) ait. *Profundi magna potentia Oceani, ex quo omnes fluvii, & totum mare, & omnes fontes, & putei alti fluunt.* Et quidem de horum verborum Salomonis intelligentiâ variæ ſunt Theologorum, & Philoſophorum opiniones, quarum aliquas rejiciat Hydrometra.

Num. DCCXXIV.

Primò aliqui ad pluvias recurrunt: ajuntq; maris aquas converti in vapores, & hos tranſire in pluvias, & ex pluviis oriri fontes, & ex fontibus rivos, aut etiam procedere fluvios: multi enim rivi, ſi confluant, magnum fluvium conſtituunt. Hanc viam inivit Molina *diſp.* 11. *de Opere ſex dier.* hanc & alii. Sed eorum opinio Sacræ Scripturæ diſſonare videtur: nam *Geneſ.* 2. habentur hæc verba. *Nondum pluerat Dominus ſuper terram.* Et tamen dicitur ibid *Fons adſcendebat è terrâ, irrigans univerſam ſuperficiem terræ.* Ergo ille fons, qui poſteà in fluvios dividebatur, & diverſas regiones adluebat, non erat è pluviâ. Præterea fontes ex pluviâ oriri nequeunt: hæc enim vix 15. pedes penetrat, quo ergo modo in profundiſſimis montibus eſſe poſſent tot, & tam copioſæ ſcaturigines. Accedit, quòd multis interdum menſibus non pluat, & tamen fontes perennes ſunt. Non ergo illi à pluviâ provenire poſſunt.

Num. DCCXXV.

Secundò alii pluviam internam ab externâ diſtinguunt: ut enim Pyrotechnicus igne aquas elevat, ut poſteà ſtillent, ſic in terræ cavernis rerum mater Natura Chymiam exercere videtur: nam ignium ſubterraneorum vi vapores aqueos elevat, qui in abyſſi fornicibus refrigerati convertuntur in aquas, & fontibus præbent originem. Hæc erat communis ſententia apud Græcos: illam enim docuit Plato *in Timæo, & Phædone*: illam Ariſtoteles *libr.* 1. *Meteor. à text.* 63. quem Peripatetici: nec-non Pariſienſes, Cabæus, Cottunius, & alii Commentatores ſequuntur. Eſſe quidem ſubterraneas abyſſus aquâ plenas, è quibus ſcaturiunt fontes, innuit Virgilius 4. *Georg.* Seneca 3. *naturalium qq. cap.* 11. Plinius *libr.* 2. *cap.* 103. Contarenus 2. *de Elementis.* Fracaſtorius *in ſuâ Siphyllide*: & alii.

Num. DCCXXVI.

Sanè aliqui interdum fontes, & ad tempus poſſe ex vaporibus ab igne exhalatis, & in abyſſi ſubterraneæ teſtudine refrigeratis provenire, conceſſerim: at verò omnes aquarum ſcaturigines, etiam illæ, quæ è montibus altiſſimis manant, & copioſæ, & perennes ſunt, ex vaporum halitu provenire, non credam: nam illæ abyſſus, cùm ſubterraneæ ſint, non poſſunt aquas in culmina montium provehere. Improbatur etiam à Mathematicis, quia non agitur de guttis, nec ſtillicidiis, cùm de fluviorum causâ, & materiâ diſſeritur. Doctè Ricciolius. *Huic tamen opinioni vix ſubſcribat Phyſicomatheſis, ſiquidem ad calculum revocetur; hinc aqua, quam flumen quoddam in mare exonerat quotidie; inde multitudo fluviorum omnium, torrentium, rivorum, fontium, lacuum uni, & eidem flumini per plurimos ramos contribuentium aquas ſuas.* Vt hoc probet unum fluvium ob oculos ponit, nempe Eridanum, quem altitudine, latitudine, & velocitate revocatis ad calculum, infert ſingulis horis exonerare in Adriaticum mare paſſus aquæ cubicos 18;000,000. ac propterea quotidie 432;000,000. Et quot, quæſo, guttæ, aut ſtillicidia ſufficerent, ut tanta aquarum copia congregaretur? Adde immenſam fluviorum multitudinem, quorum plurimi ditiores Eridano ſunt. Vel, ſi Bannam, & Sineum Hibernos, Tameſim Anglum, For-

Fortheam, & Tuedam Scotos; Iberum, Turiam, Minium, Tagum, & Anam Hispanos; Ligerim, Sequanam, Rhodanum, & Gerumnam Gallos; Danubium Germanum, Rhenum Belgam, Vistulam Polonum, Multaviam Bohemum; Hebrum, & Thearum Græcos, Nilum Afrum, Abannhium Æthiopem, Tigrim Asiaticum, Iordanem Palæstinum: & alios celeberrimos fluvios volueris omittere, Marañonem, & Argenteum non patientur Americani oblivioni mandari: quorum prior ostio 70. leucis lato, posterior autem ostio 40. leucis lato se in Oceanum impetuosè præcipitat. Nunc autem instituatur calculus, ut videamus, quomodo tanta, eaque perennis aquarum vis è guttis possit, aut ex stillicidiis procedere?

❧Num. DCCXXVII.

Alii Heronis Organa ingeniosa considerant, quibus aquam altiùs, quàm descendit, attollit: &, quod ille arte præstitit, in cavernis subterraneis volunt naturaliter fieri. Multis modis possunt, & solent formari fontes, in quibus, aut aëris compressione, dilatatione, aut motu, aquæ in altum mittantur. At impetus illorum finitur, & scaturigines montium perpetuæ ad illorum similitudinem explicari non possunt. Si duas cavernas ponas, alteram aëre, alteram aquâ plenam; & in cavernam vacuam mare Australe derives, aër si convenientes rimæ dentur in alteram cavernam transibit, & aquam inibi repertam per mæandros in altissima montium culmina expellet, ut in artificioso fonte Heronis conspicitur. Sed nihil habebis, cùm ex profunda abyssu aquas maris ad vertices montium extuleris: nam illa aëre plena caverna, tandem aqua implebitur, & posteà scaturigines omnes cessabunt.

❧Num. DCCXXVIII.

Alii ignis subterranei violentiâ aquas extolli, ut per septentrionales Euripos evomantur, affirmant. Sed sunt verba. Vidimus in Vesuvio undas immixtas flammis erumpere, at Boreales Euripi, & montium fontes frigidissimas undas emittunt. Præterea explicari deberet, quomodo ignis aquas possit extollere, vel enim materia illa, quæ ardet, movetur, & aquas motu suo protrudit: vel calefacit tantum, & calefaciendo rarefacit, ut majus spatium occupent: unde cùm in priori caverna capi nequeant, adscendunt, & quà licèt exsiliunt. Si succensa materia (quod in ignivomis montibus interdum accidit) aquam protrudat: protrudet illam sanè, quæ ejus motui se opponit, &, ubi totam propulerit, non habebit, quam ampliùs propellat. Rarefactio, sive per illam aqua, sive aër dilatari dicatur, motum perpetuum undarum causare non potest. Ergo quæri adhuc debet alia causa, quæ extollat profundissimas aquas, ut iterum fluant.

❧Num. DCCXXIX. *Lam. 16. Fig. 17.*

Puto Ego Oceani aquas suæ gravitati relictas, posse à Septentrione in Austrum fluere, si Australis regio depressior sit Septentrionali. At posse motu perpetuo iterum ab Austro in Septentrionem redire, ut iterum fluant crediturus non sum. Dixi *perpetuo*: nam facere, ut eadem aqua, non tamen tota, redeat, scimus: sed tandem, si semissis descendentis adscendit, finietur motus, aut erit omninò insensibilis.

Oportet ergo audire Senecam *libr. 3. natur. quæst. cap. 15.* subterraneum mundum describentem his verbis. *Placet naturâ regi terram, & quidem ad corporum nostrorum instar, in quibus, & venæ sunt, & arteriæ: illæ sanguinis, hæ spiritus receptacula. In terrâ quoq; sunt alia itinera, per quæ aqua, & alia per quæ spiritus currit, atque ideò illam ad humanorum corporum similitudinem Natura formavit. Sicut enim in nobis non tantùm sanguis est, sed multi præterea humores, alii necessarii, alii corrupti, alii pinguiores, in capite cerebrum, in ossibus medullæ, musculi, salivæque, & lachrymæ, & quiddam additum articulis, per quod citiùs flectantur, ex lubrico: sic in terrâ quoque sunt humoris genera complura: quædam, quæ maturæ durentur; hinc est omnis metallorum humus: ex quibus aurum, argentumque petit avaritia: quædam, quæ in lapidem ex liquore vertuntur: in quibusdam verò locis terra humorque liquescit, sicut bitumen, & cætera huic similia.* Ecce Seneca Terram esse organicum corpus testatur, & esse præditum spiritu affirmat. Consonat Ovidio, qui etiam Telluri organicum corpus adtribuit *lib. Metam. 1.*

Magna parens Terra est; lapides in corpore Terræ
Ossa reor dici: jacere hos post terga jubemur.

Nos autem, ne multum abeamus ab Ovidio, aut à Senecâ, Terram magneticâ virtute exornemus. Hanc aliqui *Maris Spiritum* vocant.

Alſtedius *Encyclopædiæ libr.* 18. *part.* 1. *cap.* 1. *pag.* 556.*b.* interrogat, *Quid ſit Spiritus maris?* & reſpondet, *Eſt anima quædam* (puta, *loco-motiva*, qualem Syderibus, & Magneti Philoſophi multi concedunt) *quæ à nonnullis appellatur* Fluitas, *à fluore primævo orta. A ſubtilioribus vocatur* Aſtrum maris internum, *& ipſius* Archeus, *cum quo, ſi concurrant impreſſiones cœleſtes, Mare tanquam Æther quidam terrenus, Æthereos Stellarum imitatur motus.* Et quid vetat, ut huc quis referat, illud, *Terra autem erat inanis, & vacua,* ut ſignificet in ſubterraneis eſſe maximas concavitates? & illud, *Spiritus Domini ferebatur ſuper aquas,* ut oſtendat ab Spiritu Domini inditam hanc virtutem aquis, quæ eſt quidam creatus ſpiritus, videlicet loco-motivus, à quo habent aquæ, ut à Boreâ in Auſtrum fluant, & per interiorem globum iterum ad Arcticum Polum ferantur? Et quidem putamus Magneticam iſtam virtutem formare circumcirca verticem: nam per mediam tranſiens ab A venit in B. & egrediens per C, & D, & E. iterum ingreditur per A. Hæc magnetica virtus eſt, quæ aquas per ſuperficiem Terræ (nam graves ſunt) à Boreâ in Auſtrum pellit: & hæc eadem, quæ apud Polum Antarcticum abſorptas per medios canales ab A in B promovet, ut iterum fluant.

Num. DCCXXX.

Iſti canales varii ſui (majores, minores) & in pleriſque locis aqua cogitur per arenam transire, & in itinere purificatur, & in altiſſimos montes impetu virtutis ab A. in B. undas promoventis attollitur. De Magnete aliàs acturus ſum, ſufficit modo oſtendere Gilberti de Magno Magnete ſententiam etiam Viris magnis, inter quos Ricciolium numerare neceſſariò debemus, adriſiſſe. Lege periodos ſequentes: *Magnetis lapidis, ſeu Herculei laudes, ac proprietates plurimi, & meritò extulerunt: eſt enim Magnes Terrella quædam, ſeu Græcè* ΜΙΚΡΟ ΓΗ, *qui* Microcoſmus *quidam dici poteſt, cum in ejus motibus, & converſionibus ad mundi plagas, ſit exemplar quoddam Terræ Copernicææ, ſi poſſet ipſi motus ille concedi: & Planetarum ipſorum quoſdam motus Sympatici indicentur, & reliquarum, quæ in totâ naturâ ſunt ſympathiarum ſpecimen loculentum, & denique compendium Magiæ Naturalis,* &c. ait Ricciolius *libr.* 2. *cap.* 17. *pag.* 80. *a.* Ego autem ex tot ejus virtutibus, & adtributis ſolummodò indigeo virtute iſtâ ABCDEAB. hæc enim ſufficit, ut aquas deorſum pellat, etſi non ſit depreſſior Terra Antarctica: & hæc ipſa ſufficit, ut aqua per Auſtrales euripos abſorpta per poros, canales, & arenas ab A. in B. iterum propellatur. Hac virtute eſſe Magnetem præditum, nunc ſuppono, uberiùs ſuo loco demonſtrabo.

ARTICVLVS XIII.

An omnium marium ſuperficies ſint concentricæ? adeoque, An ex Mari Rubro in Mediterraneum: aut etiam, ex Meridionali in Septentrionale (de el Mar del Zur al Mar del Norte) *ſine inundationis periculo canalis aperiri poſſit?*

Num. DCCXXXI.

IN ſingulis maribus ſuperficiem eſſe ſphœricam, & æquè diſtare à centro Mundi, certum porrò videtur: quæritur tamen, *An omnia Mundi maria ſint æquè alta? an videlicet illud, quod Braſiliam adluit, æquè diſtet à centro, ac illud, quod Germaniam à ſeptentrionalibus regnis diſpeſcit?*

Ratio, quæ ab etymo ducitur, affirmare videtur. Paſſeratius. *Alii* aquam *quaſi* æquam, *hoc eſt,* æqualem *dictam volunt, ablato* e, *quod* aquâ, *niſi ventis agitetur, nil ſit æqualius.* Aſſentitur Blancanus *libr.* 5. *Sphær. cap.* 3. pronunciat, *neceſſariò omnia maria exactè eſſe æquè alta, & eorum ſuperficiem à centro Mundi æquè diſtare; quia, ſi unum eſſet altius altero, influeret in inferius. Quocirca conſtat Seſoſtris Regis Ægypti* (aut etiam Darii Medi, ut S. Ambroſius recenſet) *Conſiliarios allucinatos eſſe, dum ei Ægyptiaci Iſthmi ſectionem diſſuaderent, quod dicerent mare Rubrum altius eſſe mari noſtro Mediterraneo, ac proinde fore, ut totam Græciam, ac partem Aſiæ ſubmergeret.* Contradicit Blancanus S. Ambroſio *libr.* 3.

He-

*Hexam.cap.*2.& Fromondo *libr.*5.*Meteor.* asserentibus mare Rubrum 3. cubit. altius esse Ægyptiaco. Et ego hîc duo dicerem. (1)Non esse fidendum his Geographorum mensuris, atque potuisse Sesostrem, & Darium à suorum consilio discedere.(2) Etsi esset vera hæc marium inæqualitas canalem debuisse aperiri, quia utrique regioni esset utilis. Nec posset nocere inequalitas,nam interponuntur aggeres,& cataractæ, quibus librentur aquæ, ut passim est factum in Belgio.

Mare Corinthiacum orientale altius creditur occidentali: & hoc ex libellâ testantur nonnulli. Asseruntque alii mare del Nordt, mari del Zur altius esse. Et ne ex Italiâ discedamus Cabæus *libr.* 1. *Meteor. pag.* 55. contendit, mare Ligusticum esse altius Adriatico. Sed quid ad rationem à Blancano propositam?

Num. DCCXXXII.

Respondet Cabæus aquarum inclinationem esse duplicem; aliam ad bonum propriũ, aliam ad bonum Vniversi. Prioris inclinationis vi fatetur aquas æquilibrium appetere: at dicit posterioris vi debere esse altiores in locis, ubi gravioribus terræ partibus opponuntur, ut inde fiat æquipondium. At hæc responsio non est vera, nec ad rem. Veram non esse, probat Ricciolius *libr.* 2. *de Sphær. element. cap.*14. *pag.* 72. *b.* asserens terram mari Ligustico oppositam,non surgere in montem, sed totam tegi Oceano Æthiopico sub altitudine Poli Meridionalis grad.43. Non esse ad rem, ostendo. Nam pone in loco, qui opponitur mari Ligustico, montem maximum esse, & ibi terram esse ponderosiorem: quis itaque dicet aquæ, quod quando est in mari Ligustico, debeat contra inclinationem propriam adscendere, & non item, quando sit in Adriatico. Id fortè de aquâ dici posset, si esset prædita libero arbitrio: quoniam illa boni universi, & privati distinctio rationem in Agente supponit. Semper causæ naturales operantur id, quod naturaliter debent: nam etiam posito impedimento aqua stagnat, aut etiam recurrit, & hoc non ob bonum Vniversi: sed, quia naturale ipsi est,non posse abrumpere fortiorem objicem: manenteque objice, naturale ipsi est non fluere, sed stagnare, & intumescere.

Alii hanc inæqualitatem manuteneri volunt fluxu,& refluxu aquarum;at hæc responsio argumentum Blancani non elidit: nam æstuum inæqualitas æquilibrium supponit: &, si alterius maris aqua esset altior per fluxum, & refluxum ad æquilibrium tandem reduceretur.

Stat igitur omnium marium aquas esse concentricas, & tantummodò illas esse altiores, quæ defluunt; non enim, nisi in depressiorem locum aqua naturaliter moveri potest.

ARTICVLVS XIV.
An Maria omnia communicationem habeant?

Num. DCCXXXIII.

OLim esse potuit hæc Quæstio, aut obscura, aut difficilis;hodie vix ullam habet difficultatem; sunt enim omnia maria sulcata, & frequentata,ita, ut vix ullum sit, ad quod naves Hispanæ, Batavæ, aut etiam Anglæ non pervenerint. Conclusio sit.

Mare Mediterraneum, Adriaticum, Caspium, Hyrcanum, Euxinum, Rubrum, Hellespontícum, Ægæum, Ionium, Sardonicum, Tyrrhenum, Siculum, &c. Germanicum, Britannicum, Anglicum, Gallicum, Hispanicum, &c. Indicum, Sinense, Iaponicum, Madagascaricum, &c. Orientale, Occidentale, Boreum, Austrinum, &c. sunt plura nomina, quæ significant diversas partes ejusdem rei. Aliter. *Omnia maria sunt unita, & unum exonerat in aliud.*

Num.DCCXXXIV.

Hanc Conclusionem universim, & sine ullâ limitatione admittunt S. Ambrosius *libr.* 3.*Hexamer.cap.*3. S.Gregorius Nissenus *ibid.* S. Isidorus *libr.* 13. *Etymol. cap.* 15. *&* 16. & S. Basilius *in Hexam. homil.* 4. Consentiunt Peregrinus *libr.* 8. *de Iure fisci. num.* 1. Strabo relatus ab Ortelio *in thesaur.Geogr. verb. Oceanus*: qui uno in loco Austrinum Oceanum dicit esse partem Atlantici, & in alio utrumque in unum coîre testatur. [Nota tamen Strabonem *Austrini maris* nomine intelligere Atlanticum, quatenus infra Æquinoctialem protenditur:non autem Vltramerica-

num (quod *Mar del Zur* Hispani, & illarum regionum incolæ *Chryse* appellant, teste Solorzano *de Iure Indiar. libr. 1, cap. 8. num. 27.*) hujus enim ille nullam notitiam habuit. Nostram etiam Conclusionem tradunt Pineda ductus à Theodoreto. Tota difficultas versatur circa mare Caspium, quod Aristoteles, Herodotus, & Ptolemæus ab aliis secernunt, & esse suis propriis littoribus cinctum affirmant, nullamq; cum Oceano communicationem habere. Et ipsis censentur consentire Conimbricenses *tr. 8. in Meteor. cap. 3.* Merula *lib. 3. cap. 5. 6. & 7.* Benedictus Pererius *libr. 1. comment. in Genes.* Casaubonus *in Notis ad Strabonem libr. 2. & libr. 11. sub initium*, Scaliger *contra Cardanum. exercit. 46.*

Resolutionem illam nostram videtur nos docere Sacra Pagina *Genes.* 1. 10. dum ait. *Congregationem aquarum appellavit maria.* Non enim sine causâ *congregationem* dixit, & non *congregationes*; & posteà *aquarum*, & non *aquæ*. ut proculdubio disceremus, mare esse unum, & plura: unum videlicet per continuationem, & communicationem: & plura secundum denominationem, nam singula sumunt nomina à regione, vel provinciâ, quam adluunt. Dixerat. *Congregentur aquæ in locum unum, & appareat arida*: & quidem non esset locus unus, si maria distantia per canales, & brachia non conjungerentur.

Num. DCCXXV.

Solorzanus *loc. cit. num. 32. pag. 98. a.* ex Basilio sic inquit. [Credendum tamen est Geographis, ea omnia (maria) inter se mutuò perforata esse, & per meatus suos commisceri, ac simul ad Maximum mare, hoc est, Oceanum, ostiis suis confluere, &c.] Additque ex Theodoreto, & Pinedâ [hanc marium communicationem, vel deorsum fieri, per occultos, & latentes meatus, veluti per tubulos, & canales, aut siphones subterraneos: vel secundum superficiem terræ, dum ex aliis in aliâ propriis, & apertis ostiis in maximum mare Atlanticum, vel Oceanum derivantur. Docet priori modo Hyrcanum, & Caspium communicari: posteriori autem modo interiores omnes sinus in Mediterraneum: Mediterraneum per fretum Herculeum, in Oceanum: totumque Oceanum Septentrionalem in Austrinum per Magallanicum, Mayrium, & alia freta; &c. Rubrum tandem in mare Indicum exonerare.

Num. DCCXXVI.

Tota difficultas Mare Caspium, seu Hyrcanum, quod à binis populis, qui apud ipsum hodie habitant, *Mare de Sala*, & *Mare de Bachu* nominatur. Putarunt antiqui esse sinum, & ab Oceano Scythico aquas recipere: & Varro apud Solinum testatur Alexandrum Magnum, & posteà Pompejum deprehendisse dulces esse ejus aquas. Et tamen utrumque falsum est, est enim ingens lacus, & tamen aquam salsam habet. Sed tamen P. Athanasius Kircher, ut omnium marium communicationem promoveat, jubet Oceano Indico, ut per canales subterraneos in illud influat. Ita *in Itinere Ecstatico in Mund. subter. dial. 3. cap. 2.* apud P. Gasparem Schottum *libr. 12. part. 2. sect. 1. §. 4. pag. 327.* Rubrumq; tandem in Mare Indicum exonerare.

Num. DCCXXVII.

Basilius *homil. 4. in Hexam.* apertè dicit: *Mare Rubrum ad id, quod ultra Gades est* (videlicet, Oceanum) *connecti*. An-ne erroris arguendus? Solorzanus *loc. cit. num. 32.* severè loquitur: inquit enim. *Cautè legendus est D. Basilius, qui Rubrum cum Mediterraneo confundit, & ad Gades connecti testatur.* At ego aliter loquerer: nam sic discurro. Quotiescumq; aliqua Viri docti verba reddunt duos sensus; alterum Viro docto indignum, & alterum, qui à Viro docto potuit intendi, tametsi videatur difficilis, non est censendus ille priorem intendisse, sed in posteriori erit necessariò exponendus. Sic in Hyperaspiste pro Tychone Keplerus ridet Adversariorum Objectiones, quæ probarent Tychonem ignorasse Arithmeticam, vel Geometriam, nam argumenta, quæ nimium probant, nihil probant; & respondet ad illas, quæ agunt de erroribus, qui à Viro docto potuerunt ex inadvertentiâ, aut festinatione committi. Sic ego hodie Basilium explicabo, & defendam. Sic inquam. [Hæc Propositio, *Mare Rubrum, ad id, quod ultra Gades est, connectitur*. Duos sensus habet: nam, vel agit de connexione per exteriores canales, vel per meatus internos. Si primo sensu intelligatur, commisit errorem indignum Viro docto Basilius, ignoravitque, quod in suâ patriâ, vel indoctissimi non ignorabant, &c. si intelligatur in secundo, dixit aliquid possibile, nam, & fluvii integri subterranei ingrediuntur in mare, & maria per subterraneos meatus exonerant in alia maria.

Ergo

Ergo potest contingere, quòd ex Rubro ad Oceanum sit per interiores canales aliqua communicatio. Sed, unde illius canalis Sanctus Pater fuit notitiam sortitus? Potuerunt ejus tempore navis notæ, & in mari Rubro submersæ frusta fuisse reperta ad Gades; &, quia multæ notitiæ obliterantur, fortè, quæ tunc erat indubitata, ex hominum memoriâ jam excidit. Vtut sit; profectò, si hujusmodi poneretur historia, prudenter illa per subterraneam viam illuc impulsa crederes: nam, qui illa diceret per Bonæ-spei promontorium transivisse, & totam Africam circumeundo à mari ejecta fuisse ad Gades, opinaretur imprudenter. Ergo tametsi videatur difficile, dicendum est Basilium de communicatione internâ, & subterraneâ agere; quam non esse, nemo demonstraturus sit; quam esse putavit S. Doctor, ductus rationibus, quibus potuit assentiri prudenter. Nec obest, quòd Rubrum mare in Indicum Oceanum exoneret, nam hæc exterior via non tollit, quod alias interiores etiam habere possit.

ARTICVLVS XV.

An aqua sit homogenea, & aquè gravis?

Num. DCCXXXVIII.

Fluviorum aquas marinis esse leviores certū est: nam quæcumq; naves profundius in fluvio, quàm in mari merguntur. Quæstio autem, quæ succurrit nunc, est, *An in eodem fluvio, lacu, aut mari, aqua inferior sit gravior, & superior sit levior?* Quæstionem hanc excitat Mersennus *pag.258.de Arte navigandi sub aquis*: aitque. *Vnum addidero, si repetitis observationibus confirmetur, aquam in maris fundo graviorem navibus sustinendis utilissimam, quæ licèt 20.descenderint, aut pluribus hexapedis, fundum tamen non sint petituræ: quandoquidem testatur expertissimus Archicolymbetes se cùm 60. vel 80. sexapedas in profundum descendisset, ulterius non potuisse descendere donec novo pondere demergeretur; cumque super fundo ambulanti fossa profundior aquâ plenâ occurrisset, in eam utpote magis resistentem non potuisse descendere: quod non possis explicare, nisi aqua versus fundum gravior, & gravior evadat; aut funis, quo detinetur, cum sit longior, & tamen sit aquâ levior, sit causa ob suam levitatem, vel corpus suum aquâ levius, cur Cybister non possit amplius absque novis ponderibus descendere. Vnde similiter contingere potest ea, quæ retrahuntur, & explicantur circa maris superficiem, graviora videri, quàm ubi profundius mergerentur, ob minorem rudentium partem tunc immersam. Colymbas verò multa potest experiri, quæ Physicam promoveant, cùm enim, verbi gratiâ, noverit aquæ pondus, seque machina possit includere, quæ cum illius corpore sit in datâ ratione cum aquali aquæ mole, à fundo ad superiorem aquæ superficiem revertendo tempus suæ reversionis horologio in machinâ collocato accuratè notabit, scietque quantò velocius res unaquæque pro diversâ velocitate reversura sit; similiterque quantâ velocitate ad usque fundum descendat.*

NOTA.
De Hydrostaticâ.

Num. DCCXXXIX.

SI Aquæ non esse æquè graves dicantur, in Hydrostaticâ, quæ illas æqualis esse ponderis vulgò supponit, multa sunt necessariò mutanda. Est autem *Hydrostatica* scientia, quæ alia corpora (solida sint, aut liquida) in aquâ ponderat. Habet duas partes: quarum altera de corporibus aquæ innatantibus disputat, & *Bareocolymbica* vocari solet: altera, de his, quæ in aquâ merguntur, differit, & *Bareodysia* nominatur. Vtraque habet specialia Principia, quæ aliqui fusè edifferunt, breviter autem, & dilucidè P. Gaspar Schottus *in Cursu Mathematico. libr.17.à pag.450.* Et quidem tota, ut puto, Hydrostatica ad duo Problemata reduci poterit, quorum est

Primum. *Dato corpore solido, quod sit gravius aquâ, gravitatem aquæ, quæ mole æqualis sit, invenire.* Corporis dati in aëre gravitatem explora: illud etiam pondera in aquâ: nota differentiam: & tantam esse aquæ, quæ æqualis molis sit, gravitatem pronuncia. Doctrinam hoc exemplo dilucido. Habes globum plumbeum, qui libr. 60=50. in aëre pon-

ponderat: illius pondus in aquâ exploras, & libr. 55 = 17. reperis. Et, quia differentia eſt libr. 5 = 33. tantum eſſe pondus aquæ, quæ ſit æquè magna, reſolvis. Et hoc experimento doctrinam Merſenni, quam *in Hydraulicâ prop. 47. coroll. 1. pag. 192.* propoſuerat, confirmas.

Secundum. *Datâ corporis ſolidi, & aquæ in gravitate proportione: ex aëre ad aquam, aut ex aquâ ad aërem ejus determinare gravitatem.* Si enim ſcio Plumbum ad Aquam ſe habere ut 60 = 50. ad 5 = 33. auferam 5 = 33. à 60 = 50. reperiamque 55 = 17. & inferam illud in aëre ad ſeipſum in aquâ ſe habere, ut 60 = 50. ad 55 = 17. Ergo, ſi ſciam, quantum in aëre ponderat, reſciam quantum in aquâ ponderare debebit: & contrà. Pono exemplum. Habeo plumbi maſſam, quæ in aëre 100. libr. ponderat, quantum autem ponderabit in aquâ? Reſpondebit hæc Analogia.

Si	60 = 50.	1.78176.A	
dant	55 = 17.	1.74170.B	
		0.04006.C	*Differentia.*
Tunc	100 = 00.	2.00000.D	
dabunt	91 = 19.	1.95994.E	

Ergo, ſi Plumbum in aëre appenſum, ſit, ut in A: appenſum in aquâ, ut in B. & differentia utriuſque, ut in C: tunc utere hac Regulâ. *A logarithmo ponderis, quod habet Plumbum in aëre, aufer 0.04006. & habebis logarithmum ponderis, quod habebit in aquâ.* Aut etiam hac. *Logarithmo ponderis, quod habet Plumbum in aquâ, adde 0.04006. & habebis logarithmum ponderis, quod habet in aëre.* Et ex his Problematibus poteris Hydroſtaticam univerſam eruere.

NAVTICA,
SEV
ARS NAVIGANDI,
Quam Græcè vocamus
HISTIODROMICAM.

Num. DCCXL.

Ut procedamus clariùs, & non occurrat, ubi hærere poſſimus, de Nauticarum vocum ſignificatione nonnulla, quę non poſſunt ignorari, præmitto.

Carina dicitur Navis inferior pars (Hiſp. *el vaſo del navio,*) & anterior pars, *Prora*: & poſterior *Puppis*. Virgilius *Æneid. 6.*

Sic fatur lachrymans claſſiq; immittit habenas,
Et tandem Euboicis Cumarum allabitur oris.
Obvertunt pelago proras, tunc dente tenaci
Anchora fundabant naves: & littora curvæ
Prætexunt puppes. &c.

Anchora eſt arcus ferreus bidens, (interdum tridens) quo navis firmatur.

Gubernaculum (Hiſp. *el Timon*) eſt tabula à mediâ puppi infra carinam deſcendens, ad cujus motum tota movetur navis. Solet etiam vocari *Navis clavus*. In minoribus navibus gubernaculi loco remo utuntur.

Eſt autem *Remus*, lignum oblongum, quo verberatur aqua, ut navis promoveatur. Qui remos agitant, vocantur *Remiges*, & actus ipſe remigandi appellatur *Remigium*. Remi manu-

nubrium ΤΡΟΒΗΞ dicitur, ΤΡΟΠΙϹ carina, seu navis spina, Hisp. *la Quilla*, linea, quam vocare possemus *Puppiproriam*.

Rudentes singuli suum nomen habent, & ille maximus, qui Antennas sustinet, *Camelus* dicitur, unde lux verbis Christi inculcâtis, *Facilius esse Camelum per acûs foramen intrare, quàm divitem in regnum cœlorum*: nam per acuum foramina chordæ, non bestiæ transeunt.

Malus, Græcè ἹϹΤΟϹ. Vnde *Histiodromia*, mali nautici cursus, & *Histiodromica* navigandi Ars, in quâ lineę illæ, per quas naves ducuntur, *Rhombi* vocantur.

Mali pars inferior (Calx) dici solet *Pterna* Macrobius *libr.* 5. *Saturn.* Crinitus, Baysius, Nonius.

Media pars, *Trachelon*.

Summa pars, *Carchesium*.

Locus, in quo malus ponitur, *Edolion*.

Lignum transversarium, è quo velum pendet, *Antennæ*.

Hujus trabis extremitates *cornua* Virgilio 3. *Æneid.* aliis verò *Ceruchi*.

Sunt varia velorum genera. Isidorus *libr.* 19. *Etymol. cap.* 13. quinque esse tradit.

Velum maximum in medio navis, *Acation*.

Secundæ magnitudinis velum, quod ad puppim, *Epidromon*.

Minimum, quod ad proram, *Dolo*, quod, si magnum fit, vocatur *Mendicum*, &, ut vult Sext. Pompejus vix ab Epidromo differt.

Quo navis dirigitur, & in debito æquilibrio sustinetur, vocatur *Artemo*.

Dicebantur *Triremes*, quæ habebant tres remorum ordines.

Remiges ordinis superioris, qui majores movebant remos, & majoribus viribus indigebant, *Thalamitæ*.

Qui in secundo, seu medio, *Zygitæ*.

Qui in infimo *Thranitæ*. Snellius cum Aristophanis Scholiaste. Sed de hoc, *Articulo* II. §. *Sed quo.* redibit sermo.

Sic vocibus utebantur Antiqui, si illorum mentem bene Iuniores Scriptores exponunt. At hodie aliter conformamus navigia, aliter etiam naves, quas remis promovemus; alio modo in utrisque vela, & chordas disponimus, & alio modo singula denominamus. Nihil in ipsis est, quod careat proprio nomine in idiomate communi, & vulgari. At in Latino, & Græco? singula carent nomine, & non-nisi per circumloquium possunt significari.

ARTICVLVS I.

De Navium origine.

Num. DCCXLI.

PRima Navis, quam Mundus vidit, fuit Arca Noachi, (*Genes.* 7.) quę propter magnitudinem, & structuram verè fuit admirabilis. Ad illius exemplum post diluvium minores, & apertas inceperunt homines fabricari: & posteà adolescente experientiâ, & audaciâ ædificarunt magnas, quibus se alto mari committerent, ut ultramarinas regiones indagarent.

Et quidem à Noacho, & Arcâ Artem Nauticam incepisse Clemens Alexandrinus *libr.* 1. *Stromat. cap.* 7. *pag.* 336. Iosephus *libr.* 5. *Antiquit.* Philo *in libr. de multipl. gen. human.* Metasthenes, Fabius Pictor, Annianus *super Beros. libr.* 4. Polydorus Virgilius *libr.* 3. *de inventorib. rerum. cap.* 15. Ravisius Textor *in Officinâ.* 1. *to. pag.* 326. Carolus Stephanus *in Dictionar. verb. Noe. pag.* 319. Io: Füger *in Etymol. verb. Navis. pag.* 674. Camillus Borellus *de præst. Regis Catholici. cap.* 19. *nu.* 54. *&* 55. Theatr. vitę Hum. *vol.* 20. *lib.* 1. *p.* 3628. tradũt.

At illæ omnes Veterum naves debebant semper terræ oras legere, quia carebant Magneticæ directionis præsidio, ut Iosephus Acosta, *libr.* 1. *de Nat. novi Orbis. cap.* 16. *pag.* 45. & Thomas Bozius *lib.* 4. *de statu Italiæ cap.* 1. *num.* 68. & alii prudentissimè observant.

Nec contra hoc Phœnicum expeditiones militant: nam etsi ipsi Sole, Lunâ, & Syderibus dirigebantur, ut narrat Plinius *libr.* 8. *cap.* 56. Cicero *libr.* 1. *Academ.* & Aratus *in Phænomenis*, dicens:

Hîc Iovis altrices Helice, Cynosuraq; fulgent,
Dat Grajis Helice cursus majoribus astris,
Phœnices Cynosura regit, sed candida totis
Certior est Cynosura tamen sulcãtibus æquor.
Quippè brevis totam fido se cardine vertit.

Hic

Hic tamen navigandi modus erat periculosus: quid enim facerent in medio mari, si cœlum nubibus obduceretur? Errarent sicut naves Æneæ, de quibus *libr.* 3. Virgilius.

Postquam altũ tenuere rates, nec jã amplius ullæ
Apparẽt terræ: cœlum undique, & undiq; pontus:
Cõtinuò venti volvunt mare, magnaq; surgunt
Æquora, dispersi jactamur gurgite vasto.
Involvere diem nimbi, & nox horrida cœlum
Abstulit: ingeminant abruptis nubibus ignes.
Excutimur cursu, & cæcis erramus in undis.

Ecce à rhombo excusæ errabant naves, &, ut cursum dirigerent, nautæ erant cœci. At, quia in Navarcho scientia accuratior, & major experientia præsumitur, an possit juvare, videamus.

Ipse diem noctemque negat discernere cœlo:
Nec meminisse viæ media Palinurus in undâ.
Ergo excusi à ventis, concusi ab undis, derelicti à Nautis, non directi à Navarcho, quid fecerunt infelices Trojani? Respondent.

Tres adeò incertos cœcâ caligine Soles
Erramus pelago, totidem sine sydere noctes.

Nec multò securiùs Sole splendente, aut lucentibus stellis navigarent Phœnices, nam illo ævo, sicut peritiâ necessariâ, sic etiam Quadrante, Radio, Astrolabio, & aliis Instrumentis carebant: sine quibus nihil securè poterant determinare.

ARTICVLVS II.
De Navium magnitudine.

Num. DCCXLII.

ASTronomi vix aliâ utuntur ulnâ, quam semidiametro terræ; & ita utuntur illâ, ut non sint soliciti de ejusdem parte: & esset felicissima Astronomia, si intra semidiametrum Terræ omnia fideliter determinaret. Sic in formandis navibus Architecti utuntur dolio, ut earum examinent capacitatem. Est autem dolium mensura 2000. libras continens. Respondet Cubo habenti in radice pedes 5. & in mole 25. Et tantus est pes, ut contineat 80. libras aquæ. [Aliqui utuntur minoribus pedibus, & ideò debent augere numerum. Mersennus in pede cubico invenit 72. libras, & in 28. pedibus libras 2016. Sed prima mensura, quæ omnium aliarum esse regula debet, non bene in numeris fractis collocatur.]

Num. DCCXLIII.

Duæ sunt Quæstiones diversæ, quæ non debent confundi: altera, *Quot dolia Navis capit?* & altera diversa, *Quot vehit?* & tamen à decisione primæ, secundæ resolutio dependet: statuunt enim tanquam Regulam generalem Nautæ, *ut non-nisi dimidium Navis ferat, illius, quod capit.* Quam ob rem, Navis, quæ 1000. dolia capit, non-nisi 500. portabit: quoniam, si plus oneretur, periclitabitur.

Paucæ sunt hodie Naves, quæ 2000. dolia capiant: raræ, quæ 3000. Illæ, quæ 1000. capiunt, cæteris meliores censentur; non enim tanto vento indigent, & sufficientem habent capacitatem.

Naves majores omninò securiores sunt: tempestas enim, quæ Navem doliorum 300. aut 400. exagitat, Navim doliorum 2000. vix inclinat.

Non est liberum Artifici fabricari Navim, quantam velit. In multis locis est parva marium profunditas, & ibi periclitantur Naves magnæ, licèt parvæ securissimæ transeant. Venti etiam determinatas vires habent: &, qui parvam abripit, & motu concitato promovet, hic magnam movere non potest.

Num. DCCXLIV.

Aliquæ vastissimæ molis ad pompam potiùs fuerunt, quàm ad utilitatem fabricatæ. Mirabilis censetur illa, cujus *libr.* 1. *cap.* 10. meminit Athenæus, quam Moschion integro libro descripsit. In ipsâ, ut id obiter dicam, Artificis ridenda est providentia: erexit enim, quantam non potuit posteà in mare trahere. Sed supervênit Archimedis industria, qui usus cochleâ, illam tandem ad mare perduxit. Habebat 20. remorum ordines: & cepisse 12000. dolia putatur. Sub initium dicta fuit *Syracusia*, sed postquam illâ Hiero donavit Ptolemæum, *Alexandrina* vocabatur.

Etiam est admirabilis Philopatoris Navis illa, quam Callixenus *libr.* 1. *de Alexandriâ* descripsit. Longa erat 280. cubit. lata 38. alta in ventre cub. 48. nam puppis tabulæ 53. cubit. à mari distabant. Impendebat remiges 4000. per ordines 30. distributos: & superiores

res remi,(erant majores reliquis)ad 38. cubitos extendebantur. Ejus figuram non facili negotio concipias; nam binas puppes, binas proras, & septem rostra, & 30. remorum ordines habuisse dicitur.

Num. DCCXLV.

Celebris etiam tum fuit illa ejusdem Philopatoris navis, quam *Thalamegeon* appellabant. Eam Athenæus accuratè describit. Vide tamen Plutarchum *in Demetrio.* Et quidem Triremes quotidie videmus (& dum hæc folia recognoscimus, Hispanæ, Melitenses, & Siculæ, numero 28. in portu sunt Neapolitano) &, quia mare est ipsissimum, & magnæ, aut parvæ hodie non-nisi duos ordines remorum habent: quomodo Ægyptiacæ 20. aut etiam 30.ordines remorum habuerint, inquirunt multi, & intelligunt pauci.

Num.DCCXLVI. *Lamin.16.Figur.18.*

Snellius, cum valde communi, & receptâ sententiâ,in triremi tres ordines remorum distinguit: ita, ut ordo inferior sit ab E.in F. & remiges, qui in illo serviebant, *Thranitas* dicit: medius sit à C ad D, in quo serviunt *Zygitæ*: & superior sit ab A ad B, in quo Thalamitæ collocantur. Hancque veterum Triremium ideam vult videri suscepisse ab Aristophanis Scholiaste.

Num.DCCXLVII. *Lam.16.Fig.18.*

Porrò, si tales erant remorum,& remigum ordines, qui in superiori, esse debebant robustissimi, multumque fatigari: nam remi essent longiores, & ponderosiores; undasq;difficillimè rumperent. At puto hujusmodi naves, si aliquando factæ, fuisse inutiles: nam remiges, qui plerumque sunt barbari, magnâ debebant remos providentiâ dirigere, ne superiores tangerent inferiores: aut isti, si nimis fortè elevarentur, alteros flagellarent. Sed posset hoc habere remedium, si inter duas trabes capita remorum versarentur, ita, ut nec adscendere altiùs possent, nec ultra locum debitum deprimi.

Num. DCCXLVIII.

Stando huic ideæ naves, in quibus erant 20. aut plures remorum ordines esse valde altæ necessariò deberent. Interim, quia maximi remi habemus mensuram, de his ordinibus discurrere cum majori fundamento poterimus. Attende. Habuisse dicitur 38. longitudinis cubitos. Si sex illum remiges motasse asseramus, jam 8. illos cubitos, vel plures auferet ΤΡΟΠΗΣ *remi manubrium*, & vix manent 30. cubiti ultra axem. Vt moveri à sex posset non debebat esse similis perpendiculari,sed formare cum aquâ angulum 30.gr. Pone angulum grad. 40. ut, & hoc ex liberalitate concedamus; Infra aquas intraverint tantùm, 5. cubit. Ergo tota remi longitudo, quæ modo, ut hypotenusa concipitur, esset 25.cubitorum, & non plurium. Modò igitur discurramus sic. Siquidem angulus,quem remus cum mari facit, est grad. 40. (sic concessimus, licèt tantus esse non possit)Remus, si esset 100,000.distaret ejus axis à mari part. *64,279.* at ille est cubitorum 25. ut ostendimus, (sublato manubrio, & parte, quæ intra aquas immergitur, non esset major) ergo axis distaret ab aquâ cubit. *16 ═069.* cùm autem ad pectus remigum venire debeat, horum pedes, & tabulatum, cui insistebant, 13. cubitis ab aquâ distarent. Maris undæ sunt audaces, & ideò non possunt remi infimi ad aquæ linguam collocari.Ergo infimum remorum ordinem sexto ab aquâ cubito componamus. Hi remiges habere spatium debent,ut possint stare. Ergo 4. illis cubitos concedamus. Tabulatum igitur,quod supra caput ipsi haberent, 10.cubitis esset altum ab aquâ: At illud tabulatum, cui insistebant remiges superiores,distaret ab aquâ 13.cubit.Rebus igitur bene perpensis, inter hæc duo tabulata tres manent cubiti, qui non sunt sufficientes, ut hominem stantem excipiant. Ergo in illo spatio, curiosus Architectus, 20. vel 30. pergulas pro totidem remigum ordinibus, si potuerit, interserat.

Num. DCCXLIX.

Fortè alicui videbor nimium intercapedinem inter illa duo tabulata contraxisse, ut 3. cubitos tantùm reliquerem. Tu sume calamum; institue computum, & ostende, unde manere possint plures: nam, si rigorosè procedas, acues remi, & aquæ angulum, & posteà pauciores, aut nullos invenies. Sed sine ullo calculo, adde, quos velis numeros, & cogita,quomodò ex altitudine 48.cubit.(tam alta fuisse navis dicitur)possis eam promovere remis longis ad cubitos 38. Ergo summus remorum ordo erat in distantiâ opportunâ,ut Thalamitæ remis undas quaterent. Ergo inferior etiam erat in distantiâ,in quâ navis ab undis non periclitaretur. Pergulæ tabulata,in quâ homo laborat, ut minimum distare de-

bent 4.cubitis. Vbi ergo capientur ista 20.aut etiam ista 30. tabulata?

Hanc ob rem, alii remorum, & remigum ordines aliter explicarunt. Dicebant in trireмi illi remorum ordines eâdem altitudine distare ab aquâ, sed à prorâ, ventre, & puppi, primum, medium, & ultimum denominari. Quam ob rem, asserunt Thalamitas fuisse illos, qui serviebant ad proram: Zygitas, qui ad ventrem; & Thranitas, qui ad puppim. Ita Pollux *cap. 9. Onomast.* Rayscus *de re navali*. Philander *libr.* 10. & Vitruvius *cap.* 8.

Num.DCCL.

Si hunc conceptum formemus: in navi longa 280.cubitis, 30. ordines collocare poterimus, si singulis ordinibus 9. cubit. nam trigesies novem sunt 270: & manebunt 10. cubiti, ut 5. dentur puppibus, & 5. proris. Et in singulis ordinibus quatuor esse remi possunt, non plures, quos moveant quini, vel seni homines. Porrò, si quaternos remos 24. moveant homines, 30.ordines ex uno latere impedent remiges 720: ex alio latere 720. simul 1440. non igitur 4000. etsi adhæsisse dicatur *humerus humero, & viro vir*.

Num.DCCLI.

Harum Navium meminerat in Arte navigandi Mersennus *pag.* 234. & ait: *Ex quo judicabis, quantum Philopatoris naves nostris antecelluere.* Et ego non puto, omnia, quæ sunt majora minoribus anteferenda. Paucæ auri unciæ integræ plumbi libræ, & parvus adamas magno saxo antecellit. Philopatoris naves palatia erant, quæ, nec in belli angustiis: nec in pacis amplitudine servire poterant. Non erant utiles, ut hostes invaderent: non erant sufficientes, ut se ab hoste defenderent, non aptæ, ut onera hinc illuc veherent: in altum non poterant ingredi. Ideò ergo fabricatæ, ut triumphabundus sui regni littora legeret Philopator. Etiam hodie apud Indos similes machinas admirantur ignari; quæ citò Lusitani bellicis tormentis comminuunt, & submergunt. Ergo ex figurâ illarum formare ideam poterimus, ut navem Philopatoris describamus. Considera delineationem, quam Laminæ XVI. Figura XIX. exhibet.

ARTICVLVS III.

De Navium cursu super Aquas, in quo Nautica proponuntur Axiomata.

Num. DCCLII.

NAves, aut parvæ, aut magnæ construuntur, ut in aquæ superficie producantur, quò velis. Ergo, ut illas scias gubernare, & dirigere, Theoremata nonnulla proponam, quæ, ut Definitiones, & Principia assumuntur in Nauticâ.

THEOREMA I. *Rhombus est linea, quam cursu suo Navis in Maris superficie describit.*

Hæc vox ῬΟΜΒΟϹ, variæ significationis est, & secundum consignificantes circunstantias contrahitur.

Primò ῬΕΜΒΩ est circumago: unde *rhémbos* acutâ primâ, *vagus*, *erro*, &c. & *rhembòs* ultimâ gravi, *evagatio*, *error*. Hinc etiam deducitur *rhembéyo*, & *rhembázo*, quod est *vagor*, & *fluctuo*.

A verbo *rhembo* est ῬΟΜΒΟϹ, *rota*: & etiam *rhymbos*, nempe rotula, quæ scuticâ agitatur: & *rhombeon* rotula, quam veneficæ agitant. Etym.Eust.Schol.Apoll.Rhod.

Secundò à Romanis *Rhombos* piscis dicitur, qui alio nomine à Græcis *Psêttan* appellant. Athenæus *libr.7. in fin.*

Tertiò apud Medicos *Mesórhombos*, est vinculum quoddam teste Hesychio.

Quartò apud Geometras significat figuram tetrapleuron, æqualibus lateribus, & inæqualibus angulis constans, de quâ superiùs *pag.*290.*num.*204. egimus. Hujusmodi quadrangulo abutebantur veneficæ, ut Lunam, sic olim delirabant, quasi illigatam tortis filis educerent. Ovidius *Amor.* 1.

——*Quid torto concita rhombo Licia.*

Quo respexit Martialis *lib.* 9. cùm dixit.

Quæ nunc Thessalico Lunam deducere rhombo.

Et *libr.*2. Propertius veneficii vanitatem excusans.

Deficiunt Magico forti sub carmine rhombi.

Et

Et hìc videtur nomenclator mutare quadrata rotundis, nescio enim, cur vox, quæ propriè *rotam* sonat, pro quadrangulari figura debeat accipi.

Quintò apud Nautas sumitur pro lineâ, quam motu suo Navis describit. Etymi rationem aperit lingua Hispanica: quoniam currûs rotas vocamus *ruedas*, & vestigia, quæ impressa relinquunt in terrâ, *rodadas*. Ergo, quia *rhembéyo* est *fluctuo*, rhombi erunt vestigia, quæ Neptuni currus suis rotis in maris superficie describeret.

Num. DCCLIII.

THEOREMA II. *Histiodromica est Ars, quæ ejusmodi lineam contemplatur*. Mersennus pag. 237. *Histiodromice est doctrina, quæ lineæ designatæ à navis cursu, magneticæ acûs ductum sequutæ, affectionem, & proprietates interpretatur*. Ricciolius pag. 81. a. *Histiodromia est Ars navigandi: ita dicta à malo navis, qui Græcè dicitur* ἹCTOC. Verùm *Histiodromia*, non ipsa Ars, sed Artis objectum vocatur. Quam ob rem, ἹCTOΔPOMIA, si etymi rigorem observemus, est *cursus mali*. Histiodromica, *est linea, quam suo cursu malus format, consideratio*. Videtur Nomenclator considerasse navis molem, nam, sive recta, sive obliquè procedat, zonam potiùs, quàm lineam describit: & ideò voluit, quod rhombus, non à navi delinearetur, sed à malo. Ioannes Scapula *in Lexico. verb.* TPEXΩ, curro. *columen.* 1598. ἹCTIOΔPOMEIN, *navis dicitur, quæ passis velis currit, & vento secundo fertur, & non remis impellitur, apud Polybium, & in Epist. Hippocratis ad Demag.*

Num. DCCLIV.

THEOREMA III. *Acus Magnetica Septentrionem respicit: ita tamen, ut in aliquibus locis tantisper in ortum, aut occasum declinet.*

Huc omnia pertinent, quæ de Magnete à Philosophis edisferuntur. Apud Hispanos Acus *nordestéa*, quando in Orientem; & *noroestéa*, quando in Occidentem declinat.

Num. DCCLV.

THEOREMA IV. *Histiodromia (velificationis cursus) est, aut Circularis, aut Loxodromica: per lineam obliquam, Helicis instar procedens.*

Hæc Histiodromiæ divisio in Mappis Nauticis (Hisp. *en las cartas de marear*) exprimi vix potest: nam illæ ducunt lineas in plano: & venti sunt Circuli majores in sphœrâ descripti.

Num. DCCLVI.

THEOREMA V. *A Septentrione in Meridiem, & contrà: & hoc in omni parallelo: & ab Ortu in Occasum, & contrà: sed hoc in solâ Æquinoctialem Histiodromia Circularis est.*

Alii putant omnem cursum ab Ortu in Occasum, & ab Occasu in Ortum esse Circularem: quod sic volunt suadere. Nam, si navis esset in declinatione graduum 23. 30′. & ab Oriente in Occidentem tenderet, motu suo ipsum Tropicum ♋ describeret. At Tropicus est Circulus perfectus. Ergo male motum Circularem per longum ad solam Æquinoctialem limitamus. Melius ergo examinavit rem Mersennus, qui *proposit.* 5. nullam adhibet limitationem.

Respondeo navim, quæ ab Oriente in Occasum tenderet; etsi sub latitud. grad. 23. 30′. inciperet, non fore Tropicum ♋ delineaturam: nam ille circulus, qui meridianum ibi dividit ad angulos rectos, post 90. grad. intersecat Æquinoctialem, & omnes alios Meridianos obliquè. Hanc viam sequeretur navis, si ventus esset uniformis, & vela, & gubernaculum in eâdem positione conservaretur: sed, quia acûs Nauticæ Inspector curare debet, ut iter suum normaliter meridianum secet, cùm percipit, vel minimam alterationem, gubernaculum premit, conaturque deviationem corrigere. Sanè navis, quæ jubetur rhombum æquinoctiali parallelum percurrere (puta, lineam AF, quæ est parallela ipsi GH) illum incipiet in A, non perficiet, sed alios statim Meridianos obliquè incidet: & ideò primo impetu ab A. navis veniet in B. & in B. habebit minorem altitudinem Poli, & erit propior Æquinoctiali, & non erit Æquinoctiali parallela. In B. corriget deviationem Nauclerus, & Meridianum B. secabit ad angulos rectos, & mox secans obliquè Meridianum KL. veniet in C. & ibi iterum correctionem habebit. Quam ob rem, dum contendit Navarchus, ut navis circulum minorem Æquinoctiali parallelum describat, & navim ventus per circulum majorem propellit: ipsa peragit lineam ABCD. & paulatim se à Polo separat, & ad Æquatorem accedit. Hinc patet falsam esse Mersenni septimam Propositionem, videlicet, *Velificationis in Ortum, aut Occasum* (1) *sub Æquinoctiali quidem ma-*

ximum Circulum (2) extra autem eam, semper huic parallelum describit. (3) Tunc autem carina unicuiq; Meridiano perpendicularis est. Habet tres partes: Prima nostram continet Resolutionem, & est vera. Secunda est falsa: nam linea ABCD, quam navis illa peragit, non est Æquinoctiali parallela. Tertia etiam est falsa: quoniam, quando motus navis corrigitur, tunc carina ponitur perpendicularis meridiano in B: posteà transit, &, quia non perpendicularis alteri meridiano, KI. deviationem Nauclerus sentiscit in C. & illam corrigit, navimque, quæ non erat meridiano perpendicularis, reddit perpendicularem, ut alio tractu currat ex C. in D. & iterum anguli rectitudinem perdat.

Num. DCCLVII. *Lam.16.Fig.20.*

Viæ in Maris superficie primario intelliguntur 4. quæ nominantur Cardinales, & Circulum in Quadrantes dividunt: & *Oriens, Meridies, Occidens*, & *Septentrio* nominantur.

Lamin.16.Figur.21.

Inter has Cardinales vias septenæ inseri solent, ut conspicis in Fig.XXI.

Viæ Cardinales vocantur Rectæ; Græcè Orthodromi: intersertæ nominantur Obliquæ, Græcè Loxodromi: & omnes appellantur Rhombi, quam ob rem, *Rhombus*, quàm *Orthodromus*, aut *Loxodromos* latiùs patet. Multi de hac Arte ingeniosè, & curiosè scripserunt; ex quibus Ricciolius *libr.2.de Mund. Element.cap.18.pag.81.b.* nobiliores adlegat. Nos progredimur: & aliquas propositiones, quæ sunt maximè necessariæ, subjiciemus.

Num. DCCLVIII.

THEOREMA VI. *Nulla Navis peragit rhombon, quem putamus.* Non proponitur, ut Paradoxum, sed, ut Oraculum. Duę sunt rationes, ob quas omnes naves à rhombo in Mappâ delineato deviant. Alteram edisserui, dum præcedens Theorema exponerem: alteram impræsentiarùm dilucidabo: quæ quidem à terræ rotunditate non dependet; nam naves à suâ semitâ extraheret, etsi mare esset planum, & venti spirando formarent lineas rectas. Non ago de navi, quæ vento secundo (Hisp. *viento en popa*) defertur: tunc enim nulla ob hanc secundam causam erit deviatio, quæ sensibilis sit: ago de cæteris omnibus ventis, & ob oculos pono Figuram XXII.

Lamin.16. Figur.22. & 23.

Rhombus, quem Mappa Nautica (Hisp. *la carta de marcar*) requirit: quem acus magnetica designat, sit AB. ventus autem CD. Et quam navis viam in maris superficie describet? an AB? minimè; an autem CD? minimè. Quam ergo? tertiam quamdam ex utrâque compositam: nempe, FG. quæ est inter AB, & CD. Et quidem, sæpe in navi majori Antuerpiensi apud gubernaculum sedens, per malum, & proræ medium arborem aliquam in Scaldis littore considerabam, (puta ad I) in quam venire navis necessariò deberet, si pergeret per lineam HI. At posteà à vento navis per lineam NO propulsa, dum declinabat in latus, se vento, & lineæ rhombi attemperabat, & lineam LM intermediam motu suo describebat.

Hoc inter alia plurima, ignorant omninò Navarchi: &, quia navim per lineam HI. (quam possumus vocare *puppiproriam*, nam à puppe ad proram rectà ducitur) exorbitant, & in littora diversa incidunt, quàm deberent. Multa de illorum ignorantiâ legimus, multa audimus: merâ experientiâ gubernantur: &, quia Mathesim nesciunt (immò, & analphabeti sæpe sunt) videntur, ut Histiodromiam addiscant, incapaces.

Huic inconvenienti Belgæ in navibus minoribus obviam eunt, demittendo alas navis, quæ sunt quasi quædam mensæ planæ, quæ ne navis nimiùm in latus agatur, impediunt: at hæ alæ in magnis navibus fieri non possunt.

Num. DCCLIX.

THEOREMA VII. *Venti non fluunt per lineas rectas: sed per circulos maximos.* Probatur clarissimè: nam cùm Terra sit sphœrica, ventus, qui per lineam rectam horizonti sensibili parallellam proflueret, citò supra navim transiret, & illam promovere non posset. *At, si flant per lineas curvas, sive parabolicas, sive hyperbolicas, sive ellipticas, sive circulares, sive irregulares; aut ventus alius ex alio seritur, non valet argumentum*, inquit Ricciolius *pag.80. a. schol. 3.* Nos autem illos, non solùm esse circulares; sed suo motu arcum talem describere, qui, si perficeretur, esset circulus major, & totum globum divideret in duas partes æquales, asserimus.

Hanc Conclusionem uberiùs dilucidavi *in Geometriâ Speculativâ num.166. pag.268.*

Num. DCCLX.

THEOREMA VIII. *Navis, quæ motu suo lineam*

lineam Æquinoctiali parallelam describit, iter suum mensurare non potest: alia quæcũq; fere potest: quia, ubi mutatur declinatio ab Æquinoctiali, & rhombus scitur, cognoscuntur duæ lineæ (altitudo Poli in termino *à quo*: altitudo Poli in termino *ad quem*) & unus angulus (quem rhumbus, & meridianus faciũt) adeoq; tertia linea (arcus ex termino *à quo* ad terminum *ad quem*) ignorari non potest. Sed de hac Conclusione uberiùs etiam egimus *in Geometriâ Scholasticâ num.* 165. *pag.* 266. *b.* ubi de modo cognoscendi longitudinem disputatur.

Num. DCCLXI.

THEOREMA IX. *Loxodromia est rhombus à Meridiano, aut Æquinoctiali devians; & non dividit omnes meridianos ad eosdem angulos.* Sanè Histiodromía, si vel ipsam Æquinoctialem, vel unum meridianum peragat, non est Loxodromia: at omnes alii rhombi, etiam ab Ortu in Occasum, & contrà extra Æquinoctialem sunt loxodromici.

Hoc Theorema aliter intelligunt Nauticæ rei Periti, quos allucinari demonstraturus sum. Illud Mersennus *num.* 15. ponit, & his verbis comprehendit. *Loxodromia est linea* ΕΛΙΚΟΕΙΔΗΣ *in terreni globi superficie, quam ubique contingens recta linea cum omnibus meridianis per contactûs puncta eductis* (fortè, *educta*) *æquales angulos comprehendit. Linea per mediam carinam à prorâ ad puppim porrecta*, ΤΡΟΠΗΣ (fortè ΤΡΟΠΙΣ) *dicta, aliquem angulum cum omnibus meridianis, non quidem rectum, sed tamen eumdem semper faciens, describit particularem helicem, quæ nunquam ad terræ, vel maris polos pertingere potest: cujus descriptionem vide in nostra Harmoniæ Gallicæ* libr. 2. de motib. propos. 8. & 9. *vel Latinæ* Prolegomenis, *ubi describitur iter gravium per plana ejusdem inclinationis ad centrum terræ contendentium. Sit igitur idem Loxodromia, & Helicoïdes navigationis, quæ in eo differt à nostrâ gravium descendentium helice, quòd fiat in maris superficie, nostra verò intra crassitiem, seu profunditatem.* Eodem modo loquuntur, quotquot de re Nauticâ scripserunt: in hoc enim universi conveniunt, quod Loxodromia eodem angulo omnes meridianos intersecet. Ego autem consonans his; quæ Theoremate V. demonstravi, assero navim per loxodromiam à vento pulsam, in his solis meridianis, in quibus deviatio, necessariò superveniens, corrigitur, similitudinem angulorum servare; in cęteris tenere angulos semper diversos propter quos à rhombo descripto in chartâ deviet, & versus Æquinoctialem declinet. Figuram præsentem considera.

Lamin. 17. *Figur.* 1.

Sit AC *æquinoctialis* (Hisp. *linea Leste-oeste*) *&* HB. *meridianus* (Hisp. *linea Norte-zur*) *angulum* HBC *rectum, rhombus* BE. *bifariam dividat: ergo, si ortus sit in* A, *occasus verò in* C, *& septentrio in* H, *erit rhumbus* BE. *cujus est ventus* (*Austroriens*) *Hispan.* SUESTE: *à puncto spirans inter Orientem, & Meridiem medio, & meridianum ita dividet, ut angulus minor sit grad.* 45. *& major grad.* 135.

Sanè, si terra esset plana, & navis ventum Austrorientem sumeret, describeret lineam BE, & quò longiùs excurreret, magis ab Æquinoctiali AC. separaretur.

Terra autem est rotunda; & venti in ejus superficie procedunt per circulum maximum. Duo circuli maximi, in superficie globi descripti, se debent secare in punctis oppositis. Ergo, si terra esset tecta undis, ut in initio cùm primùm Deus illam produxit, & iterum tempore diluvii fuit, ventus, qui in puncto B Austroriens dicitur, & meridianum BH, ita secat, ut angulus minor sit grad. 45. in grad. 90. meridianum divideret ad angulos rectos in I: & in C. hoc est, gr. 180. rediret ad Æquinoctialem. Ex B ad I. mutaret quatuor nomina, & tandem *Oriens* (*Subsolanus*) vocaretur in I: & ex I, ad C, iterum mutaret alia quatuor nomina, & *Aquiloriens* (*Borrheapeliotes*) diceretur in C.

Num. DCCLXII.

Duo hæc digneris bene considerare, nam in primâ navis hypothesi motu suo describeret lineam BE: in secundâ verò lineam BIC. At navis non describit lineam BE, quia Terra non est plana: sed neque describit lineam BIC. quia Navarchus, cùm primùm Austrorientem in Austrorientem ad orientem degenerare percipit, deviationem corrigit, & navim iterum priori rhombo restituit. Sumit igitur Navarchus in B lineam Austrorientalem, & progreditur à B in D. Et, quia in D. se Meseuriam, aut fortè Vulturniam tenere lineam percipit, deviationem corrigit, premitq; clavum carinamq; ad lineam Austrorientem reducit. Hanc tenet à D. usque ad F. ubi iterum

rum ſe rejectum in Vulturniam ſentiſcit, & deviationem corrigens, ſe, & navim rhombo Auſtrorientali reſtituit. Ergo lineam BDFG. navis vento Auſtroriente pulſa in maris ſuperficie deſcribit: quæ non eſt recta; non eſt circulus maximus: non circulus minor: ſed eſt ductus quidam compoſitus ex circulorum maximorum particulis, ut ipſa Figura repræſentat. Meridianos BDFG, in quibus correxit deviationem Navarchus, eodem angulo ſcindit: ſed intermedios ſemper majori, & majori ita, ut nec inter B & D. nec inter D & F, &c. duo poſſint adſignari, quos loxodromia eodem angulo dividat.

Num. DCCLXIII.

THEOREMA X. *Loxodromia eſt inſtar hypotenuſæ, ſeu baſis trianguli rectanguli plani ad ſphæræ ſuperficiem applicati: cujus crus unum ſit diſtantia parallelorum, inter quos intercipitur: alterum meridianorum inter quos intercipitur, in parallelo Æquinoctiali proximiore diſtantia.* Nota illud *inſtar*: non enim hoc Theorema exactam veritatem, ſed meram ſimilitudinem continet: ex quâ nulla ſit calculi ſperanda præciſio, ſed tantum numerus affectum modo, quem vocamus *plus, minus*, quo in rebus Practicis, quando non poteſt ad exactam veritatis perveniri notitiam, prudentes debent eſſe contenti.

Et his præmiſſis, ſic Theorema dilucido. In triangulo GKBDEG. qui eſt rectangulus: &, ſi arcus ſint parvi, rectilineo ſimillimus, loxodromia BDFG, quæ licèt ſinuoſa ſit, accipitur pro lineâ rectâ, eſt quaſi baſis, & hypotenuſa: & linea GK, quæ diſtantiam parallelorum metitur, eſt unum crus: & linea KD. quæ eſt pars Tropici ♋ inter duos meridianos (nempe EK, & HB) intercepta, eſt alterum crus.

Num. DCCLXIV.

Corollarium I. *Ergo datâ loxodromiæ longitudine, & rhombi nomine, ſciri poterit parallelorum* GM, *&* KA *diſtantia: hoc eſt, cognoſci poterit linea* KG, *quæ dat differentiam latitudinum.*

Corollarium II. *Ergo iiſdem datis ſciri poterit Meridianorum* EK, *&* HB. *diſtantia, hoc eſt, cognoſci poterit linea* KB. *quæ differentiam longitudinum exhibet.*

Corollarium III. *Ergo datâ lineâ* GK, *quæ eſt latitudinum differentia, ſeu parallelorum diſtantia, & rhombi nomine loxodromiæ longitudinem menſurare poterimus.*

Corollarium IV. *Ergo iiſdem datis, etiam menſurare poterimus lineam* KB. *quæ eſt in illo parallelo Meridianorum diſtantia, longitudinumque differentia.*

Corollarium V. *Ergo datâ lineâ* GK, *& lineâ* KB, *longitudinem loxodromiæ* BDFG. *poſſumus invenire.*

Corollarium VI. *Ergo iiſdem datis cognoſci rhombus poterit, quo ex* B. *ad* G. *pervenire poſſimus.*

Alia Corollaria poſſem addere, ſi vellem in hoc Theorema X. Trigonometriam univerſam transfundere; ſed hæc ſunt neceſſaria Navarcho, & hæc etiam, ut ſit rei Nauticæ peritus, ſufficiunt. Vt autem ſex hæc Corollaria reſolvantur, nos hæc Tabella manuducet.

TABVLA RHOMBORVM, ET LOXODROMIARVM.

Navium Iter, differentiamque Longitudinum, aut etiam Latitudinum metiens.

Ventorum, & Rhomborum Nomina. Lineæ principales, quas Venti Cardinales deſcribunt, cùm rectè fluant, *Loxodromiæ* dici non debent.				*Ab Ortu, aut Occaſ. ad Septẽt. aut Mer. Rhombus.*	Linea KB Longitudinũ differentiæ. A	Linea GK Latit. differentiæ. B	Linea BG Loxodromia. Via Navis. C	Angulus Loxodromiæ, & Paralleli.	Angulus Loxodr. & Meridiani.
O	W	W	O		10.000	0.000	10.000	0 0'	90 0'
OtZ	WtZ	WtN	OtN	Primus	10.000	1.989	10.196	15 15'	78 45
O-ZO	W-ZW	W.NW	O-NO	Secũd.	10.000	4.142	10.824	22 30	67 30
ZOtO	ZWtW	NWtW	NOtO	Tert.	10.000	6.681	12.027	33 45	56 15
ZO	ZW	NW	NO	Quart.	10.000	10.000	14.142	45 0	45 0
ZOtZ	ZWtZ	NWtN	NOtN	Quint.	10.000	14.966	17.991	56 15	33 45
Z-ZO	Z-ZW	N-NW	N-NO	Sextus	10.000	24.142	26.131	67 30	22 30
ZtO	ZtW	NtW	NtO	Sept.	10.000	50.273	51.258	78 45	11 15
Z	Z	N	N		00.000	10.000	10.000	90 0	0 0

Præcedens Tabula decem columnas habet. Quatuor priores continent Hollandica Ventorum nomina, expressa illorum characteribus.

Quinta ab ortu, & occasu ventos loxodromicos numerat: & ideò Cardinales O & w: nec-non Z & N, in computum non ingrediuntur: quando ergo Primum ventum dicimus, nec Subsolanum, nec Favonium intelligimus, sed primum ab ipsis, hoc est, collateralem.

Sequuntur columnæ A.B.C: quæ lineas rectas metiuntur: columna enim A. mensurat lineam KB. quæ longitudinum differentiam determinat: definitque quantum unus Meridianus removeatur ab altero. Columna autem B. lineam GK, hoc est, distantiam parallelorum continet, & latitudinum discrimen exponit. Et tãdem columna C. loxodromiam, seu viam navis metitur; nempe, lineam BG, quam suo motu Navis in maris superficie describit.

Posteà penultima columna exhibet angulum Loxodromiæ & Paralleli: cujus complementum ad rectum erit angulus Loxodromiæ & Meridiani, quem ultima columna repræsentat.

Num. DCCLXV.

VT hypotheses, quas præcedentia Corollaria proponunt, resolvamus, detur aliquis casus, qui in specie consideretur, & examinetur.

A littore Cespio, quod in Africâ, sub altitudine gr. 21. collocamus, formetur Triangulus BKGB. in quo BK. differentia longitudinum, sit milliarium Italicorum 500 ⩦ o. & KG. differentia latitud. sit mill. 334 ⩦ 050. & BG. cursus navis sit mill. 601 ⩦ 350. Ventus spiret ab L per B. & sit Meseurus, tertius ab Oriente exclusivè: sunt enim o Subsolanus; 1 Hypeurus; 2 Vulturnus; & 3 Meseurus. Hinc ad Corollaria redeamus.

Ad primum. Loxodromía est 601 ⩦ 35. ventus tertius: quanta ergo erit linea KG, seu parallelorum distantia? Dabit hæc Analogia.

Sicut in Tabulâ se habet (12,027.) loxodromia tertii Venti, ad (6,681.) differentiam latitudinum ejusdem Venti: sic in mari se habebit (601 ⩦ 350.) loxodromia peracta, ad differentiam latitudinum, seu distantiam parallelorum, quæ quæritur.

Sunt tres numeri: ergo, si secundus ducatur in tertium: & factum dividatur per primum, habebimus quartum.

Vel per Logarithmos faciliùs. Si secundus numerus artificialis jungatur tertio, & à summâ auferatur primus, habebitur quartus. Verbi gratiâ.

		Logarith.
Vt	12,027	4.08016
ad	6,681	3.82484
Sic	601 ⩦ 350	2.77911
ad quem?		6.60395
Ad	334 ⩦ 050	2.52379

Ergo, si navis peregit milliaria 601. & passus 350. loxodromia BG. extenditur per gr. 10. 1′. Et linea KG, est milliar. 334. & pass. 50. hoc est, grad. 5. 34′. & tanta est inter illos parallelos distantia.

Posteà per Solem, aut per Stellam in Cynosuræ caudâ observas altitudinem Poli: & minorem reperis, quàm suggesserat Computus, & differentia exhibet deviationem, quam reperiri in loxodromiis universis asserui.

Num. DCCLXVI.

Ad secundum. Ex eisdem præmissis, poterit cognosci Meridianorum differentia, si Analogia instituatur sic.

Sicut in Tabulâ se habet (12,027) loxodromia tertii Venti, ad (10,000) differentiam longitudinum: sic in mari se habebit loxodromia (601 ⩦ 350) ad distantiam meridianorum quæsitam. Et in praxi.

		Logarith.
Vt	12,027	4.08016
ad	10,000	4.00000
Ita	601 ⩦ 350	2.77911
ad quem?		6.77911
Ad	500	2.69895

In Æquinoctiali, aut Meridiano uni gradui milliaria 60. respondent: at in parallelo grad. 21. non-nisi milliar. 56. Vnde milliaria 448. cadunt in grad. 8. & mill. 500. in grad. 8. 53′.

Ad tertium. Datâ differentiâ latitudinum, & Venti nomine, ut loxodromiam metiaris, utere hac Analogiâ.

Sicut in Tabulâ se habet (6,681) differentia latitudinum sub tertio vento, ad (12,027) loxodromiam sub eodem vento: ita in mari se habebit (334 ⩦ 050) latitudinum differentia, quæ datur ad magnitudinem loxodromiæ, quæ quæritur. Vnde fit iste computus.

Lo-

		Logarith.
Vt	6,681	3.82484
ad	12,027	4.08016
Ita	334=050	2.52379
ad quem ?		6.60395
Ad	601=350	2.79911

Peregit ergo per illum rhombum navis milliar. 601. & pass. 350.

Num.DCCLXVII.

Ad quartum. Das eadem,& jubes, ut Meridianorum distantiam mensuremus. Vtemur hac analogiâ.

Sicut in Tabulâ se habet (6,681) *differentia latitudinum sub tertio vento, ad* (10,000) *differentiam longitudinum sub eodem vento:ita in mari se habebit* (334=050) *latitudinum differentia, quæ datur, ad distantiam Meridianorum, quæ quæritur.* Constat ex hac operatione.

		Logarith.
Sicut	6,681	3.82484
ad	10,000	4.00000
Ita	334=050	2.52379
ad quem ?		6.52379
Ad	500	2.69895

Est igitur linea KB. longa 500.milliarib. quæ, ut paulò ante videbamus, in illo parallelo respondent gradibus 8. 53′.

Ad quintum. Quæstio hæc per Tabulam,& sine Tabulâ resolvi potest. Per Tabulam quidem; si priùs Ventum, seu rhombum,ex Corollario sexto quæramus, & noto inclinationis angulo, juxta Corollarium tertium, vel quintum operemur. Sine Tabulâ verò; si datos numeros quadremus; quadratos in unam summam redigamus: & ab ipsâ quadratam radicem usurpemus. Vt in nostro casu

Differentia longit.	500	□	250,000
Differentia latit.	334	□	111,556
		Summ.	361,556

Cadit inter milliaria 601. & 602. & quasi in medio. Hypothesis milliaria 601.& pass. 350. dabat. Et in hujusmodi supputationibus de paucis passibus non disputatur.

Num. DCCLXVIII.

Ad sextum. Respondet breviter hæc Analogia.

Vt (500) *differentia longitudinis ad* (334) *differentiam latitudinis; sic* (10,000) *ad alium numerum, qui in penultimâ columnâ ventum, & rhombum, quem debes eligere, ostendet.* Vt, si dixeris.

		Logarith.
Sicut	500	2.69895
ad	334=050	2.52379
Ita	10,000	4.00000
ad quem ?		6.52379
Ad	6,681	3.82484

Venio ad columnam B.& reperio hunc numerum,& illi in latere tertius ventus respondet: qui in nostro casu est Austroriens. Ergo, si ex B. sim venturus in G. hunc rhombum eligere debeo.

ARTICVLVS IV.

Hollandorum Tabulæ examinantur.

Num.DCCLXIX.

Histiodromica illorum, qui utuntur Tabulis, quas exhibet P. Kircher *in suo Magnete libr.2.part.6.pag.369. & 370.* nō est in Globi superficie exacta: unde ipse ait: *Vtrùm, quia hujusmodi crassâ tantùm, ut dicitur, Minervâ præscribuntur,* &c. Et tamen asserit, illis uti Batavos, & Hispanos, qui in Nauticâ eminere censentur. Paulò antè dixerat. *Quam Artem Nautæ Batavi hisce Regulis comprehendunt.* Et posteà subdit, *Hunc eumdem modum ab Hispanis quoque usurpatum video, hac solâ differentiâ,quod illi milliaribus Germanicis*(illa Astronomica paulò antè dixerat)*hi leucis utãtur, quarum* $17\frac{1}{2}$ *uni gradui terrestri correspondent.* Exhibeo Tabularum specimen, ut sciat Lector, quid laudamus, aut vituperamus.

Posui decem Numerorum Columnas pro decem Parallelis: nec plures volui, nam per meram additionem ex unâ columnâ ad aliam transeunt numeri, & possent per plures multiplicari. Tabula, quæ est apud Kircherum

pag.

TABVLA NAVTICA.

Indicans milliaria à Navi ſub quovis Rhombo confecta.

Gradus latitud.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
Orthodromia										
Iter navis	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150
Longitudo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rhombus I.										
Iter navis	15	30	45	61	76	91	107	122	137	152
Longitudo	2	5	8	11	14	17	20	23	26	29
Rhombus II.										
Iter navis	16	32	48	64	81	97	113	129	146	162
Longitudo	6	12	18	24	31	37	43	49	55	62
Rhombus III.										
Iter navis	18	36	54	72	90	108	126	144	162	180
Longitudo	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Rhombus IV.										
Iter navis	21	42	63	84	106	127	148	169	190	212
Longitudo	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150
Rhombus V.										
Iter navis	26	58	80	107	134	161	188	215	242	269
Longitudo	22	44	67	89	112	134	157	179	202	224
Rhombus VI.										
Iter navis	39	75	117	156	195	235	247	313	354	391
Longitudo	46	72	108	144	181	217	253	289	325	362
Rhombus VII.										
Iter navis	76	153	230	307	384	461	538	615	653	770
Longitudo	75	150	226	301	377	452	527	603	678	754

*pag.*370.ad latitudinem graduum 80.protenditur. Numeri dant milliaria Germanica: Columnæ (prima, ſecunda, tertia, &c.) reſpondent Parallelis: linea, quæ inſcribitur, *Iter navis*, metitur loxodromiam; & immediatè ſequens, quæ inſcribitur *Longitudo*, meridianorum (illius, in quo eſt portus, & illius, in quo jam eſt navis) differentiam metitur.

Si portus eſſet in ipsâ Æquinoctiali, & navis ab ipsâ non deberet, niſi per 4. aut 6. gr. deviaret, hæc Tabula poſſet ſervire: Hiſpanis autem, & Batavis prodeſſe vix poteſt; non enim in ſuperficie aliquâ planâ, ſed in cõvexâ navigatur. Vt videas, quantum Tabula ex Æquatore deviet, exempla nonnulla ponamus.

Num. DCCLXX. *Lam.*17. *Fig.*2.

Orellana, fluvius eſt, qui teſte Ioſepho Langio ſub Æquatore continuo fluit. Ab ejus oſtio ſe mari committat Delphinus (nomen eſt navis, quæ Petrum della Valle in Orientem tranſvexit) Rhombum quartum ſumit, & die ſequenti habet 2. grad. altitudinis Poli. Quantum iter peregit? Sumo Rhombũ IV. in latere, & Parallelum ad quem pervênit (nempe grad. 2.) in capite; & angulus communis dat viam navis 42. & Longitud. 30. Dico igitur, navim egreſſam fuiſſe ab A. portu videlicet, qui eſt in ipsâ æquinoctiali AD. & per rhombum AC, veniſſe ad C. & in Parallelo BC. hoc eſt, in latitudine grad. 2. reperiri: peregiſſe leucas Germanicas 42. & ad CD. alium Meridianum perveniſſe, qui diſtat à Meridiano portûs milliatibus Germanicis 30. numerando hæc milliaria AD. in ipsâmet æquinoctiali. Omnia iſta bene vadunt.

Adſcendamus ſuperiùs; & ſolvatur eadem navis è portu E, qui ſit in gradu 48. latitudinis. Sumpſerit Rhombum quartum (nempe, EG) ſimiliter; & poſtridie in G (hoc eſt, altitudine grad. 50.) reperiatur, ita, ut per grad. 2. Polum verſus adſcenderit?

Num. DCCLXXI. *Lam.*17. *Figur.*2.

In Æquinoctiali gradus longitudinis, & gradus latitudinis æquales ſunt: ſinguli 15. milliaria Germanica continent. At in parallelo grad. 48. unus longitudinis gradus mil-

Cccc liar.

liar. 10. 2'. exæquat: & in parallelo grad. 50. milliar. 9. 38': unus autem gradus latitudinis semper importat 15. milliar.

Num. DCCLXXII.

Navis est in G. Ex E ad G. sunt milliar. 30. Ergo ab F ad I. numerantur tres grad. hoc est, milliar. 28. 54': & ab I. ad G est milliar. 1. 6': Navis igitur, quę inter duos parallelos distantes 2. gradib. per rhombum quartum iverat, egressa ab A. in æquinoctiali per 2. grad. mutavit meridianum: & egressa ab E. in altitud. 48. grad. mutavit meridianum per 3. grad. & aliquot adhuc minuta.

Interìm, si Navarchus notitiâ latitudinis velit esse contentus; nec velit gradus longitudinum cognoscere; nec milliaria dividere: & ne loxodromiarum arcus crescant, diebus singulis novum instituat computum, uti poterit præcedenti Tabulâ sine errore sensibili.

NOTA.

Num. DCCLXXIII.

HAnc viam inivit, ut demonstraret longitudines, Ioannes Heindrixe Iarech vander ley in Hollandiâ, sed caruit effectu ingeniosa ejus speculatio: unde in Libello suo anno 1644. Catholico Regi porrecto Michaël Florentius van Langren *pag.* 5. sic inquit. *En Holanda trabaxaron differentes* (personas) *para hallar el dicho punto: y el año de 1615. la quiso dar Iuan Heindrixe Iarech vander ley, por medio de los rumbos, o curso, que haxe el vagel en la mar: pero despues de hecha la experiencia en el Oceano con mucho gasto del publico, se halló, que no podia dar, lo que deseaba.*

Num. DCCLXXIV.

Si mare esset planum, ut Hydrographi, qui Nauticas Chartas delinearunt, supponunt, Propositionem suam clarissimè demonstrasset Heindrixius. Si navis circulum majorem, qualem venti describunt, peragere permitteretur, Trigonometria Sphœrica omnes lineas accuratè resolveret. At, quia Istiodromia (semita, quam navis in Oceano describit) est arcus ex multis particulis circuli majoris irregulariter congestis compositus, nunquam inferet, vel unam consequentiam securam.

ARTICVLVS V.

Marium, Insularum, & aliorum locorum longitudines Langrenus demonstrare conatur: eosque nominat, qui idipsum promiserunt hoc sæculo.

Num. DCCLXXV.

PRodiit Bruxellis anno 1644. libellus in fol. sub hoc titulo. *La verdadera lõgitud por mar y tierra: demostrada, y dedicada a su Magestad Catholica* PHILIPPO IV. *por Miguel Florencio van Langren Cosmographo y Mathematico de su Magestad en Flandes*, &c.

Pater Florentii fuit Artium Mathematicarum peritissimus, qui aliquas Mappas curiosè delineatas evulgavit, sub cujus magisterio Florentius ab infantiâ eruditus in Virum eminentem evasit. Est quidem urbanissimus, & suavissimus Vir, dignusq; benigniori fortunâ: sed præmia non correspondent meritis: nam, dum ignavi, & ignorantes exaltantur, strenui, & docti permittũtur perire. Est profectò Langrenus, qui solus Alphonsum Regem reddidisset felicem, si fuisset ejus tempore natus. Erat tunc Rex, qui Astronomos advocaret undique, & magnis stipendiis honoraret; & tamen nullum habuit, à quo fuerit sufficienter adjutus: erat nunc Mathematicus, qui multa posset, quem tamen vidi non obstantibus benignissimis Catholici Regis, & Principis Isabellæ Claræ Eugeniæ decretis à Ministrorum avaritiâ vexari, & potiùs contemni, quàm deseri, ut non esset, cur de edendis suis Observationibus cogitaret, qui totâ debere nocte somniare, unde postridie haberet panem, quem comederet. Sic aguntur humana: nec est, cur auream Mundi ætatem distinguamus à ferreâ: mundus enim ejusdem olim fuit coloris; ut quando, ô *mores*! dicimus, non sit, cur clamemus, ô *tempora*! Serviebat David 1. *Reg.* 28. Achisio Philistinorum

rum

rum Regi; placebat etiam: & postquam à Rege honorabatur his verbis, *Ego custodem capitis mei creabo te*, audiebat à Ministris, *Reverte, & vade*. Vnde, & ab ipso Rege, *Vivit Dominus, quia rectus es tu, & bonus in conspectu meo: sed Satrapis non places*. Placuit Madriti Catholico Regi Langrenus; placuit Principibus; placuit etiam Marchioni de Oropesâ, & D. Laurentio Ramires de Prado, Viris profectò inter magnos doctis, & inter doctos magnis, & tamen nil omninò obtinuit, quia Secretario Contreras non placuit: unde fundit has lachrymas. *El dicho Van Langren propuso el secreto de la Longitud por dos medios a 7. de Henero del año de 1632. y fuè leído su memorial en el Consejo de Indias a 10. de Mayo del año siguiente. Los Deputados para ello fueron el Marques de Oropesa, y D. Lorenço Ramires de Prado, que respondieron luego, y hallaron conuenir, que su Magestad prometiesse al dicho Van Langren quatro mill ducados de renta al año: lo que dexó a la discrecion, y voluntad de dichos Deputados*, &c. *Sospecha el dicho Van Langren, que el Parecer de los dichos Deputados asta ahora no ha sido presentado en el Consejo por el Secretario Don Fernandez de Contreras, aquien le inbiaron los dichos Deputados.*

Mathematicos, qui hoc sæculo se daturos Maris, & Terræ longitudinem promittebant, Florentius Langrenus recenset.

Num. DCCLXXVI.

Postquam *pag.4.* Langrenus, quàm sit necessaria longitudinis cognitio exposuerat, attexit Catalogum eorum, qui hoc ævo se invenisse infallibilem methodum existimarunt, quæ Navarchos ad longitudinum cognitionem sine erroris suspicione perducat. Illum Ego Latinè, ut ab omnibus intelligatur, repono.

Primus, qui hoc sæculo voluit longitudinem exhibere, fuit Ludovicus Fonseca Coutiño Lusitanus. Per Magnetem, & Acum nauticam procedebat: cui Philippus III. annua sex ducatorum millia in perpetuum promisit, si Acus fixas (quæ exactè Septentrionem respicerent, quin ad Ortum, Occasum-ve declinarent) *conficeret, & Longitudinem desideratam determinaret.*

Doctor Arias de Loyolâ anno 1612. aliud de eâdem re Secretum in Consilio proposuit: &, quia sex illis millibus non erat contentus, duo millia annua ad vitam, suæ Majestatis liberalitas addidit.

Anno 1629. Ioannes Caravajal Conimbricensis præter annua illa sex ducatorum millia petebat adhuc unum habitum.

Eodem anno 1629. P. Christophorus Brunus Mediolanensis S. I. obtulit curiosam Speculationem subnixam experientiæ, nam omnia Orientalia maria adnavigaverat.

Posteà anno sequenti 1630. Antonius Riccius Genuensis observare, & determinare voluit Longitudines inviso Cælo. Omnes hi, confidebant Magneti, qui, cùm sit lapis valde incognitus, & irregularis, non obtinuerunt, quod optabant.

Sub idem tempus Longitudinis Secretum proposuit D. Ioannes Caramuel Lobkovvitz Madritensis, Disenbergensis in inferiori Palatinatu Abbas: postulabat centum millia ducata numerata. Id testatur Langrenus. Sed, cur non instat etiamnum? Quia, quod desiderabat Rex, Ministri, aut non intelligere, aut non velle videntur. Sed, cur non voluit præmia ab aliis optata postulare? Quoniam non est, cur Ecclesiastici, siquidem non habent hæredes, ad reditus perpetuos adspirent.

Petrus de Hurueña, Eximius Musicus, & in Geometricis exercitatissimus, per Lunæ motum determinare Longitudines locorum voluit: sed antequam evulgaret librum, quem de hoc argumento composuerat, devixit.

Galilæus Galilæi Florentinus anno 1631. etiam adspiravit ad præmium, sed, ut narrabat Comes Dux, per Mediceas Stellas voluit ad longitudinum cognitionem venire. [Apud Frãciscum Leveram *in Astronom. Restitut. libr. 1. cap. 11. pag. 256.* lego. *Speravit, & ipse Renerius hanc mendosam longitudinum seriem castigare, quatuor illis Asseclis, seu Satellitibus, Stellis Iovialibus, Optici tubi beneficio: verùm morte præventus nil fecit.* Idem accidit Ioanni Pironio Florentino, qui multis annis Iovialium Satellitum observationi adlaboravit, nam etiam obiit, & nihil absolutum reliquit. Feliciores Ioannis Baptistæ Hodiernæ viderentur conatus, quoniam in lucem emisit Satellitum Iovialium Ephemerides, quibus tamen hodie ipsi rebelles obedire recusant.]

Michaël Florentius Van Langren an. 1632. suum secretum proposuit. [Ostendit suam pru-

dentiam in ipsâmet promissione Langrenus, non enim vult disputare de digitis, aut etiam capillis, prout nonnulli fecerunt, sed humanæ fragilitatis, & nautarum ignorantiæ conscius, quò suâ Arte pervenire confideret, his verbis eruditis proposuit. *Todo lo qual será tan preciso, que a razon de la imbecilidad humana, no aurá diferencia de dos, o tres leguas en la Zona Temperata, o quatro, o cinco en la Torrida: lo que es, como parece, todo lo que se podría desear con razon en dicha materia.* Quinque autem leucæ Hispanicæ sunt in Æquinoctiali minuta 15. & in altitudine 60. gr. sunt minuta 30.

Anno 1635. ex hac causâ Madritum venit quidam Venetus, sed citò re infectâ discessit.

Posteà anno 1637. Iosephus de Mourâ Lusitanus, qui iterum iterumque totum terrarum orbem circumnavigaverat, & magnâ curâ, & diligentiâ Acuum variationes notaverat, voluit per Magnetem Longitudines locorum ostendere. Omnes à tantâ, & hominis ingeniosi experientiâ sibi plurima pollicebantur: fuerunt multæ Mathematicorum congregationes institutæ, sed nihil denique conclusum est.

In Hollandiâ adlaborarunt etiam aliqui circa hoc: & sub annum 1615. volebat Longitudinem exhibere Ioannes Heindrixe Iarech vander ley, sed metiebatur loxodromiam in mari. [At, nec quod pollicebatur, prestitit; nec quod quæritur, pollicebatur: quęritur enim methodus, quæ in ipsâ Æquinoctiali, aut in aliquo parallelo gradus distinguat Longitudinum.]

Ab anno 1634. valde seriò laboravit Ioannes Baptista Morinus, ut locorum Longitudines per Lunam cognosceret: sed tria erant, ob quæ ejus ingeniosas speculationes admittere noluerint Mathematici Galli: videlicet, Parallaxes, Refractiones, & Tabulas, quæ sunt dubiæ, & adsumi non debent, ut demonstrativa consequentia eliciatur.

Num. DCCLXXVII.

Hi sunt Mathematici, quorum in illo libello Langrenus meminit: fuerunt etiam alii, qui præmii ambitione veriùs, quàm Geometricâ demonstratione fulti, aut præcesserant, aut se immiscebant, tam stupidè, ut posteà Regii Ministri pluries falsi, omnem propositionem in hoc genere, suspectam falsitatis haberent: unde Langrenus ait. *Como los Reyes Catholicos han propuesto grandes mercedes, al que podria descubir el dicho secreto; la codicia de dinero ha tanbien occasionado, que algunos mal fundados en la dicha Sciencia, se han atreuido a hazer la entrepressa, dando occasion por los muchos gastos, cansancios, y abusos, que aquellos, que llegaren despues, no fueron creídos, ni oídos.*

Inter alios, qui infeliciter in hunc sunt labyrinthum ingressi, Christophorus Burrus poterit recenseri, de quo apud Kircherum *libr. 2. Artis Magnetic. part. 6. cap. 1. problem. 6. pag. 360.* quidam Vir eruditus sic inquit. *Cùm ille putaret se longitudinis, & navigandi in longum certam rationem deprehendisse, ausus est ejus rei præmium à Rege Hispaniarum propositum, ducatorum, ni fallor, quinquaginta millium, postulare, &c. Illum nihilominus suam illam inventionem proposuisse audio: sed rejectum esse.*

Tradit Langrenus ingeniosam Lunam observandi methodum à Parallaxibus, & Refractionibus independentem.

Num. DCCLXXVIII.

Pleræque omnes Iuniorum, & Veterum Observationes Parallaxi, & Refractione implicantur; &, quia utraque est incerta, nihil possunt evidenter concludere. Vt Observationes suas ab his difficultatibus expediret Langrenus sequentem modum excogitavit.

AB. Æquinoctialis lineæ: AC. Eclipticæ, & E F Lunaris seminæ sit pars: unde ☊ erit in D: Angulusque CDE. metietur Lunaris semitæ ER & Eclipticæ AC. loxiam. Si transeat ☽ Meridianum cum aliquâ ∗ notâ, puta cùm F. ducatur per ipsam F linea Meridiana GF, quæ scindat viam Lunæ in H. & hic est tunc verus locus Lunæ, tametsi illam élocet parallaxis, faciatque, ut videatur in I. Posteà, si duxeris perpendicularem HL, quæ normaliter secet Eclipticam AC. & Lunæ in suo orbe à ☊ distantia erit DH. & reducta ad Eclipticam erit DL: & quidquid sit de I. vera Lunæ latitudo erit HL. Nec aliter fiet operatio in aliquo Azimutho Orientali, ut KM, aut Occidentali, ut N O. Semper erit locus Lunæ punctum, in quo ejus semita ab Azimutho scinditur, tametsi ob parallaxim ipsa non in H. sed in P, Q. aut R. suspiciatur: unde patet, non esse necessarium, ut quanta sit Lunæ parallaxis, aut refractio ante observationem cognoscas, nam ad hanc notitiam post observationem pervenies; disces enim parallaxim Lu-

Lunæ refractione modificatam esse HI. Posteà Tabulas ab aliquo Illustri Astronomo factas, aut Ephemerides ab aliquo fideli Arithmetico calculatas adsumes, & Lunæ locum observatum cum loco in Tabulis Astronomicis adsignato conferens, inter locum, ubi tu Observationem instituisti, & illum, quem Tabulæ Lunares respiciunt, quæsitam differentiam invenies.

Hunc observandi Modum ait se Viris Eminentibus communicasse, videlicet, Puteano, wendelino, della Faille, Goitsichovenio, Cœckio, Bodegnio, & aliis, inter quos urbanitatis gratiâ Caramuelem nominare dignatur.

Subjungitque, se ad mensurandum tempus uti oscillationibus; quas esse isochronas deprehendit: & Puteano VVendelinoque communicavit anno *1627.* unde aliquid fortè subaudivit Galilæus, qui illas anno *1631.* publicavit. Per Oscillationes Langrenus invenit Solis, & Lunæ diametros: & eorum maculas debitis in locis designavit: fuit Satellitum à Iove distantias accuratè dimensus, & aliquarum Stellarum Fixarum Adscensionales differentias cognovit, ut ibidem testatur.

An hic Modus observandi Lunam securus sit?

Num. DCCLXXIX.

SEx præcipuè objicis contra observandi Modum, quem docet Navarchos Langrenus. (1) Quia postulat, ut observetur Stella, cum quâ ☾ subit Meridianum. Et quid, si nulla occurrat Stella, quâ possis uti? (2) Quia, cùm Lunæ diameter contineat 30′. vel plura, non poterit exactè sciri, an cum Stellâ transeat? (3) Quia vera loca Stellarum nescimus, & credimus Astronomorum Tabulis; & sanè nemo ignorat, multum Veteres à Modernis differre: sed neque hi conveniunt inter se; quoniam in ipso longitudinum fundamento Tycho, & Lansgravius per 5′. dissentiunt, & hoc præjudicio posito, & additâ Observationum differentiâ quoad longitudinem, & latitudinem Stellas in diversis locis constituunt. (4) Quia ☊ alibi à Tychone, & alibi à Lansbergio ponitur. (5) Quia in anguli RDC magnitudine Astronomi Iuniores non conveniunt. (6) Quia accuratissimè calculatæ Ephemerides, utut respondeant Tabulis, unde fuerunt eductæ, non correspondent Cœlo. Hæ sunt Objectiones, quæ responsione indigere videntur.

Sed ante Objectionum enodationem dico, duplicem sibi posse finem proponere Navarchum, qui Lunam in Oceano observat: videlicet, aut *cognoscere tunc longitudinem loci, in quo est*: aut *cognoscere posteà, cùm ad portum v. gr. redierit, longitudinem loci, in quo tunc fuit*. Si finem priorem intendat, rem omninò impossibilem sibi præscribit: quam sine motuum Lunarium Tabulis expedire non possit: quam per Lunares Tabulas expedire non valeat. Ipse cognoscit Lunæ locum, quem tunc habet, quando Cœlum observat: cognoscit horæ minutum, aut etiam secundum, quo observat: at quota tunc in portu sit hora, non observat, sed debet invenire per Tabulas, ut ex temporis differentiâ, locorum distantiam determinet. Ergo, si careat Tabulis, ad cognitionem longitudinis pervenire non poterit. Ergo habere debet necessariò Tabulas, quibus confidat. Sed quas? Hodie sunt non solùm antiquæ, sed antiquatæ Ptolemaicæ: Alphonsinæ non attingunt scopum: exorbitant Copernicææ: Tychonicæ, Lansbergianæ, Bullialdicæ, &c. non sunt securæ. Ergo in arenâ ædificat, quisquis Resolutionem suam fundat in Tabulis. Hoc sibi ab omnibus objici necessariò debere, prævîdit Florentius Langrenus, & ideò *pag. 7.* sic insit. *Pero como por la mayor parte en las dichas Tablas Astronomicas ay variedad con el Cielo, y entre ellas: hase applicado el dicho Van Langren con muchos trabaxos, para hallar la verdadera Theorica, curso, y movimiento de la ☾; que es tan differente del de Ptolemeo, Copernico, Tycho, Longomontano, Lantsbergio, VVendelino, que presume, que su Theoria non varia nada con el Original; pues que por medio della conoce todas las convenencias, que en el Cielo se observan: y espera dar toda la dicha materia tan facil, que sin mucho calculo los Marineros (si conocen Estrellas, instrumentos, y algo de la Arithmetica) podran servirse de dichos Preceptos, como si fuessen Mathematicos, assi por mar, como por tierra.* Fatetur igitur omnes Astronomorum Tabulas differre à Cœlo: quod verissimum est: Pollicetur Novas, quæ Cœlo consonent: sed *Promissis dives quilibet esse potest*. Hæc scribebat anno *1644.* jam agimus annum *1667.* & nōdum illas Tabulas vidimus. Ergo ex duplici illo fine, quem sibi potest præfigere Navar-

chus, ut diximus. Primus (*scire tunc, in quo loco sit Navis*) est de re impossibili: quæ sine Tabulis obtineri non potest, & ex Tabulis obtineri non potest. Secundus (*scire videlicet posteà, in quo tunc loco navis fuerit*) si duo sint Observatores, quorum alter in navi vadat, & alter in civitate remaneat: si quotidie Lunam in Meridiano, aut in Azimutho determinato observent, & posteà observationes conferant, inferre absolutâ navigatione poterunt, tali die, tali horâ navis erat in tali longitudine; tali in tali. Ergo à Tabularum præjudicio præscindendo, hoc est, quod duo Observatores possunt facere. Supponamus igitur contra hos ipsos Objectiones positas militare, & illas breviter dissolvamus.

Num. DCCLXXX.

Ad Objectionem Primam. Non dicimus in tantâ Stellarum multitudine semper esse aliquas, quibuscum ☽, aut Meridianum, aut Azimuthum transeat: quoniam ☽ fulgente Stellæ minores non comparent: & majores sunt paucæ, nec semper, imò raro, aut nunquam, in loco opportuno dispositæ. Dicimus autem centrum Lunæ non observari, sed ex observationibus inferri, & per illationem cognosci: & hanc ob rem, debere magnâ attentione Navarchum eligere duas Stellas notas, quarum altera priùs, & altera posteriùs, quàm ☽, Meridianum transeat. Ergo, si Penduli numerum notum oscillationum faciat: & Stellæ delectæ sint T & V. poteris incipere oscillationes numerare. Ergo scies quotâ oscillatione limbus anterior Lunæ, quotâ limbus posterior, tetigit Meridianum: & centri Lunaris adscensionem per computationem invenies. Ergo cognito puncto H. punctum I. ignorare non poteris.

Ad secundam respondetur ex dictis: quia, si cognoscitur Lunæ diameter, tunc ex adscensione alterius-utrius limbi poterit centri adscensio cognosci. Et, si ☽ sit plena, utriusque limbi adscensio, &, si ignoretur diameter, centrum est proditura.

Ad Tertiam dico, omnia, quæ objiciuntur, esse vera, & tamen non præjudicari Observationi: nam, si uterque Observator eodem utatur Stellarum Catalogo, sive Lansgravii, sive Tychonis ille sit, eamdem locorum differentiam inveniet.

Ad Quartam eodem modo respondeo; nam, si uterque Observator, esse ☊ in eodem loco supponat, in idem consequentia recidet.

Ad Quintam similiter dico, longitudinum posse resultare errorem, si alter Hispali tantum angulum, & in navi alter majorem, aut minorem adsumat. Cæterùm, si uterque conveniat, error nequit obvenire sensibilis.

Ad Sextam respondeo, ideò duos Observatores poni, quia à Tabulis (nam omnes suspectæ fidei sunt) nolumus dependere.

Stat igitur (1) Modum observandi Lunam à Langreno traditum, esse bonum. (2) Si duo, vel plures Observatores, alii in mari, & alii in terrâ, adhibeantur, ut posteà, quando utræq; Observationes conferantur, ad longitudines cognoscendas sufficere. (3) Non autem prodesse Navarchis, ut hic, & nunc sciant, ubi sit navis. At hoc est, quod quæritur: Ergo (4) à Langreno cogitatus Modus, est inutilis.

NOTA I.

In quânam re Langreni Secretum consistat?

Num. DCCLXXXI.

SVam, & D. Puteani Censuram, qua Langreni Secretum honorarunt, esse conditione suffultas (si videlicet, det Tabulas Lunares, quas pollicetur) sub annum 1636. coram me, & aliis D. wendelinus sincerè fatebatur Lovanii. Consonat huic Veritati Pater Ioannes della Faille, qui etiam sub conditione Secretum adprobat: Authorem re ipsâ, & experientiâ exhibiturum, quæ sunt ad exsequutionem, & praxim necessaria supponens. Nec plus videtur postulare Langrenus: qui suum inventum sine Lunarium Motuum Tabulis inutile fore fatetur; &, ut paulò antè vidimus, Novas promittit, & à Ptolemaicis, Copernicęis, Tychonicis, Longomontanis, Lantsbergianis, wendeliniis, &c. toto cœlo diversas. Sed, quia distinguitur à Veracitate Diversitas, aliud est Tabulas diversas condidisse, & aliud veras.

Num. DCCLXXXII.

Et hìc volo aliquid bene intelligere. Interrogo, In quonam hoc Secretum Florentii Langreni consistat. An-ne in eo, quod per Lunam dicat posse locorum longitudines sciri? An-ne in eo, quod modum observandi Lunam specialem nos doceat? An-ne in eo saltem, quod veras Lunarium motuum Tabulas diu desideratas exhibeat?

Non

Num. DCCLXXXIII.

Non primum, quia antiqua cantilena apud Cosmographos inculcat locorum longitudines per Lunam disci: nam Veteres, & eorumdem exemplo Iuniores, vix aliter hucusque, quàm per Lunam locorum longitudines determinarunt. Audi Tychonem, qui in libello Ephemeridum anni 1598. & 1599. quas Rudulpho II. Imperatori dedicavit, per Lunam corrigi posse longitudines locorum sperat, aitque. *Nemo, quod scitur, manum solerter, & fideliter operi admovet, quo emendatio aliqua hîc instituatur. Quam etiam vix præstare poterunt, quamdiu Instrumentis accuratis, quibus eclipses Lunæ in diversis, & longè dissitis locis præcisè denotent, destituantur.* Consonat Tychoni Renerius, qui in Tabulis suis Medicæis, editis anno 1639. Geographiam adhuc balbutire conqueritur, & inclamat. *Cæterùm, quàm fallaces habentur apud Cosmographos, urbium, locorumque Canones, qui Altitudines, ac Latitudines exhibent, ex unâ pateat Genuensis Poli altitudine, quæ ubique fere notatur graduum 43.43'. cùm reverà sit 44.37'. repetitis per me sæpius, & alios quoque amicos, ad Circumpolares Stellas observationibus.* Schottus ex Clavio grad. 43.50'. numerat: Origanus grad. 43. 32'. Montebrunus grad. 44. 27'. & ex Tychone, Longomontano, Copernico, &c. Franciscus Levera gr. 43. 12'. Alii definiunt aliter, nec est ullus Geographorum consensus. Transit ad Longitudines locorum Renerius, infitque: *Ne dicam de Longitudinum varietate, quæ cùm per eclipses Luminarium definiri consueverint, innumeris, vel Observatorum incuriâ, vel oculorum defectu, stravere campum erroribus, adeò, ut in tam diversâ Mundi Mapparum delineatione,*

Nunc vere pelago videas innare revulsas
Cycladas, & montes concurrere montibus altos.

Non ergo est novum, nec ignotum, aut secretum, locorum Longitudines observare per Lunam.

Num. DCCLXXXIV.

Non secundum, quia res est Astronomis universis nota, per parallaxim, & refractiones, nec meridianam lineam, nec azimuthales mutari. Ideò Tycho, ut Lunam observet, 90mum gradum exspectat, in quo, nec Azimutho, nec ipsius Lunæ longitudini refractio, aut parallaxis officit. Multa adducere possem exempla, sed unicum, ut veritas cognoscatur, sufficiat, quod ex Epistolâ ad Lansgravium datâ Vraniburgi 18. Ianuarii 1587. desumo: nam *pag.* 56. sic inquit. *Longitudo Lunæ ubique juxta 90. gradum ab oriente Ecliptica puncto capiebatur. Quare visa, & vera eadem est. Sed latitudo saltem visa; à quâ, si auferatur vera juxta nostram animadversionem circa latitudinem Lunæ, elicitur Parallaxis in circulo altitudinis, ut in adjectâ Tabellâ patet.*

Die	IX.	XIV.	XV.
Lunæ	Gr. '	Gr. '	Gr. '
Latitudo visa	4 28	5 5	4 19
Latitudo vera	3 59	4 33	3 46
Dif. Parallax.	0 29	0 30	0 33

Ergo, quidquid de verâ Lunæ latitudine sit, nemo audebit asserere Secretum Langreni, ignotum prioribus, in eo consistere, quod Parallaxis, & Refractio Meridianum, aut etiam Azimuthum non mutent: nam hoc anno 1587. sciebat, & supponebat Tycho, cùm nonagesimum gradum exspectabat, ut Lunæ longitudinem disceret.

Tertium igitur est, in quo Secretum Florentii Langreni consistit: quod quidem tam secretum est, ut nondum ad ejusdem Langreni notitiam pervenire potuerit. Det veras Lunarium Motuum Tabulas, & dederit, quod quæritur: nam sine illis, nihil tandem erit, quidquid promiserit.

NOTA II.

De inventione Altitudinis Poli, & Meridiani per fixas.

Num. DCCLXXXV.

PErillustris D. Doctor Ioannes Marcus dicit, ut statim videbimus. *Tametsi cohærere videantur Latitudo loci, & Linea Meridiana: est tamen minus fida hujus inventio per Stellas Circumpolares.* Sed cur? Quia non bene ipse utitur Circumpolaribus, ut lineam Meridianam describat. Porrò anno 1632. Gassendus, ut Diniæ Polum determinaret, reperit Stellam in caudâ Cynosuræ distare à Polo grad. 2.40'.15''. Ergo omissis secundis, distat Stella illa à Polo 160. primis. Si autem 100,000. Sinus totus AB. vel AC. in 160. partes dividatur, quanta erit quælibet? Dabit facillimus, & securissimus computus.

160	100,000.M
16	10,000.
8	5,000.
4	2,500.
2	1,250.
1	625.N
Diff. 159	99,375.O

Ergo Sinus EC est partium 625. & linea EA partium 99,375. quibus respondet arcus gr. 83. 37′. Ergo, nisi illa Stella hinc, aut inde distet à Meridiano plus, quàm grad. 6.23′. error in Poli altitudine per integrum minutum non erit.

Dicet Doctor Marcus inferiùs. Per grad. 6. 23′. hinc inde à Meridiano (adeoque, per grad. 12.46′.) non mutatur altitudo Stellæ integro minuto. Ergo non potest per Circumpolares Stellas ad Meridiani exactam cognitionem veniri. Et ego nego consequentiam: ut enim altitudinem Poli cognoscamus, sic procedimus. *Observamus minimam Stellæ altitudinem, quando est in* B: *& maximam, quando est in* C: *differentiam dividimus, & reperimus Polum ipsum in* A. Per analogiam ad lineæ Meridianæ determinationem procedimus; unde non utimur hac Regulâ, *Quando Circumpolaris aliqua Stella est in apogeio* C. *aut perigeio* B*(loco summo, aut infimo) tunc est in Meridiano*. Nam hæc Regula, licèt speculativè vera, est in praxi erroribus manifestis obnoxia: illa autem, cujus ope ducimus Meridianam, est hæc. *Notetur Azimuthum* GH. *in quo est maxima Stellæ deviatio ad Orientem. Notetur etiam Azimuthum* DF, *in quo est maxima Stellæ deviatio ad Occidentem. Feriatur medium: & linea* CB. *erit Meridiana, quæ quæritur*. Et, si hac utatur Regulâ Doctor Ioannes Marcus, non dicet esse minus fidam Meridianæ lineæ per Stellas Circumpolares inventionem.

Per Stellas, quæ Austrum versus cernuntur, posses etiam lineam Meridianam invenire, non quidem dicendo, *Modò Stella est in summâ celsitudine, & maximâ ab horizonte distantiâ. Ergo est in Meridiano*: quia unum in altitudine minutum, Meridianum mutat hinc inde per magnum spatium. Nam in Islandiâ; videlicet in Circulo Arctico; ubi est Poli altitudo grad. 66.32. juxta numeros Copernicæos, erit Solis, aut Syderis in Æquinoctiali constituti, & Meridianum subeuntis altitudo, grad. 23.28′. & erit altitudo grad. 23. 27′. in azimutho, quod à Meridiano, hinc inde distat 2. grad. Sed dicendo, *In tali azimutho, vel lineâ ante Meridianum tot gradibus elevabatur: in tali post Meridianum elevabatur eisdem gradibus. Ergo in medio præcisè est Meridiana*. Ergo angulum, quem hæc azimutha conformant, bifariam divides, & Meridianam lineam determinabis.

ARTICVLVS VI.

Exhibet, & examinat, quæ Clarissimus D. Ioannes Marcus Marci de locorum longitudine scripsit.

Figuras, quas ipse adducit in Lamina XIX. reperies.

Num. DCCLXXXVI.

QVantum Doctori Ioanni Marco Scholæ Mathematicæ debeant, sciunt illi, qui illius libros ingeniosos legerunt, & præcipuè Diatriben illam parvam, quę anno 1650. ex Officinâ Schyparziâ prodiit sub hoc titulo. *De longitudine, seu differentiâ inter duos Meridianos, unà cum motu vero Lunæ inveniendo ad tempus datæ observationis: Authore Ioanne Marco, Marci S. C. M. Consiliario, & Medico Cubiculario, nec-non Medicinæ Primario Professore in Vniversitate Pragensi, & in Regno Bohemiæ Physico Seniore*. Philippo Magno, Hispaniarum Regi Catholico, & Indiarum Monarchæ illam dedicat, & in Epist. nuncupatoriâ ostendit Viarum publicarum curam, securitatemque ad Principes, & Reges pertinere: & Appiam longarum Reginam viarum, quæ per bis mille annos teritur, eas, quas Carthaginenses straverunt in Africâ, &, quas Ingæ direxerunt per campos, & per montes aperuerunt in Regno Peruviæ, ut testes luculentos adducit. Quia brevis, & pulchra, debuit huc poni: ne Lector Speculatione ingeniosâ careret. Interdum, ut Propos. 6. specialiter moneo, calculus cespitat, sed doctrina est legitima, & à calculi varietate, aut etiam veritate non pendet. Attende igitur; nam Clarissimus Dominus, sic incipit.

Ra-

Rationem, viamq; invenire, quâ Longitudo locorum constaret, omnibus Astronomiæ studio addictis in votis fuit. A multis opus tentatum: à nullo ita perfectum; ut nullus dubitationi reliquæ sit locus. Ex quibus alii Cœlum, & corpora Cœlestia, potissimùm verò Lunam, ceù Magistram, suspexerunt: quæ suo velocissimo motu, in longum & latum excurrens, hanc viam Longitudinis nobis indicaret. Alii Magnetem viæ Ducem sequi maluerunt: rati hujus declinatione à lineâ Meridianâ proportionaliter crescente, & decrescente, Longitudinem Regionum posse investigari. In quo quidem opere multùm insudavit Christophorus Borrus, Oceano Indico in hunc finem enavigato. Qui in singulis locis, sub diversis Meridianis, magneticas evariationes observando, declinationum gradus in chartâ Geographicâ annotabat: ac tandem persuasus se Longitudinis, & navigandi in longum certam rationem deprehendisse; à Rege Catholico hujus Inventi præmia postulare non dubitavit. At, cùm nullam certam in declinando legem Magnetem servare, sed inæqualiter nunc huc, nunc illuc aberrare, diversis experimentis, innotuisset; in vanum abiit hic tantus conatus. Priorem viam instituit Michaël Florentius van Langren: qui ante annos sex scriptum vulgavit linguâ Castellanâ, doctissimorum Virorum attestationibus suffultum: quo persuadere conatur, hujus inventi gloriam, & emolumentum sibi deberi. Et sanè tantorum Virorum authoritas omnem hæsitationem mihi ademit: unde confestim literas ad dictum Langrenum dedi, quibus tantam felicitatem eidem gratulabar: duosque modos, quibus idem consequi posse sperarem, adjunxi: nullo ab eodem accepto responso. Sed, cùm rumor hic paulatim conticuisset, neq; quidquam in lucem prodiret; expensis accuratiùs dictis testimoniis, deprehendi non-nisi sub conditione proferri: si nimirùm ea: quæ ipse pollicebatur, præstaret. Unde Ioannes della Faille, præcipuè, *inquit,* quòd Inventor re ipsâ, & experientiâ probaturum se illa afferat, quæ ad executionem necessaria erunt. *Quod etiam ex dictis reliquorum non obscurè colligi videtur: nimirùm præter jam inventa, aliud requiri à dicto Langreno; cujus inventio fortasse non minùs difficilis, & invia sit, quàm ipsa Longitudo. Sed quid quid sit de hoc invento, neque enim intendo quenquam suâ laude privare; cùm ipse Author affirmet se pluribus modis hanc veritatem consecutum; quid prohibet alios modos restare æquè bonos, aut meliores, & ab hujusmodi conditione liberos: quibus eandem veritatem liceat stabilire? nam verum vero consonat; falsa autem, & vero, & sibi ipsis adversantur. Duos ergo illos modos Longitudinem inquirendi paulò clariùs propositos, visum fuit in lucem proferre: utrumque in motu vero Lunæ fundatum. Quorum hic per oscillationes penduli procedit: quibus universa mechanica Langreni inniti videtur. Non quia his nimiùm tribuam; sed, quia ad eundem finem non parum conferre videntur. Alter modus per triangula Sphærica inquirit locum, motumque verum Lunæ, non solùm in Meridiano, sed etiam in quovis azimutho. Et tametsi ante me plures alii per motum Lunæ Longitudinem invenire sint aggressi, inter quos Wernerus, Orontius, & eosdem secutus Ioannes Baptista Morinus; qui, ut refert Langrenus, ex Lunâ in Meridiano, cum distantiâ ab aliquâ stellâ, & hujus altitudine, hanc Longitudinem assequi tentarunt: longè tamen ab his differre deprehendet; qui mea, & illorum scripta expendet. Quo enim minùs hi suum intentum obtinerent, obstabat parallaxis Lunæ cum refractione. Præterea supponere coguntur Tabulas veri motûs Lunæ, necdum à se, aut alio inventas. Quod etiam accidit Langreno: qui ejusmodi quidem Tabulas pollicetur; necdum tamen ab eodem factas constat. Noster autem modus his minimè opus habet; verùm ad idem momentum, quo locus verus Lunæ inquiritur, eâdem operâ ejusdem motum verum obtinemus. Quia verò observationes Lunæ, ut angulum azimuthi habeamus, lineam supponunt Meridianam; cujus inventio est operosa, potissimùm verò in salo fluctuante; neque in omnibus locis, quibus adnavigatur, eousque immorari licet; conabor hic modum tradere magis expeditum: quo, inventâ priùs elevatione poli, hunc angulum azimuthi, unâ cum lineâ Meridianâ citra omnem errorem consequamur. Tametsi enim cohærere videantur Latitudo loci, & linea Meridiana; est tamen minùs fida hujus inventio per stellas circumpolares. Propterea, quòd licèt pluribus minutis Stellam abesse contingat à perigæo, aut apogæo; non tamen in hujus altitudine differentia proveniat unius minuti. Ponamus enim semidiametrum circelli, quem stella ambit circumpo-*

po-

polaris, esse grad. 10. seu minutorum 600. Dico ejusmodi stellam remotam 30′. aut pluribus ab apogæo, non variare altitudinem in uno minuto. Quia enim sinus complementi 30′. est 9999619. si auferatur à sinu toto; erit sinus versus 381. multò minor, quàm una 600. ejusdem diametri. Quin etiam, si semidiametrum esse demus multò majorem (VG. grad. 20.) & stellam circumpolarem abesse grad. 2. differentia altitudinis stabit infra unum minutum. Vnde fit manifestum, quemadmodum inventio Latitudinis hac ratione facilitatur; ita lineam Meridianam errori magis obnoxiam reddi.

Sed ad hoc jam est responsum *pag. 579. nota 2. num. 785.*

Assumptum.

Oscillationes ejusdem penduli inter se sunt æquales.

Hujus demonstratio habetur *in libr. de proport. motûs*: & magis exactè *in libro de proport. motûs fig. rectilin. in 1. hujus parte Theor. 6.*

Propositio I.

THEOREMA I.

Num. DCCLXXXVII.

Centrum Lunæ in Æquatore movetur in singulis minutis horæ unius, per spatium minus, quàm 15′. minuta unius gradûs.

Cum enim horis singulis ascendant gr. 15. Æquatoris, & in 4. minutis, gradus unus; necesse quodlibet punctum in totidem minutis moveri per spatium unius gradûs: atque in uno minuto per spatium 15′. Quia verò Luna in partes quoque oppositas tum movetur; necesse quantùm hic motus augetur; tantùm minui illum priorem: ac proindè longiori morâ dictum spatium transire.

COROLLARIVM.

Quòd si ergo diameter Lunæ sit 30′. transibit Meridianum in spatio majori, quàm duorum minutorum.

Propositio II.

THEOREMA II.

Num. DCCLXXXVIII.

Quò motus secundus est tardior, eò diameter Lunæ velociùs transit Meridianum.

Motus secundus Lunæ est inæqualis: & velocissimè quidem grad. 15. 1′. 51′′. tardissimè verò grad. 11. 37′. 10′′. promovetur. In uno ergò minuto horę huic quidem 0′. 29′′. 1′′′. illi verò 0′. 39′′. 6′′′. debentur. Cùm itaq; hic motus sit contrarius absolutè illi motui, quo diameter Lunæ circulum Meridianum transit, tollet partem sibi æqualem, *per Posit. 2. de proport. motûs*. Plus igitur decedit motui diametri ob motum hunc velociorem, quàm ob motum ejusdem tardiorem.

COROLLARIVM.

Quòd si ergo diameter Lunæ assumatur 30′. decedet hujus motui in duobus minutis horæ, ob motum quidem contrarium velociorem, 1′. 18′′. 12′′′. ob motum verò tardiorem, 0′. 58′′. 2′′′. Vnde in duobus illis minutis, hic quidem 29′. 1′′. 58′′′. ibi verò 28′. 41′′. 48′′′. Meridianum transmittunt. Fiat igitur, ut 29′. 1′′. 58′′′. ad 2′. ita 30′. ad 2′. 4′′. in quibus tota diameter transit Meridianum. Et rursum, ut 28′. ad 2′. 5′′. 30′′′. horæ, ita 30′. ad 2′. 5′′. 30′′′. ut sit differentia moræ utrobique 0′. 1′′. 30′′′.

Propositio III.

THEOREMA III.

Num. DCCLXXXIX.

Oscillationes in transitu Lunæ per circulum meridianum fiunt non pauciores numero 120.

Cùm diameter Lunæ transeat Meridianum aliquantò plus, quàm in duobus minutis per Corol. Theor. 1. si oscillationes his dentur 120. fient sanè spatio unius horæ oscillationes 3600. At verò *in libro de proport. motûs* ostendi, si filum penduli habeat longitudinem paulò majorem, quàm digitor. 5. oscillationes fieri in unâ hor. 4850. Igitur in transitu Lunæ per Meridianum non pauciores, quàm 120.

COROLLARIVM.

Et, quia oscillationes, si filum contrahatur, plures; eo verò producto, pauciores fiunt; necesse in longitudine proportionata, duo minuta unius horæ metiri præcisè oscillationes 120.

Pro-

Propositio IV.
THEOREMA IV.
Num. DCCXC.

SI viam Lunæ secent duæ lineæ rectæ; in minori tempore transit per illam lineam, quæ cum viâ motûs Lunæ angulos constituit magis rectos.

Sit via motûs Lunæ EF, (in fig. 1.) quàm secent duæ rectæ AB perpendicularis, & CD ad eam inclinata: dico in minori tempore moveri per lineam rectam AB, quàm CD. Ducatur ad CD perpendicularis GH æqualis semidiametro Lunæ. Posito ergo centro Lunæ in H, tanget peripheria ejusdem rectam CD priùs, quàm AB propterea, quòd KH opposita angulo KGH majori, sit major, quàm GH, seu HL semidiameter Lunæ opposita angulo GKH minori. Vt verò transeat rectam CD, necesse moveri per spatium duplum ipsius KH: in rectâ verò AB spatium transmittit æquale diametro Lunari GH. Cùm igitur idem sit motus; movebitur per spatium majus, hoc est, per rectam CD, in tempore majori: & per spatium minus, hoc est, per rectam AB, in tempore minori.

Propositio V.
THEOREMA V.
Num. DCCXCI.

MOtus per arcus similes inæqualium parallelorum est inæqualis: eòque velocior, quò circulo Æquinoctiali propior.

Est enim motus velocior, qui, vel in eodem tempore per spatium majus; vel in tempore minori per spatium fit æquale: at verò Luna eodem tempore movetur per circulos majores, & minores; cùm spatio 24. horarum in singulis suam periodum absolvat: necesse ergò in circulo majori, hoc est, Æquatori propiore, velociùs moveri.

Propositio VI.
PROBLEMA I.
Num. DCCXCII.

QVot oscillationes metiantur transitum Lunæ per circulum Meridianum, in singulis parallelis indagare.

In primo parallelo (VG) ad latitudinem unius gradûs, fiat, ut sinus totus ad diametrum Lunæ 30'. ita sinus complementi latitudinis datæ ad 29'. 49''. partem proportionalem in dicto parallelo. Et rursum, ut 29'. 49''. ad 120. quot nimirùm oscillationes requirit diamerer Lunæ in Æquinoctiali per Theor. 3. ita 30. ad $120\frac{1320}{1789}$ numerum oscillationum: quæ transitum Lunæ in eodem parallelo metiuntur: abstrahendo nimirùm à motu secundo.

NOTA
De Propositione præcedenti.

DOctrina est vera: sed irrepsit error manifestus in numeros; nam sic procedit Analogia.

	Logarith.
Vt Sinus totus grad. 90.	10.00000
ad 1800. *secund.* (30. *min.*)	3.25527
Ita Sinus grad. 89.	9.99993
ad quem?	13.25520
ad $1799\frac{17}{24}$	3.25520

Quartus ergo numerus primæ Analogiæ non est 29'. 49''. sed 29'. 59''. 44'''. Duplum autem est 59'. 59''. 28'''. qui numerus rectè à P. Gasparo Schotto omissis tertiis pro integro gradu ponitur *in Cursu Mathematico. libr. 12. part. 3. probl. 5. pag. 365.* Secunda Analogia est hæc:

	Logarith.
Si 29'. 59''. 44'''.	3.25520
dant 120. *oscillat.*	2.07918
Tunc 30'. (*vel* 1800''.)	3.25527
quid dabunt?	5.33445
Dabunt $120\frac{2}{100}$	2.07925

Quæ differentia est omninò insensibilis. At in aliis Parallelis magis perceptibilis est.

Propositio VII.
PROBLEMA II.
Num. DCCXCIII.

QVot oscillationes metiantur transitum Lunæ per azimutha, in singulis parallelis definire.

Supponamus (in 1. fig.) Lunam ferri in circulo Æquinoctiali EF: & sit angulus AKD, quem facit verticalis CD. cum Meridiano AB. gr. 50. eritq; hujus complementum DKF. gr. 40. Quòd si itaque Luna habens centrum in H. tangat verticalem in G; erit KH semissis illius

illius viæ, quam Luna in tranſitu circuli verticalis CD perambulat. Vt igitur KH ad HG; ita numerus oſcillationum ad numerum dimidiæ moræ, quam Luna in tranſitu Meridiani abſumit. Quòdſi itaq; in triangulo Sphærico GKH auferatur logarithmus anguli GKH grad. 40. à logarithmo GH 15′. habebis logarithmum lateris KH 23′. cujus duplum 46. oſcillationes metientur 184.

Propoſitio VIII.

PROBLEMA III.

Num. DCCXCIV.

L*Ocum verum Lunæ in quovis azimutho ad datum tempus invenire.*

In figurâ 2. ſit DC Æquinoctialis, AB Ecliptica, & EF via Lunæ, ejuſque nodus Boreus in G grad. 14.3′. ♍: Luna verò conſpicua ex H loco obſervationis: cujus latitudo HC grad. 50.51′. obſervatio autem facta ſit die 25. Februarii (VG) anno 1641. horâ 5. 12′.28″. poſt mediam noctem. Dico ex angulo CHL, quo circulus verticalis HLK ſecat Meridianum AHD, dari verum locum Lunæ à nodo G. Sit enim angulus CHL gr. 41.45′. &, quia ad illud temporis momentum culminat in A gr. 24.2′. ♏, cujus declinatio AC grad. 18.55′. erit AH grad. 69.46′. Eſt verò MAH angulus interſectionis Eclipticæ cum Meridiano grad. 75.46′. Si itaque ducatur arcus HM perpendicularis ad AB; innoteſcet ex his in triangulo rectangulo Sphœrico HAM. latus AM gr. 33.43′. & HM grad. 36.16′. Quo ablato ex AHL, erit angulus reliquus MHL grad. 5.29′. Ex quo, & latere HM jam notis dabitur in triangulo rectangulo MHK. latus MK grad. 4.59′. & angulus HKM grad. 87.44′. Quòdſi jam AM. gr. 33.43′. una cum MK grad. 4.56′. auferantur ex AG grad. 70.17′. erit reſiduum KG. grad. 31.35′. diſtantia loci Lunæ viſi à nodo G. Cui addita proſthapherefis KN gr. 0.6′.15″. dabit locum verum Lunæ à nodo Boreo grad. 31.41′.15″. in grad. 15.44′. 15″. ♎. Porrò proſthaphæreſis NK dabitur, ſi ducantur arcus KI. LN perpendiculares. In triangulo enim rectangulo GIK ex angulo interſectionis viæ Lunæ KGI grad. 5. (v.gr.) & KG grad. 31.35′. dabitur KI grad. 2.37′. & angulus GHI grad. 85.44′. quo ablato unà cum angulo HKM grad. 87.44′. ex 180. reliquus fit angulus IKL grad. 6.32′. Tum in triangulo KIL ex latere KI, & angulo IKL jam notis, innoteſcit latus KL grad. 2.38′. Demum in triangulo KLN ex arcu KL, & angulo LKN habetur arcus KN proſthaphæreſis grad. 0. 6′.15″.

SCHOLION.

QVòd verò ad illud momentum culminet grad. 24.20′. ♏, inde liquet. Nam aſcenſio recta grad. 8. ♓, in quo Sol tum moratur, eſt grad. 336.13′. quibus ab aſcenſione rectâ principii ♎, videlicet grad. 180. ablatis; manent gradus intermedii 203. 47′. quibus horæ debentur 13.35′.8″. arcus ergo reliquus PC erit grad. 54.20′. ſeu horæ 3.37′.20″. quæ ſimul ſumpta, efficiunt horas 17.12′.28″. hoc eſt, horam 5. poſt mediam noctem 12′.28″. Quòdſi itaque à logarithmo PC grad. 52.1′. auferatur differentialis complementi anguli CPA, ſectionis Eclipticæ, grad. 23.31′.30″. reſiduum dabit differentialem AC gr. 18.55′. à cujus logarithmo ablatus logarithmus anguli APC, producit logarithmum lateris AP grad. 54. 20′. Quæ eadem diſtantia eſt grad. 24.20′. ♏. Demum, ſi addatur differentialis lateris AC ad differentialem complementi lateris AP; habetur antilogarithmus anguli CAP, quem facit ſectio Eclipticæ cum circulo Meridiano, grad. 75.46′.

Propoſitio IX.

PROBLEMA IV.

Num. DCCXCV.

L*Ongitudinem loci, ſeu diſtantiam inter duos Meridianos ex motu vero Lunæ invenire.*

Conferatur locus Lunæ verus, per proximum Problema inventus, cum Tabulis veri motûs Lunæ ad certum Meridianum (v.gr. Madridi,) calculatis, in quibus ad diem dictam 25. Febr. motui vero Lunæ, hoc eſt, grad. 31.41′. 15″. reſpondeat hora 3.55′.28″. ſitque differentia hora una 17′. quibus debentur grad. 19.15′. Tantum ergo abeſt hic Meridianus, in quo obſervatio facta, à Meridiano Madridenſi.

Alia Demonſtratio, cùm Luna eſt Auſtralis.

R_Eſumatur (in 5. figurâ) Sol in grad. 10. ♎, nodus Boreus D in grad. 23. ♒. Luna

na verò in M, cujus observatio sit facta horâ 10. pomeridianâ, in circulo azimuthali FM, cujus inclinatio HFM grad. 35. loci verò latitudo FH grad. 50. 51'. Hic itaque nobis propositum est invenire latus DL, hoc est, distantiam Lunæ à nodo Boreo D: in quem finem quinq; omninò triangula cognoscenda, FHI. IAK. IKN. NDL. NLM. Quia ergo in triangulo rectangulo FHI notum est latus FH, cum angulo HFI; innotescet quoque latus HI grad. 28. 30'. & angulus HIF gr. 68. 46'. cujus complementum ad semicirculum angulus HIN gr. 111. 14'. Et, quia ascensio recta grad. 10. ♎ 14. est grad. 190. 53'. si addantur horæ 10. distantia Solis à Meridiano, hoc est, grad. 150. fiet aggregatum grad. 340. 53'. atq; hujus complementum ad semicirculum, AH distantia ab Æquinoctio verno grad. 19. 7'. cui additum HI producit AI. gr. 47. 37'.

♧Num. DCCXCVI.

Ducatur arcus circuli maximi IK perpendicularis ad Eclipticam AC: atque in triangulo IAK ex angulo Eclipticæ IAK grad. 23. 31'. & IA jam invento, dabitur latus IK gr. 17. 8'. angulus verò AIK grad. 73. 40'. quo ablato ex HIN. grad. 111. 14'. manet KIN grad. 37. 34'. Ex quo, & latere IK. in triangulo IKN, notum evadit latus KN grad. 12. 46'. & angulus KNI gr. 54. 22'. cujus complementum ad duos rectos, KNM grad. 125. 38'. Quòdsi addatur KN grad. 12. 46'. ad AK. grad. 45. 8'. fiet AN grad. 57. 54'. inde verò ablatâ AD distantiâ capitis Draconis ab Æquinoctio verno, grad. nimirùm 37. manet DN grad. 20. 54'.

Rursum, si ducatur arcus NL perpendicularis ad viam Lunæ OE; quoniam in triangulo NDL notus est angulus LDN, sectio Eclipticæ cùm via Lunæ (v.g.) gr. 5. & latus DN; notus quoque redditur angulus DNL grad. 85. 20'. & latus DL grad. 20. 49'. atque LN grad. 1. 46'.

Demum in triangulo MLN, ex angulo LNM grad. 40. 18'. residuo ex DNM grad. 125. 38'. à quo angulus DNL grad. 85. 20'. fuit ablatus, & latere NL jam invento, invenietur latus LM grad. 1. 30'. Quod additum lateri DL grad. 20. 49'. producit DM distantiam Lunæ à nodo Boreo, seu capite Draconis, grad. 22. 22'. Vt verò constet punctum Eclipticæ huic correspondens; describatur arcus MP perpendicularis ad AC: ex angulo enim MNP grad. 54. 22'. complemento anguli DNM, & latere NM grad. 2. 19'. dabitur latus NP grad. 1. 21'. ex quo, & DN fit DP. grad. 22. 15'. hoc est, 22. ♒.

Alia observatio Lunæ eodem die, in alio loco facta.

♧Num. DCCXCVII.

Sit latitudo loci, in quo observatio facta, FH grad. 39. & inclinatio azimuthi HFI gr. 50. hora autem à meridie 10. 20'. 8''. Igitur in triangulo FHI ex angulo HFI inclinationis azimuthi, & latere FH latitudine loci cognitis, innotescit latus HI gr. 36. 52'. & angulus HIF grad. 53. 28'. cujus complementum ad semicirculum HIN grad. 126. 32'. Et, quia ascensio recta Solis in gradu 10. ♎ est grad. 190. 53'. si addantur horæ 10. 20'. 8''. seu gr. 155. 2'. quibus Sol abest à Meridiano; residuum AH erit gr. 14. 5'. AI verò grad. 50. 57'. Ex quo, & angulo IAK inclinationis Eclipticæ, cognoscuntur latera: AK quidem grad. 48. 30'. KI verò grad. 17. 8'. & angulus AIK grad. 74. 41'. atque hujus residuus ex AIN, angulus nimirùm KIN grad. 51. 51'. Ex quibus rursum in triangulo IKN erunt manifesta latera KN grad. 21. 31'. & NI grad. 29. 49'. atque angulus KNI grad. 67. 42'. cujus complementum ad semicirculum, angulus DNM. Quòdsi in triangulo NDL & ex AK grad. 48. 30'. auferatur AD gr. 37. propterea, quòd nodus Boreus D sit in gradu 23. ♒, erit DK grad. 11. 30'. & assumpto KN gr. 33. 1'. Vnde ex latere DN, atque angulo NDL gr. 5. notum fit latus DL grad. 32. 55'. cum latere LN gr. 2. 43'. atque angulus DNL grad. 85. 49'. quo ablato ex DNM, reliquus LNM est gr. 26. 29'. Ex quo, & latere NL nota fiunt latera, LM gr. 1. 21'. atque NM gr. 3. 2'. Manifestum ergo Lunam in puncto M ad illud momentum abesse à nodo Boreo D gr. 34. 16'.

Propositio X.

PROBLEMA V.

♧Num. DCCXCVIII.

Differentiam longitudinis inter duos Meridianos, in quibus observatio facta, supputare.

Quoniam distantia Lunæ à nodo Boreo, hic quidem gr. 34. 16'. ibi verò grad. 22. 19'. fuit

inventa; neceſſe hujus locum eſſe magis occidentalem. Propterea, quòd cùm ☽ motu primo à locis orientalibus promovetur; ipſa eodem tempore motu ſecundo ſenſim repit in averſum. Quòdſi itaque in utroque loco obſervatio ☽* facta fuiſſet in Meridiano; exceſſus diſtantiæ à nodo differentiam exhiberet inter illos Meridianos. Vt, ſi diſtantia gr. 22.19′. ſubtrahatur à diſtantiâ grad. 34. 16′. manent grad. 11.57′. pro menſurâ differentiæ longitudinis. Quòdſi ergo ſupponamus motum ☽* diurnum eſſe (v.gr.) gr. 12. in duabus horis promovebitur gr. 1. intervallum verò inter jam dictos Meridianos erit horarum 23. 54′. quæ gradus efficiunt 358.30′. atq; milliaria Germanica 3585. Quia verò illorum locorum non una eſt latitudo; atque obſervatio ☽* non in Meridiano, verùm in diverſis, & diſſimilibus azimuthis facta, quibus in Æquatore reſpondent inæqualia ſegmenta; neceſſe priùs æquationem fieri, factâ reductione ad motum in Æquatore his reſpondentem. Deſcribatur itaque arcus MR perpendicularis ad Æquatorem AB: qui erit pars Meridiani locis eidem ſubjectis: atque ☽ eundem tum videbitur obtinere. Cùm enim hæc à Meridiano GF in ſuo parallelo transfertur in M; punctum in Æquatore A pariter attingit Meridianum MR. unde HR eſt menſura motûs utriuſque. Quia verò in triangulo IMR notum eſt latus IM compoſitum è duobus ſegmentis IN. MN jam inventis, & angulus MIR æqualis angulo HIF; innoteſcit quoque latus IR grad. 19.34′. Cui additum HI grad. 36.52′. producit arcum HR grad. 56.26′. At verò in priori obſervatione, latus IR reperitur grad. 25.9′. & HR grad. 53.39′. quorum differentia grad. 2.47′. hoc eſt, minuta horaria 11′.8″. quibus ☽ magis fit occidentalis. Vnde motus ſecundus, quo interea ad nodum propiùs acceſſit, à differentiâ jam ſupputatâ ſubtrahendus. Et, quia ſpatio unius horæ hoc motu conficit 30′. movebitur in 11. minutis horæ 8″. per ſcrupula 5′.34″. Quibus ablatis ab exceſſu gr. 358.30′. reliqui gr. 353. 24′.26″. dant diſtantiam inter illos Meridianos.

Eadem ratio, ſi obſervatio ☽* fiat, hic quidem in Meridiano; ibi verò in azimutho: reductione enim hujus ad Meridianum factâ, per additionem motûs proportionati, ſi ☽ ſit orientalis; per ſubtractionem verò ejuſdem, ſi ſit occidentalis: reliquus exceſſus dabit differentiam inter illos Meridianos.

SCHOLION.

Manifeſtum verò eos, qui hìc dicuntur Orientales, eſſe potiùs Occidentales: utpote non-niſi grad. 1.35′.34″. in eam plagam remotos. Et tametſi navigio per Occidentem huc delati, ad ejuſdem diei noctem referant hanc obſervationem; conſtat tamen ad noctem diei ſequentis eandem pertinere.

COROLLARIVM I.

Quòdſi Tabulas veri motûs Lunæ habeamus ad certum aliquem Meridianum cõfectas; tum ex obſervatione motûs Lunaris in quovis loco, terrâ, marique factâ, & ad hujuſmodi Tabularum calculum collatâ, Longitudo loci confeſtim innoteſcit.

COROLLARIVM II.

Lamina 19.

Manifeſtum ex his, nos in exactam notitiam Longitudinis locorum poſſe devenire; ſi in locis, quorum Longitudo quæritur, hæc duo obſerventur, nimirùm Luna in quovis azimutho, & altitudo alicujus Stellæ, ad idem momentum, quo obſervatio fit. Quæ ratio Longitudines inquirendi eſt longè facilior, & magis expedita, quàm per Eclipſes Lunares: quæ non-niſi rarò eveniunt, neque ſemper conſpicuæ. Et, cùm in Eclipſi Lunari utrumque tempus, videlicet principium totalis obſcurationis, & principium emerſionis ſit obſervandum; in noſtrâ obſervatione illud tantum momentum, quod principio emerſionis reſpondet, cognoſci debet. Planum enim verticale ſecans obliquè Meridianum, ☽m orientalem veluti eclipſat oculo in hujus parte occidentali conſtituto. Quæ, cùm dictum planum tangit; ex eodem emergere videtur. Vnde hìc non-niſi ſemel altitudo Stellæ, in Lunari verò eclipſi eadem bis ſumenda.

Quòdſi quis ſcrupuloſiùs objiciat, motum ☽* diurnum in ſingulas horas, ob continuum acceſſum ad apogæum, & receſſum eſſe inæqualem; huic licebit per proſthaphæreſin æquationem ejuſdem priùs moliri. Quanquam ob inſenſibilem differentiam id ſuperfluum videatur. Vnde etiam ab Aſtronomis practicis negligitur.

Inſtabis etiam factâ æquatione non haberi ve-

veram distantiam Lunæ à nodis: propterea, quòd sola peripheria tangit azimutha; centrum verò ejusdem inæqualiter absistit. Tangat (in 1. fig.) Luna azimuthum KD in G, & azimuthum KS in S. à punctis verò G. S ad KT ducantur perpendiculares GV. SF. Dico punctum G esse diversum à puncto S, & segmentum HV majus segmento TF. Quia enim angulus GKH est major angulo SKT. erit cõplementum hujus, angulus STX major angulo GHL. complemento illius: & sinus rectus SF major sinu recto GV. igitur HV complementum sinûs minoris majus, quàm FT complementum sinûs majoris: non igitur (in fig. 5) locus ☽ esse potest in M, quod demonstratio assumebat; verùm in loco à nodo remotiore (v.g.) in T.

Respondeo omninò rem ita habere: esseque M duntaxat locum visum illius puncti, quod tangit azimuthum FN. Vt verò distantia vera à nodo habeatur; addendum intervallum MT. Quod quidem hac ratione obtinemus. Quoniam nota sunt duo latera NL. LM. innotescet quoque angulus NML. hoc est, illi æqualis TMS grad. 63.36′. Ex quo, & latere ST semidiametro Lunæ 15′. (v.gr.) habemus latus TM 17′. addendum ipsi DM. In priori verò observatione, quia angulus LMN. erat gr. 40.46′. segmentum TM. erit 23′. similiter addendum.

Notandum verò in hanc observationem minùs rectè adhiberi extremum cornu ☽, aut partem illius gibbam: propterea, quòd in continuo sint motu: dum partes aliæ illuminantur; aliæ verò occultantur: eâque ratione inæqualiter absunt à centro. Verùm illud punctum peripheriæ, Soli magis vicinum, quod omnium primo tangit azimuthum. Et quidem à novilunio usq; ad Lunam plenam, oculus in parte occidentali plani azimuthalis exspectat principium emersionis: à plenilunio verò in parte oppositâ orientali Lunam intuetur, quousque eidem à plano azimuthali occultetur, respondens principio totalis obscurationis.

Propositio XI.

PROBLEMA VI.

❀ Num. DCCXCIX. *Lamina* 19.

A*Lius modus observandi locum Lunæ, neglectâ parallaxi, & refractione, atque nullâ habitâ ratione nodorum, & exorbitantiæ Lunaris ab eclipticâ: idque beneficio unius fili, atque perpendiculi, numero oscillationum determinantis parallelum, in quovis circulo azimutho.*

Sit (in 3. fig.) BC. Æquinoctialis, GH & IK hujus paralleli grad. 5. intervallo à se remoti, & Luna conspicua ex A in circulo azimutho ATN. Dico ex numero oscillationum, intereà dum corpus Lunæ visibiliter pertransit filum pendulum in eodem plano cum circulo azimutho, cognosci verum locum Lunæ. Metiatur enim hunc Lunæ transitum in circulo ATN. numerus oscillationum (v.gr.) 157. sitq; angulus IAT grad. 36. Cum his consulo Tabulas ad latitudinem dicti loci A: inventoque angulo ad verticem Tabulæ, & numero oscillationum in serie suppositâ; dabitur è directo respondens parallelus loci Lunæ; qui sit IK grad. 10. Auferatur nunc BI ex BA latitudine loci gr. 50.51′. eritque residuum IA gr. 40.51′. Ad arcum verò NA productum in V demittatur ex polo X perpendicularis XV. Quia itaque in triangulo rectangulo XAV notum est latus XA, & angulus XAV æqualis angulo TAI. erit quoque notum latus XV gr. 21.47′. & angulus AXV grad. 60.36′. Rursum in triangulo TXV ex arcu XV grad. 21.47′. & XT gr. 87. jam notis, innotescit angulus TXV grad. 85.56′. à quo, si auferatur angulus AXV gr. 60.36′. erit reliquus AXT. hoc est, arcus MB gr. 25.20′. Quibus ablatis ex BF. residuum MF erit distantia ab Æquinoctio autumnali: punctum verò Eclipticæ coascendens ostendet verum locum Lunæ.

OBIECTIO.

OBjici potest contra jam dicta. Quòd cùm numerus oscillationum, qui transitum Lunę per Meridianum in circulo Æquinoctiali metitur, non-nisi unitate differat à numero oscillationum in primo parallelo; facilè errorem unius gradûs posse intervenire: & parallelum pro Æquinoctiali, aut alio parallelo assumi. Quo quidem facto, necesse in longitudine loci non minùs, quàm gradibus 11. aberrare: quæ milliaria efficiunt centum atque decem. Sit enim Luna in decimo parallelo: per oscillationes autem inventa in novo parallelo in T (v.g.) erit itaq; latus TV complementum declinationis Lunæ grad. 81. ex quo, & latere XV jam noto, habetur angulus VXT grad. 86.22′. A quo, si auferatur

angulus AXV grad.60.36′. angulus reliquus AXT. erit grad. 25.46′. differens ab angulo priùs invento, 26′. Cùm itaque Luna tum motu diurno conficiat grad.13.42′. atque in unâ horâ 34′.30″. quo quidem tempore in Æquatore aſcendunt grad.15.neceſſe intereà, dum Luna perambulat ſuo motu illa 26′.fieri occidentaliorem gr. 11. Deinde cùm diameter Lunæ, non-niſi dum pleno refulſit orbe, ſit conſpicua; obſervatio ejuſdem ad illud tantum momentum fieri poterit. Accedit, quòd diameter Lunæ continuò mutetur,cùm ad perigæum accedit, vel ab eodem dimovetur: unde neceſſe moram fieri inæqualem: & quandoque plus, quandoque minus temporis colligi ex numero oſcillationum, Lunâ in eodem verticali, & parallelo exiſtente.

Demum cùm motus ſecundus ſit inæqualis; eoque velociore exiſtente, Luna diutiùs immoretur in tranſitu Meridiani, aut azimuthi, per theor.2. neceſſe numerum oſcillationum fieri majorem: adeoque tum parallelum exhiberi ab Æquatore remotiorem.

Ad has tamen objectiones Reſpondeo: ad primam quidem, cùm productio fili aſſumatur major, quàm digitorum 5. poſſe magis contrahi, & numerum oſcillationum augeri in triplâ, vel etiam quadruplâ ratione:quemadmodum conſtat ex demonſtratis *in libr. de reg. Sphygmic.* Tum itaq; tranſitum Lunæ Meridianum in circulo Æquinoctiali metientur oſcillationes 480. in primo verò parallelo 483.quarum differentia 3.Et, quia tranſitum Lunæ non in circulo Meridiano, verùm in azimutho, ſeu verticali obſervamus; neceſſe differentiam oſcillationum multò majorem provenire: ut proinde vix error alicujus momenti poſſit intervenire, non-niſi ad pauca milliaria ſe extendens. Qui in uſu nautico, præſertim in vaſto Oceano, ubi Cœlum undiq; & undiq; pontus, nihil obeſſe poteſt. Cùm terram inde proſpicere liceat, quò error navim abduxit. Ad ſecundam objectionem dico, ut hæc obſervatio fiat, non requiri Lunam plenam: ſed ſufficere, vel unicum punctum ejuſdem luminoſum, ab oculo conſpicuum (v.g.)extremum cornu. At verò tum loco fili, duplici regulâ, ſeu plano parallelo utendum: quorum diſtantia Lunæ diametro ſit par. Quæ ſemel aſſumpta, & certo numero oſcillationum,intereà,dum in Æquatore circulum Meridianum perambulat, definita, invariata ſupponi debet. Quòd verò eadem mora, idemq; numerus oſcillationum proveniat,ſive diametrum Lunæ per idem filum tranſmitti; ſive unicum punctum inter duas parallelas, quarum diſtantia æquat diametrum, moveri cogitemus; ex his fiet manifeſtum. In figurâ primâ ſit via Lunæ EF, ſectio verticalis recta CD, atque huic parallela MN, quarum intervallum ſit æquale diametro Lunæ: aſſumatur autem punctum luminoſum G. dico eodem momento hoc punctum luminoſum pervenire ad lineam parallelam MN,eamque tangere in I, quo Luna tangit rectam CD in P. Si enim ducatur ex P. linea recta per centrum Lunæ PI; erit hæc diameter ejuſdem: eodem ergo momento tangit duas parallelas MN, atque CD. Quòd verò in nullo alio puncto inter H & O fiat contactus cum eâdem rectâ MN, eſt manifeſtum. Sit enim, ſi fieri poteſt, contactus poſito centro Lunæ in Q: & ducatur QR, parallela ipſi OI ſemidiametro ☽. Quia itaque ſimilia ſunt triangula MOI, & MQR; erit MQ ad MO, ut QR ad OI: eſt verò QR æqualis OI,quod utraque ſit diameter ejuſdem ☽;igitur NQ ęqualis ipſi MO,totum parti,quod eſt abſurdum,non igitur centro ☽ exiſtente in Q,tangit peripheria rectam MN: & idem dicendum de quovis alio puncto intermedio.

Ad ultimam objectionem reſpondeo, illam differentiam moræ, quam inæqualitas motûs ſecundi inducit,eſſe valde exiguam,neque errorem ſenſibilem cauſare. Cùm enim per Coroll. Theor.2. exceſſus moræ duobus minutis addat ſcrupula ſecunda 4.vel ad ſummum 5. cum ſemiſſe; ſi duo minuta metiantur oſcillationes 120. metientur exceſſum priorem quidem oſcillationes 4. poſteriorem verò 5. cum ſemiſſe. Quia verò in calculo numerus oſcillationum aſſumendus jam correctus per motum ſecundum, medium inter velociſſimum, & tardiſſimum; neceſſe errorem ex dimidio minorem provenire. Nihilominus tamen ad errorem quemvis vitandum, præſertim verò in azimuthis, in quibus oſcillationum differentia eſt major, ad datum tempus obſervationis correctio adhibenda; ſumptâ parte proportionali ex motu Lunæ diurno. Vt in exemplo,ſit obſervatio ☽ facta in azimutho grad.50.cujus tranſitum metiantur oſcillationes 187.cum ſemiſſe: quibus reſpondet in ſerie parallelus ſecundus. Quia verò hic tranſitus

situs per circulum Meridianum assumitur minor vero; si addatur excessus, quem affert motus secundus, nimirùm minuta 2''.30'''. fient oscillationes in Meridiano quidem 124. cum semisse; in dicto verò azimutho 189. & semissis. Non igitur ☽ tum esse potest in parallelo secundo, sed loco Æquatori magis vicino. Ponamus ergo hanc esse in Æquatore. Et, quia hujus transitum metiuntur oscillationes 120. si addatur excessus moræ 2''.30'''. posito nimirùm motu diurno gr. 11.37'.10''. fient oscillationes in dicto azimutho 187. cum semisse: quot nimirùm dicta observatio quoque deprehendit. Concludo itaque Lunam ad illud momentum esse in circulo Æquinoctiali.

Propositio XII.

PROBLEMA VII.

Num. DCCC.

Tempus, quo observatio Lunæ facta determinare.

Cùm ad exactam hujus notitiam, non solùm hora, quâ observatio facta; sed etiam minuta constare debeant; frustra in hunc usum horologia mechanica adhibentur: quæ non solùm pluribus minutis; sed etiam quandòq; totâ semisse aberrant. Verùm idem motus Cœli, qui omnes reliquos metitur, hoc temporis momentum nobis definiet: motus inquam stellarum, quatenus per hunc ab Horizonte, certo absunt intervallo. Magis verò in hunc usum veniunt stellæ Æquatori propiores, & ab Horizonte magis remotæ, propterea, quòd iisdem momentis arcus describant majores, minusque refractioni sint obnoxiæ. Quâ verò ratione ex altitudine stellarum hoc tempus inquiri debeat, constabit ex praxi in observatione Eclipsis Lunaris, anno 1642. die 14. April. à me adhibitâ: quam, quò magis utile sit exemplum, hic adjungere volui.

Eclipsis Lunæ Anno 1642.

Die 14. April. Pragæ observata.

Ad initium totalis obscurationis.

OBSERVATIO PRIMA.

Altitudo Spicæ ♍ gr. 22.20'.
Hujus cõplemẽtũ latus AC gr. 67.40'.
Declinatio verò Australis grad. 9.8'.
Cui addito Quadrante, fit latus BC gr. 99.8'.
Complementum elevationis poli latus AB gr. 39.54'.
In triangulo grad. ABC nota sunt latera AB AC. BC: ex quibus angulus ABC fiet notus.
Nam differentia crurũ AB.BC est gr. 59.14'.
Et semidifferentia gr. 29.37'.
Semissis basis AC gr. 33.50'.
Aggregatum hujus, & semidiff. gr. 63.27'.
Differentia verò gr. 4.13'.
Hujus Logarithmus 26100842.
Aggregati verò Logarith. 1114404.
Aggregat. horum Logarithm. 27215246.
Logarithmus BC cruris 127594.
Et Logarithmus AB cruris 4440244.
Ex his aggregatum 4567838.
Differentia aggregatorum 22647408.
Atque hujus Semissis 11323704.
Cui gradus respondent 18.48'.
Et hujus duplum gr. 37.36'. pro angulo ABC distantiâ Spicæ à Meridiano: quem arcus metitur EF.
Est verò ascensio recta Spicæ gr. 196.20'.
Cui si addatur arcus EF; fit ascensio recta medii Cœli gr. 233.56'.
Et ablatâ inde ascensione rectâ Solis gr. 23.16'.5''.
In gr. nimirùm 25.7'. ♈; reliqua est distantia ☉ à Meridiano gr. 210.39'.55''.
Et additâ prosthaphæresi 7'.15''.
Fiunt horæ 14.9'.54''. pro initio totalis obscurationis.

OBSERVATIO SECUNDA.

Altitudo Spicæ ♍ apparens gr. 12.50'.
Refractio 4'.
Altitudo vera gr. 12.46'.
Hujus complementum latus AC gr. 77.14'.
Declinatio Australis gr. 9.8'.
Cui addito Quadrante, fit latus BC gr. 99.8'.
Cõplementũ elevationis poli BA gr. 39.54'.
Ex quibus angulus ABC innotescit.
Differẽtia enim crurũ AB.BC est gr. 59.14'.
Semidifferentia gr. 29.37'.
Semibasis AC gr. 38.37'.
Hujus, & semidifferentiæ aggregatum gr. 68.14'.
Et Logarithmus 739675.
Differentia semibasis, & semidifferentiæ gr. 9.
Hujus Logarithmus 18551174.
Aggregatum ex Logarithmis 19290849.
Cruris BC Logarith. 127594.

Cruris AB Logarith.	4440044.
Aggregatum ex his	4567838.
Differentia aggregatorum	14723011.
Hujus semissis	7361505.
Cui gr. respondent	28.37′.
Et hujus duplum	gr.57.14′.

Quo addito ascensioni rectæ Spicæ,
fit ascensio recta medii Cœli gr.253.34′.
Ablatâ verò ascẽsione recta ☼ g.23.18′.21″.
Reliqua est distantia Solis à Meridiano gr.230.15′.44″.
Cui horæ debentur 15.21′.3″.
Et additâ equatione 7′.27″. Sole in g.25.9′.50″. ♈ tũ existente; fiũt horę 15.28′.27″.
Medium verò Eclipsis h. 14.49′.10″.30‴.
Duratio totalis obscurationis hor. 1.18′.33″.
Secundum Origanum verò hor. 1. 33′.48″.
Differentia 15′.15″.
Atque ita minor fit diameter umbræ ferè 8′.

An igitur necesse, aut Solem propiorem, aut Lunam remotiorem à terrâ fieri? aut diametrum alterius Luminaris non rectè assumi? An potiùs, ut vult Keplerus, in Epitome Astronomicâ, Luna umbram ingressa extremo margine radios Solares nihilominus recipit à substantiâ quâdam lucidâ, circa Solem refractos: ut hac ratione moræ æstimentur breviores.

Sed cur non dubitat. An Terra sit Elliptica, & diametrus, quæ à Septentrione in Meridiem, altera, quæ ab Occasu in Ortum protenditur, sit major?

Dubitabis, cùm per locum verum Solis definiamus illud momentum; hìc verò in singulas horas mutetur; unde, nam locus verus Solis constabit. Respondeo ad hoc sufficere horologium aliquod mechanicum, aut sciothericum Lunare: in quibus difficile non est errorem unius horæ, aut etiam mediæ præcavere. Ponamus enim motum Solis diurnum esse 60′. Igitur unâ horâ motu secundo conficiet 2′.30″. Quòdsi ergo aberrare contingat totâ illâ hora; facto calculo per altitudinem Stellæ, Solem reperiemus viciniorem, aut remotiorem à Meridiano non-nisi 2′.30″. hoc est, 10. Secundis unius horæ.

Num. DCCCI.

An longitudo, seu differentia inter duos Meridianos ex aliquâ Stellâ fixâ haberi possit?

Qui ex stellâ fixâ in duobus Meridianis assumptâ differentiam inter illos Meridianos, ob differentiam horæ, quâ in utroq; loco culminat, constare sibi persuadent; multùm allucinantur: tametsi non nemo hunc unicum Geographiæ restaurandæ modũ jactet. Quanvis enim longè alia sit hora Calecuti, & hìc Pragæ, dum Spica Virginis ibidem culminat; eandem tamen horam numerabit Praga, ubi hujus quoque Meridianum attigerit. Supponamus enim Solem esse in gradu 9. Aquarii. Tum itaque tam Calecuti, quàm Pragæ est hora 12. cùm Sol est Meridianus. Et similiter hora 12. noctis utrobique, quando punctum oppositum, hoc est, gradus 9. ♌ culminat. Quod idem dicendum de Spicâ ♍, & quâvis aliâ stellâ fixâ. Demus enim distantiam inter Pragam, & Calecutum esse horarum 4. & Spicam ♍ ibidem culminare hora 2. post mediam noctem: necesse tum Pragæ numerari horam 10. pomeridianam: & spatio horarum 4. ad nostrum Meridianum pervenire. Quibus additis ad horas 10. fit hora 2. post mediam noctem. Quòdsi ergo subtrahamus, uti vult hujus mysterii Inventor, horam unius loci ab horâ alterius loci, hoc est, 2. à 2. manebit 0. Vnde ex ejus doctrinâ concludo Calecutum, & Pragam esse sub eodem Meridiano.

Num. DCCCII.

An per Stellas Ioviales, & eclipses Lunarium macularum Longitudo locorum innotescat.

Hanc viam indagandi Longitudinem, per Stellas Medicæas à se primùm detectas, secutus est Galilæus: neque sine fundamento. Propterea, quòd eclipses patiantur frequentes, Lunaribus similes. Quæ enim Iovem proximè circuit; suam periodum die uno naturali, atque horis 18. cum dimidiâ complet. Et, quia hujusmodi stellulæ sunt valde minutæ; totæ simul ab umbrâ Ioviali occultantur: unde faciliùs harum initia, quàm eclipsium Lunarium, distinguere licet. Quarum observatio in diversis Meridianis facta, ob inæqualitatem horarum, non aliter, atque in deliquiis Lunaribus, differentiam exhibet inter illos Meridianos. Verùm hic modus acquirendi Longitudinem suis difficultatibus non caret. Nam cùm hujusmodi stellulæ non-nisi per tubum opticum, & non quemvis, cerni valeant; neque momenta eclipsium sint definita; non-nisi à paucis, & non absque labore molesto cognosci valebunt. Multo enim tempore immorari necesse oculum in stellulam, quousque eclipsetur, defixum: nisi aliquot mi-

minutis aberrare velit. Deinde verò hujusmodi eclipses in re Nauticâ nulli usui esse possunt: siquidem ad nullum Meridianum, ad quem conferri debeant, illarum momenta, sunt definitæ.

Easdem difficultates, aut etiam majores deprehendet; qui per Eclipses Lunarium macularum Longitudinem inquirere tentabit.

OBIECTIO.

Contra doctrinam hucusq; traditam opponi potest: quòd tametsi forte speculativè admitti possit; hujus tamen praxim esse infructuosam. Nam cùm observatio requirat poli elevationem, altitudinem Stellæ, & angulum azimuthi, quem facit cum Meridiano, non solùm in gradibus, sed etiam minutis; in omnibus his non leviter errare contingit. At verò error singulorum in paucis minutis, Longitudinem evariat in gradibus non paucis. Sit enim pro exemplo, elevatio poli gr. 50.51′. altitudo Spicæ grad. 20.30′. & angulus azimuthi grad. 35. assumptus verò sit gr. 35.30′. dico Longitudinem ex his inventam non minùs, quàm gradibus 16. aberrare.

In triangulo enim FHI ex latere HF grad. 50.51′. & angulo HFI gr. 35.30′. habetur latus HI gr. 28.57′. & angulus HIF gr. 68.30′. In triangulo autem AKI. latus KI gr. 17.16′. & AK gr. 45.36′. Rursum in triangulo IKN. innotescit latus KN gr. 12.51′. cui additum DK. facit DN grad. 21.27′. ex quo, & angulo LDN habentur latera LN grad. 1.50′. DL grad. 21.22′. atq; LM grad. 1.33′. quod cum DL dat distantiam à nodo Boreo gr. 22.55′. majorem verâ 33′. Quę horam efficiũt unam, atque minuta horaria sex: hoc est, gr. 16.30′. seu milliaria Germanica 165. Et eadem ratio ob dubiam poli elevationem, & altitudinem Stellæ, officere videtur dictæ observationi.

Pro responsione, suppono viam, modumq; inveniendi Latitudinem, pro indubitato haberi. Cùm enim hæc non minùs, quàm Longitudo sit necessaria in re Navali, & Geographiâ; atque duntaxat Longitudinum Inventori præmia sint constituta; videtur sanè illa ratio, quâ Latitudines locorum inquiruntur, extra dubium esse. Secundò, in Longitudine loci inveniendâ non requiri majorem certitudinem, aut facilitatem, quàm in Latitudine hactenus fuerit adhibita. Vnde, si eâdem methodo, & ex iisdem principiis eam invenire doceamus; exspectationi satisfecisse videmur. At verò Latitudo, teste Tychone Brahe *in libro Astronomiæ instauratæ fol. 615.* tutissimè acquiritur per stellas circumpolares, observatâ illarum altitudine summâ, & infimâ. Vt ergo elevatio poli habeatur; altitudo Stellæ iteratò assumi debet: quæ lineam supponit Meridianam jam inventam. Pro Longitudine autem acquirendâ altitudo Stellæ non-nisi semel assumitur. Loco verò altitudinis iteratæ, succedit azimuthum: cujus operatio est minùs dubia, minùsque errori obnoxia, quàm observatio Stellæ in citimâ altitudine supra Horizontem: quæ ob refractionem, ut ait Tycho, poli elevationem dimidio scrupulo debito majorem reddit. Deinde planum azimuthale esse potest immotum: pro altitudine verò Stellæ inveniendâ machinam moveri est necesse. Vnde in plano Horizontali arcum circuli, non solùm in gradus & minuta; sed etiam secunda distinguere licet.

Dices Stellam esse instar puncti, totamque simul percipi: Lunæ verò primum punctum in azimutho non posse distingui. Respondeo idem objici posse contra principium emersionis in eclipsi. Quod cùm vulgo admittatur; idem dicendum videtur de transitu Lunæ per azimuthum. Cùm itaque ratio vestigandi Latitudinem loci per altitudinem Stellæ ab Astronomis sit recepta; tametsi forte in praxi aberrare contingat, non solùm in minutis, sed etiam in gradibus quandoque; idem jus valere debet in Longitudine indagandâ. Si nimirùm ex iisdem fontibus demonstratio, & praxis derivetur. Restat ultima, nec minima difficultas de motu vero Lunę necdum ullâ certâ lege definito: quo tamen hic tanquam indubiâ regulâ utimur ad Longitudines inveniendas. Neque enim motus, quem Ephemerides nobis exhibent, pro tali habendus: qui, si in uno minuto abludat; error in Longitudine ad dimidium gradum se extendit. Vt itaque ab hac hæsitatione nos expediamus; conabor eâdem operâ, quâ Longitudo inquiritur, motum quoque verum Lunæ invenire.

Propositio XIII.

PROBLEMA VIII.

Num. DCCCIII.

Motum verum Lunæ ad tempus datum definire.

Id consequemur factâ observatione Lunæ in duobus azimuthis, aut in Meridiano, & uno ex azimuthis. Tangat ergo primùm (in fig.) peripheria Lunæ Meridianum MR hora 7. 26′. sitque Sol in gradu 10. ♎. Et, quia hujus ascensio recta est grad. 190.53′: si addantur gradus 111.30′. quibus ☼ abest à Meridiano; erit residuum AR gr. 57.37′. In triangulo ergo APR ex angulo PAR, & latere AR habetur latus AP grad. 59.50′. & angulus APR grad. 77.55′. cujus complementum ad duos rectos, est angulus DPM grad. 102.5′. Ducatur ex P ad DM arcus perpendicularis PQ. & quia D. caput Draconis est in gradu 23. ♒; erit DP gr. 22.50′. In triangulo itaque DQP ex latere DP, & angulo QDP grad. 5. innotescunt latera DQ grad. 22.47′. & PQ grad. 1. 56′. cum angulo DPQ grad. 85.23′. cumque angulus DPM sit ostensus gr. 102.5′. erit angulus reliquus MPQ grad. 16.42′. Ex quo, & latere PQ dabitur latus MQ 38′. quod additum DQ facit distantiam Lunæ à nodo grad. 23.25′.

Rursum sit facta observatio ejusdem Lunæ in azimutho FM, cujus inclinatio gr. 35. sitque hora data à Meridie 10. Et, quia ex demonstratis ad problema 4. distantia Lunæ à nodo Boreo D, inventa fuit gr. 22.22′ erit differentia inter hanc, & illam observationem, distantiæ quidem grad. 1.3′. horarum verò 2. cum minutis 34. Vnde conficitur motum diurnum Lunæ esse grad. 9.49′.5″.27‴.2⁗. & horarum 24′.23″.43‴.38⁗. Quòd si in pluribus azimuthis fiat observatio ejusdem; tantò magis ratio motûs constabit.

COROLLARIVM.

NOn solùm verò ex hac demonstratione in circulo proprio; sed etiam in Eclipticâ, & circulo Æquinoctiali constabit ratio motûs Lunaris: si demittatur arcus perpendicularis MV ad Eclipticam, & MR ad Æquinoctialem, ex latere enim DM & angulo MDV, datur latus DV: & addito AD; distantia ab Æquinoctio. In triangulo verò IMR ex angulo MIR, & latere IM grad. 23.34′. composito ex NM gr. 2.19′. & IN gr. 21.15′. habetur latus IR gr. 9. quod additum HI, dat distantiam HR à Meridiano gr. 37.30′. Et, quia spatio horarum 2. cum minutis 34. punctum Æquatoris H (v. gr.) promovit gr. 38.30′. necesse Lunam defecisse ab hoc motu grad. 1.

✠ Num. DCCCIV.

R*Eductio motûs centri ad motum* CYNXPONON *in circulo Æquinoctiali.*

Cùm azimuthum tangat non-nisi punctum peripheriæ; centrum vero ☽*, à quo ratio motûs desumitur, inæqualiter abesse contingat, prout magis minùs-ve inclinat azimuthum; ut constet, quantum à Meridiano hoc dimoveatur; necesse priùs reductionem fieri ad motum proportionalem, in circulo Æquinoctiali: hoc est, arcum exhibere illi similem, quem conficit in suo parallelo. (Vt in fig. 5.)

Locus quidem verus ☽* est in T; in M verò dumtaxat locus apparens puncti luminosi, quod tangit azimuthum. Vt ergo sciamus qnantitatem motûs, quo ex G provehitur in T; ducatur ex T arcus TZ perpendicularis ad Æquatorem HR. motus enim, quo punctum H pervenit in Z, erit CYNXPONOC motui Lunari. Quia verò in triangulo DAY notum est latus AD. gr. 37. posito nimirùm nodo Boreo in C gr. 23. ♒, cum angulo intersectionis Eclipticæ DAY; nota quoque erunt latera DY grad. 13.54′. atque AY grad. 34.39′. cum angulo ADY grad. 70.41′. à quo, si auferatur ADO grad. 5. (v. gr.) angulus reliquus ODY erit grad. 65.41′. ex quo, & latere DY, in triangulo ODY habentur latera DO grad. 31. 9′. & OY grad. 28.14′. cum angulo DOY gr. 27.40′. Et, quia latus DM ostensum fuit gr. 22.22′. MT verò distantia centri 23′. aggregatum ex his, atque DO erit gr. 53.54′. In triangulo ergo TOZ jam notis, innotescet latus OZ grad. 50.32′. ex eodem verò angulo MOR, & latere MO habetur latus OR grad. 50.8′. atque RZ differentia 24′.

Cùm verò AO, excessus AY ad OY, sit gr. 6.25′. erit latus AR grad. 56.33′. Quod ad prop. 9. aliâ viâ ostendi esse gr. 56.37′. Nam latus AI est grad. 47.37′. atque IR grad. 9. cujus ratio est, quòd calculum non extendi ultra Minuta prima: unde logarithmus subinde major, subinde minor verò fuit assumptus. Quæ quidem minutiæ haud erunt negligendæ, verùm ad Secunda, aut etiam Tertia calculus producendus. Et siquidem ad Secunda perveniat; error infra unum Minutum stabit. Cujus quidem ratio in exemplis adductis minùs scrupulosè habenda videbatur: in quibus sola verisimilitudo quæritur. Vnde ignoscendum etiam reliquis erratis, quæ seriùs

rius innotuerunt: aut, quia correctione adhibitâ, calculum universum mutari oportuisset, (v.gr.) ad prop. 10. latus IR ponitur grad. 19. 34′. est autem non-nisi grad. 13. 50′. cui addito HI fit HR gr. 50. 42′. Et paulò inferiùs habetur (in priori observatione latus IR reperitur gr. 25. 9′.) est autem grad. 9. & HR gr. 37. 30′. quorum differentia grad. 13. 12′. hoc est, Minuta horaria 52′. 48″. quibus Luna magis fit occidentalis. Et, quia spatio unius horæ hoc motu conficit 30′. movebitur in Minutis 50′. 48″. per scrupula 26. 24″.

Num. DCCCV.

Quantùm à refractione Luna patiatur in quovis azimutho.

☽m nō-nisi radiis fractis sentiri, quoties oculus est in eodem plano verticali, extra autem lineam perpendicularem, quæ ducitur à Lunâ per centrum ejusdem circuli, est extra dubium: atque tum locus apparens differt à vero; licet ab eodem plano minimè recedat. Quæ quidem differentia inter locum verum, & visum nihil officit nostræ observationi: quæ solam inclinationem azimuthi ab hac refractione immunem requirit. Quòd verò non solùm in altum, sed etiam in latus alterutrum refractio fiat, nunc dextrorsum, nunc sinistrorsum; non improbabilis quorundam est sententia. Quidquid autem sit de rei veritate, dico etiam admissâ hac refractione, nostram observationem stare immotam. Sit enim ABC (in fig. 6.) è circulis positionum, AB sectio communis hujus circuli, & azimuthi: atque oculus inter B, & G (v. gr.) in D. Dico nullum radium refractum in peripheriâ ejusdem circuli pervenire ad oculum in D. Quòd si enim Luna in B sit perpendicularis, atque ipsi BD parallela; constat absque refractione arradiare. Vt ergo refringi possit, cadet obliquè in aliquo puncto peripheriæ inter BC, aut BH. At verò radios inter BC refractos excludit planum verticale ex hypothesi Lunam eclipsans. Radii verò inter BH refracti, cujusmodi EF, nequeunt ab oculo in D sentiri. Quòd si enim ducatur perpendicularis FG; cadet radius refractus extra hanc lineam perpendicularem: neque proinde ad oculum pertingere valebit. Necesse ergo Lunam ab oculo in D non priùs sentiri, quàm cùm radius eidem allabitur parallelus ipsi AB, ac proinde irrefractus.

Praxis Geographiæ instaurandæ.

Num. DCCCVI.

CVm motus verus Lunæ ex collatione duarum observationum in eodem loco habitarum; Longitudo verò ex pluribus sub diversis Meridianis, factis eliciatur; videtur sanè instauratio Geographiæ in duobus fundari. Quorum alterum ad Observatorem pertinet, in quovis terræ loco, cujus Longitudo quæritur: alterum verò ad eum, qui ex observationibus terrâ, marique factis, Longitudines inquirit dictorum locorum. Quod attinet primum, observatio quovis tempore, quo ☽ est conspicua, fieri potest. Supponit autem lineam Meridianam in aliquo plano Horizonti parallelo inventam. Tum verò instrumentum habeatur è laminâ figuræ orbicularis: in quâ circulus mediocris (v.g.) 6. aut 7. digitorum sit descriptus, & in gradus 360. divisus. Qui, ut usum præstet circuli majoris, ad Minuta quoque inscribenda; alia lamina in longum producta eidem connectatur, eâ ratione, ut in modum trochleæ volubilis circumagi possit, par, aut etiam minor circulo, quâ parte eidem cohęret; excepto annulo ipsum includente: inde verò sensim latescat: quantum nimirùm spatii requirunt duæ lineæ rectæ à centro eductæ ad intervallum unius gradûs: quousque distantia sit unius pedis: per extrema autem linearum ducatur arcus in partes æquales 60. divisus, productis à centro lineis per illas divisiones. Vsus porrò instrumenti erit, ut hujus diameter AB applicetur ad lineam Meridianam: & quò minùs ab eâ dimoveri valeat; cum eodem plano firmetur. Tum trochleâ circumactâ, eousque, dum recta EF secet diametrum AB, atq; huic parallelam lineam Meridianam, ad angulum datum. Vt, si inclinatio data sit grad. 40. 30′. recta EF continens dictum angulum AEF; erit sectio communis plani Horizontalis, & azimuthi. In quâ proinde planum verticale erigendum; oculus verò in eodem latens exspectet primam lucis affulsionem. Aut loco plani verticalis, assumantur duo fila perpendicularia ad lineam datæ inclinationis: cum quibus oculus in eodem sit plano; quousque extremum punctum Lunæ ab iisdem incipiat eclipsari. Quâ quidem ratione illam hæsitationem, quam inæqualitas plani movere pos-

set, evitamus: cùm neque locus visus ob refractionem transferatur ad illud planum; nisi punctum visibile in eodem pariter existat. Ad idem verò temporis momentū altitudo unius Stellæ fixæ sumenda in gradibus, & minutis: idque ope Quadrantis dicto jam instrumento similis, cum ejusmodi appendice mobili circa limbum, atque Minuta gradûs continente. Quod multò commodiùs fit, quàm per Quadrantem communem: qui, si minor sit; divisiones Minutorum inscribi nequeunt: vastæ autem molis intractabilis redditur, præsertim in longis expeditionibus. Præter dictam observationem Lunæ in azimutho, & altitudinem Stellæ, tempus, quo observatio facta, consignandum. Quibus adde poli elevationem, atque his quatuor observatio universa completur.

Quæ quidem singula nullam scientiam peculiarem, aut peritiam Geometricam supponunt in Observatore; sed solam dexteritatem praxeos: cujus præcepta paucarum horarum spatio addisci queunt. At verò pars altera non-nisi à Geometrâ absolvi potest. Habet autem hic alia quidem communia cum Observatore; alia verò sibi propria. Communia sunt, elevatio poli, linea Meridiana cum inclinatione azimuthi, altitudo Stellæ, & tempus datæ observationis: cum hac tamen differentiâ. Quòd cùm omnes reliquas observationes, ubivis locorum factas, suis conferre, & ex his motum verum Lunæ elicere debeat; necesse habeat per totum annum quâvis nocte Lunam observare in duobus azimuthis: cùm Observatori sufficiat unica in eodem loco facta observatio. Propria autem huic sunt, primò locum verum Lunæ tàm in Zodiaco, quàm in circulo proprio invenire. Secundò ejusdem motum verum definire. Tertiò differentiam inter illos Meridianos, in quibus observationes sunt factæ, assignare. Præsupponit autem calculus. Primò locum verum Solis in Ecclipticâ. Secundò diametrum Lunæ apparentem. Tertiò punctum intersectionis Eclipticæ cum viâ Lunæ, seu distantiam capitis Draconis ab alterutro Æquinoctiorum. Quia verò contingit, quandoque Lunam in uno loco lucere, in altero verò nube obductam latere; satiùs erit in duobus, aut etiam pluribus locis, multùm à se remotis, hoc munus viris Geometriæ peritis demandare: nisi fortè ejusmodi locus sit; in quo serenitas nunquam absit: qualem quidem esse ferunt Ægyptum. Et quò magis securi reddamur de Longitudine inventâ, calculus à duobus seorsim ineundus: ex quorum posteà collatione veritas evidentiùs constabit.

Propositio XIV.

PROBLEMA IX.

Num. DCCCVII.

Inclinationem azimuthi, unâque lineam Meridianam ad tempus datæ observationis invenire.

Sit observatio Lunæ facta hor. 10. pomeridianâ, in azimutho FM (in 5. fig.) cujus inclinatio quæritur: Sole in gradu 10. ♎ tum existente. Et, quia per propos. 9. ascensio recta medii Cœli est grad. 340.53′. culminabit ad illud momentum grad. 12.20′. ♓. Quòdsi itaque dirigatur planum verticale in aliquam stellam, cujus ascensio recta sit grad. 340.53′. angulus, quem facit illud planum cum azimutho FM, erit inclinatio ejusdem. Quòdsi nulla ejusmodi Stella reperiatur in Meridiano; assumatur quævis alia, cujus ascensio recta sit major (v.g.) grad. 349.7′. differentia verò grad. 8.14′. cujus motum metiuntur minuta horæ 32′.56″. seu horæ duæ cum minutis 2′.56″. quo quidem tempore Stella in suo parallelo perveniet ad Meridianum. Aut certè eligatur quævis alia Stella, in quâvis distantiâ à Meridiano; sive in ortum, sive in occasum recedat: nullam verò habens declinationem. Sit ergo primùm in A; cujus ascensio recta grad. 357. & ducatur FA sectio verticalis, faciens angulum AFI cum azimutho FM grad. 47.36′. Et, quia ascensio recta medii Cœli est grad. 340.53′. Stellæ verò in A ascensio recta gr. 350.43′. erit distantia stellæ à medio Cœlo grad. 9.50′. In triangulo ergo AHF nota sunt duo latera AH, & FH latitudo loci: ex quibus innotescit angulus AFH grad. 12.36′. cujus residuum ex AFI est angulus azimuthi grad. 35. Quòdsi verò Stella in occasum vergat, in Y (v.g.) qualis nimirùm borea manus dextræ ♒, cujus ascensio recta grad. 331.31′. erit distantia à medio Cœlo grad. 9.22′. Ex quo, & latere FY habetur angulus HFY grad. 12.1′. qui additus angulo YFI grad. 22.59′. producit angulum HFI grad. 35.

Propositio XV.

PROBLEMA X.

Num. DCCCVIII.

T*Empus, quo Stella assumpta est in Meridiano, per aliam Stellam definire.*

Supponamus observationem Lunæ in aliquo azimutho factam hora 14. 9′. 54″. Sole obtinente grad. 25.7′. ♈. Tum itaque ascensio recta medii Cœli est grad. 233.56′. stella verò assumpta sit caput Herculis,(v.gr.) cujus ascensio recta est grad.253.2′. & differentia inter hujus,& medii Cœli ascensionem rectam gr.19.6′.hoc est, hora 1.16′.24″. Et, quia per prop.12. angulus ABC(in figurâ 4.) seu arcus EF distantia Spicæ à Meridiano inventa fuit gr.37.36′.si addantur grad. 19.6′. fiet angulus ABC grad. 56.42′. Describatur arcus AK perpendicularis ad BC.In triangulo ergo ABK ex angulo ABK, & latere AB, innotescunt duo latera AK grad. 32.25′. & BK gr.25.47′. quo ablato ex BC grad.99.8′. manet KC grad.73.21′.Ex quo,& latere AK invenietur latus AC grad. 76. cujus complementum CD grad. 14.altitudo Spicæ ad illud momentum, quo caput Herculis est in Meridiano. Quòdsi itaque in dictam stellam tum dirigatur planum verticale; signabit lineam Meridianam: cum plano verò azimuthali, ejusdem declinationem.

Propositio XVI.

PROBLEMA XI.

Num.DCCCIX.

N*Avigationis in longum factæ intervallum supputare.*

Solvat navis quæpiam ex A in B, hor. 6. post mediam noctem: eoq; perveniat horâ 6. pomeridianâ, die sequenti. Et in A quidem ex observatione Lunæ facta in duobus azimuthis, juxta propos. 13. motus verus ejusdem inventis sit grad. 9.49′.5″.27‴.16⁗. atque horarius 24′.32″.43‴.38⁗.in B autem locus verus Lunæ ad horam 12. reperiatur in gradu 14.13′.43″.38‴.11⁗. distans à nodo grad.8.46′.16″.21‴.49⁗. at verò in A spatio horarum 36.Luna promovit grad. 14.43′.28″.10‴.54⁗. cujus proinde distantia à nodo ad illud momentum est grad.8. 41′.21″.49‴.6⁗. quorum differentia 4′. 54″.32‴.43⁗. quæ gradus efficiunt tres, quot nimirùm locus B est occidentalior. Vnde distantia inter utrumque Meridianum erit milliarium Germanicorum 30.

Notandum verò, cùm motus Lunæ sit inæqualis;hanc rationem supputandi Lõgitudinem non valere, si plurium dierum mora intercedat. Cùm enim motus magis incitatur; differentia inter duos Meridianos evadit major: & è contrà, si motus retardetur. Vt verò æquatio fiat; eliciatur motus verus ☊ ad tempus utrumque: ex quo nimirùm navigatio cepit; & in quo eadem terminavit: & cum motu utroque locus verus Lunæ; conveniens loco A: eritque distantia à nodo minor per motum inventa velociorem. Quæ à distantiâ majori subtrahenda: semissis verò differentiæ adjiciatur distantiæ per motum priorem inventæ: si nimirùm motus posterior sit minùs velox: auferatur verò ab eâdem, cùm motus incitatur. Vt in exemplo, tempus in navigatione exactum duorum dierum cum horis sex: & motus diurnus Lunæ, primo quidem die, grad.12.45′. Secundo die grad.12.25′. Tertio die grad.13.9′. Quòdsi itaque in principio navigationis locus Lunæ inveniatur à nodo distare grad. 37. calculus autem ineatur per motum primi diei; spatio duorum dierum cum horis 6.distabit ab eodem gr.8.41′.15″. per motum verò diei tertii, grad.9.39′.45″. quorum differentia 58′.30″. Hujus ergo semissis,nimirùm 29′.15″.si addatur gradibus 8.41′.15″. dabit distantiam ☊ à nodo grad. 9.10′.30″. mediam inter majorem, & minorem verâ.

Objicies, cùm motus Lunæ inæqualiter augeatur, & minuatur, sitque differentia inter motus priorum, & posteriorum dierum inæqualis; non posse tempus eâ ratione collectum locum verum Lunæ designare.

Respondeo idem objici posse contra Tabulas veri motûs Lunaris. Cùm enim hæ locum verum Lunæ definiant non-nisi ad Meridianum; observatio autem Lunæ non solùm in Meridiano, sed etiam in quovis azimutho fiat; sitque motus horarius inæqualis, quem calculus in hujus divisione assumit æqualem; necesse in loco verò Lunæ aberrare: nisi ad singulas horas in hujusmodi Tabulis calculum extendant.

Vnde par ratio in usu navigationis: sive ex Tabulis veri motûs, sive ex nostro obser-

vandi modo hanc differentiam Longitudinis evariatæ venemur. Et tametſi ſubinde error irrepat ad pauca milliaria ſe extendens, ſecuri tamen reddimur ab illis erroribus enormibus, qui à Navigantibus committi ſolent. Vt, cùm quidam necdum Braſiliæ finibus egreſſus, littora Goæ ſe jam tenere opinaretur.

ARTICVLVS VII.
Modus facillimus Longitudinem obſervandi per Lunam.

Num. DCCCX.

A Circũſtantiis omnes Humani actus modificationem, aut ſpeciem deſumunt. Morales Theologi eruditè dilucidant, nos autem impræſentiarùm, nam de Rhombis, & Vẽtis ſcribemus, Nauticas conſideremus, & dilucidemus. Illæ ſunt,

Quis? quid? ubi? quibus auxiliis? cur? quomodo? quando?

Per ſingulas in particulari diſcurramus.

Qui ſunt iſti, qui in mari obſervant altitudinem Poli? Et, qui ſunt etiam iſti, qui uti debebunt methodo, ſiquam Florentius Langrenus, Doctor Ioannes Marcus, Galilæus, aut alii Viri docti tradiderint? Sunt Nautæ: homines ignorantiſſimi: analphabeti crebrò: imò & ſtupidi; qui non ſolùm quæſtiones ſubtiliores non capiant, ſed, neque ſint capaces, ut illas doceantur, & intelligant. Sunt rhedariis, & aurigis ſimillimi; in quibus rationalitatis gradus interdum latere, aut dormire videtur.

Et quid doceri debent Nautæ? Artem determinandi locorum longitudines. Ergo fruſtra ediſſeritur, niſi tradatur modo, qui poſſit à Nautis intelligi. Omnia ergo, quæ de Triangulorum reſolutione Doctor Ioannes Marcus ingenioſè conglomerat, ſunt apud Nautas Perſica, ſcripta ignoto idiomate, quod nullus illorum percalleat.

Vbi autem Nautæ Cœlum, & Stellas obſervant? In mari: in irrequietâ navi: inter undarum vortices: ubi nulla eſt umbrarum, aut linearum præciſio.

Quibus autem auxiliis? quibus inſtrumentis, aut organis? Radio, Aſtrolabio, &c. ſemper parvis; nam loci anguſtia machinas majores non patitur. Ergo de minutis judicare non poſſunt. At Luna unum gradum peragit duabus horis; duæ autem horæ in longitudine dant 1800. milliaria Italica. Ergo, qui ſciat intra gradum locum Lunæ obſervare, ſciet intra 1800. milliaria Italica locorum determinare longitudines. Ergo Nautæ modum adſequi ſubtiliorem non poſſunt, & tam craſſo non indigent.

Et cur tam anxiè à Nautis quæritur longitudo? Quia errores committuntur frequenter: & claſſes integræ periclitantur, quando locus illarum neſcitur.

Et quomodo, quæſo, obviabitur tam frequenti periculo? De hoc jam Madriti in Indiarum Conſilio, per annos 50. valde ſeriò tractatur. Multæ viæ ſuggeruntur. Alii ad Terram, & in ipsâ ad Magnetem: ad Cœlum, & in ipſo ad Lunam, Orontius Fineus Delphinas: de quo Ricciolius in Chronico, *Scripſit*, &c. *de differentiâ longitudinis per Lunam inquirendâ.* Floruit an. 1531. quem ſunt multi ſequuti: & alii cum Galileo ad Satellites Iovis recurrunt.

Et quando tandem Modus aliquis invenietur, qui placeat? Modus, videlicet, in quo omnes neceſſariæ circunſtantiæ concurrant? Quando ſua Divina Majeſtas voluerit. Ego autem, quia nihil vidi, in quo mihi omnia placeant; ideò, in quo omnia placeant omnibus, nihil me daturum ſpero. Interim, ſequentem Methodum facillimam, & ſecuriſſimam eſſe exiſtimo; illamque ad tantam claritatem deduco, ut poſſit accuratè, & præciſè à Matheſeos penitioris imperitis tractari. Sequentes Poſitiones conſidera.

Num. DCCCXI.

Prima. *Poſſunt per Lunam locorum longitudines determinari.* Si videlicet duo ſint Mathematici, & alter in navi, & alter in portu Lunæ locum obſervet.

Secunda. *Poſſunt Obſervatores*, Stellarum fixarum longitudines, & latitudines: *poſſunt etiam*, Vbi ☊ ſit? quantum ab ipſo ☊ diſtet ☽? quantam hæc latitudinem habeat? quem gradum in ſuâ orbitâ teneat? quomodo ad Eclipticam ſit reducenda? quantum ab Æquinoctiali declinet? quantum diſtet à vertice? & qualiter per Meridianum, aut etiam per

per horizontem adscendat? *Possunt, inquam, Observatores, hac, & similia sine detrimento Conclusionis nescire*. Nam Via, quam ingredior, ab hujusmodi notitiis non dependet.

Tertia. *Iidem Observatores Lunarium Motuum Tabulis, aut Ephemeridibus non indigent.* Deducitur ex præcedenti: nam, si non est, cur Lunæ gradum noscant, non erit, cur habeant Diaria, aut Tabulas, ex quibus possint Lunæ gradum addiscere.

Quarta. *Oportet, ut lineam Meridianam cognoscant: & habeant Oscillatorium securum.* Quomodo illa linea ducatur, jam docui *num. 785. pag. 579.* Oscillatorium erit securum, etsi in uno minuto temporis non recurrat sexagies, modò numerus cognoscatur recursuum.

❧Num. DCCCXII. *Lam. 19. Fig. Caram.*

Quinta. *Eligant Observatores unum Sydus, quod Lunam præcedat: & à puncto, quo illud attingit Meridianum oscillationes numerent: notent instans, quo Lunæ limbus occidentalis Meridianum attingit: die sequenti fiat eadem Observatio; & hoc sufficit.* Hujusmodi Observationes erunt exactiores, si fiant sub plenilunium. Ille, qui in navi observat; scit hodie, quãto tempore post Sydus fixum ☽ Meridianum adtingat: quanto cras. Ergo, & scit, quanto varietur Adscensio recta ☽æ illâ die. Alter, qui observabat in portu, aliâ horâ viderit ☽m Meridianum subire. Ergo posteà, quando Observationes conferant, & examinent, communi consilio sic discurrent. [Adscensio recta ☽ est mutata 24. horis per 12. grad. verb. gr. Ergo singulis horis se ☽ ab illo Sydere separabat per grad. 0. 30′. in gradibus Æquinoctialis. Progredientur, & dicent. In portu (ad L) quando Sydus transivit Meridianum NL, tunc ☽ distabat ab ipso, ut O ab N. per grad. 0. 24′. quando autem Sydus venit ad Meridianum NM. (nempe, ad Insulam M) ☽ distabat à Sydere, ut P ab N. per grad. 0. 50′. Ergo, dum Sydus transivit ex L ad M. peregit ☽ lineam OP. videlicet grad. 0. 26′. Hæc minuta non potuit, nisi hor. 0. 52′. conficere. Ergo inter Portum L, & Insulam M sunt hor. 0. 52. hoc est, gradus longitudinis 13.]

NOTA.

An, qui navigant, possint per Cœlum noscere longitudines?

❧Num. DCCCXIII.

Ago de illis, qui navigant; non autem de illis, qui navigarunt, & inquiro, An rebus omnibus consideratis, possit Nauclerus ex inspectione Cœli dicere, Nunc in tali loco, seu in tali Meridiano est navis?

Omnes illi, qui per Cœlum voluerunt ad longitudinum determinationem venire, aut Motuum Lunarium Tabulas esse exactas supponunt, aut se Novas facturos pollicentur. At post duo annorum millia nondum Tabulas perfectas habemus: ergo non est, cur confidamus editis, aut à Petro, vel Paulo, quæ Cœlo consonent, esse edendas speremus.

Alii autem, qui Tellurem considerant, & Nauticarum Acuum declinationes contemplantur, si velint indulgere discursui, & Polum, aut Polos Magnetis erigere, perdent operam, & nihil habebunt securi. Ergo non Logicæ, sed Experientiæ debebunt necessariò insistere; & hac viâ, tametsi multis plenâ difficultatibus, longitudinum poterunt consequi aliqualem notitiam. Ergo, cùm via ad præsentem scopum (hoc est, ad cognitionem, & distinctionem longitudinum) per Æthereas regiones non pateat; adlaborandum est, ut ista Terra, quam *Magnum Magnetem* appellat Gilbertus, cognoscatur, & multiplicatis observationibus, multæ, & multæ in illâ Acûs variationes notentur; nam posteà, qui per eadem maria navigant, poterunt ex Poli Altitudine, & Acûs declinatione ad veram longitudinis cognitionem venire.

❧Num. DCCCXIV.

Sed hoc ipsum in praxi est difficile propter multa: recensebo præcipua.

Primò, nisi linea Meridiana noscatur, nemo ΚΑΑΥΒΟΚΑΙCΙΝ (variationem Acûs) exactè cognoscere poterit. Sed quomodo inveniet lineam Meridianam Navarchus? Pater Kircher *libr. 2. de Arte Magn. part. 6. probl. 3. & 6.* sicut in terrâ, sic etiam in mari iterum ante, & iterum post meridiem altitudinem Solis observat: aut nonnullis ductis circulis circa centrum, in quo stylus erigitur; aut quadrante azimuthali, quali utebatur Burrus. Verùm enim verò, methodus, quæ in terrâ est infallibilis, censetur in mari lubrica, &

valde fallax; nam navis, aut vela habeat expansa, aut collecta, fluctuat, & movetur: & licèt manè delineaverim azimuthum, in quo talem circulum tangebat Solis umbra, nesciam nihilominùs vespere, an illa linea fuerit maris fluctuatione mutata. Ergo illâ viâ Meridianam lineam invenire non potero.

Num. DCCCXV.

Secundò, ut dicatur tali loco Acus tantam, aut tantam habere calyboclisin, seu variationem, deberent omnes ibi Acus æqualiter declinare: at illæ, quibus ipsimet Navarchi utuntur, quæ esse bonæ censentur, variant inter se, ergo quantum in tali, aut tali loco variet Acus definiri non potest. Vt minorem persuadeam, ex P. Martini Martinii ad Kircherum literis datis Goæ 8. Novembr. 1640. quæ exstant *in libr. 2. cit. pag.* 349. hanc periodum exscribo. *Hoc anno ex tribus pyxidibus Naucleri, nulla cum meâ correspondebat. Ego meam ipse tetigi, & Vlyssipone ad varietatem Magneticam Vlyssiponensem ipse examinavi. Nec dicendum tres Naucleri bonas fuisse, quia nulla inter se alteri correspondebat; nam una aliam 6. gradibus, aliam verò 4. & semiss. superabat.* Recenset in eâdem Epistolâ P. Martinus aliquas Acûs variationes. Sed, cujus Acûs? suæ: &, cur non usus est acu Naucleri? nam in tantâ varietate, quis distingueret bonam à malâ? Ergo, si per 6. gr. Acus Nauticæ differunt, frustra de minutis, seu de graduum partibus disputatur. An desperandus tandem erit Acuum necessarius consensus? Sanè, nisi in Observationum veritate consensus sit, in arenâ ædificant, qui hac volunt viâ longitudinum notitiam adsequi. P. Kircher *libr. cit. pag.* 359. dissensum manifestum ostendit, dicens. *Adscribitur certa quadam Inventio Christophoro Burro, qui ope Magnetis longitudinum inveniendarum modum, & rationem docere fertur, quam, & Regi Catholico demonstrasse ajunt, isque varia itinera ejus ope in Indiam tentarat successu haud pœnitendo. Quam, ut exactiùs probaret in Indias, datâ operâ migravit quidam non ita dudum Petrus Maurus Lusitanus, reversusque, in nonnullis quidem convenire cum Burro dicitur, in plerisq; discrepare.* Suum secretum Burrus Regiis Cōsiliariis proposuit, & rejectus fuit, ut habet Kircher *loc. cit. pag.* 360. Et priùs *pag.* 344. dixerat. *Avenione Franciscus Antonius de Payen, &c. unà cum nobilissimo Viro D. de S. Eligio in unâ, & eâdem observatione quatuor diversas declinationes* (ut puto, per diversas Acus) *se deprehendisse scribit.* Lego etiam *ibid. pag.* 332. & 333. hujus rationem variationis: ait enim. *Suppono Magnetes impuros, & corruptos non tam perfectam, & constantem verticitatem inducere versoriis, quàm purus, & homogeneus Magnes inducit: deinde ferramenta differentis bonitatis ponderis, & figuræ, differentis quoque declinationis causas esse posse.* Et post pauca. *Alii scribunt plures Acus eidem lapidis loco, vel diverso affrictas, variasse singulas, cujus rei causam adsignamus, vel diversam ferri bonitatem, aut ponderis figura-ve diversitatem: minimè verò diversa Magnetis extra Polos puncta, ut aliqui opinati sunt.* Et quidem nihil proficere Observatores poterunt, nisi hæc varietas priùs tollatur.

Num. DCCCXVI.

Tertiò in locis, in quibus Veteres tantam aut tantam Acuum inclinationem observarunt, multò hodie minorem Recentiores reperiunt: nam idem Kircher *libr. cit. pag.* 344. narrat Acûs declinationem Londini observatam spatio 54. annorum non uno gradu, sed septem imminutam esse. &c. Additque Romæ graduum 8. declinationem Crescentium: gr. 6. Blancanum: grad. 3. Crassum: & se inter gr. 2. & 3. observasse: & Norinbergæ, quam Hartmannus grad. 16. deprehenderat, ad grad. 5. decrevisse, &c.

Num. DCCCXVII.

Quartò, qui dicit in tali longitudine, & latitudine Acus, tot declinabat gradibus, deberet priùs ostendere, unde sciverit tantam exactè loci longitudinem esse: nam potiùs aliàs deberet dicere, *Observavi tantam Acûs declinationem, sed nescio locum, ubi observationem institui:* unde P. Martinus Martinius ad Kircherum (ut habetur *libr. cit. pag.* 350.) prudenter scribit. *Multas alias Observationes Magneticas feci, sed eas non mitto, quia Meridianum, in quo eas feci, certò non scio, & scientificè: nam Meridiani inventio inter navigandum incerta hactenus fuit.*

ARTICVLVS VIII.

An habeant Hydrometræ Inſtrumenta ad menſurandum iter Navis in mari?

Ex occaſione Currus Geometricus, & Automaton portatile, quod omnes paſſus numeret, quos homo conficiat, deſcribuntur.

Num. DCCCXVIII.

OBſcuram arduamque Controverſiam ingredior: antiquam ſanè, &, quæ etiam nunc ſicut olim tenebris eſt obvoluta. Dicebat *in Proverb. cap. 30. n. 18.* Salomon. *Tria ſunt difficilia mihi: & quartum penitùs ignoro. Viam aquilæ in cælo, viam colubri ſuper terram, viam navis in medio mari, & viam viri in adoleſcentulâ.* Et nemo audebit facilè dicere, quod hic Rex ſapientiſſimus, & divinitùs illuminatus judicavit difficile. Vias in medio mari delineavimus, quas nominamus *rhombos*: earum numerum, & declinationem accuratè deſcripſimus, nunc autem illarum extenſionem metimur; & milliaria, quæ complectuntur, menſuramus: ſed, quia omnia ſunt ſummè difficilia, non ſemper poſſumus ad Mathematicam, & Speculativam præciſionem venire, & ideò contenti eſſe volumus certitudine practicâ. Adlaborarunt multa ingenia, ut has difficultates ſuperarent: hodie nobis eorum inventa proſunt, &, quia non ſunt ſingula æquè certa, aut ſecura, illa examinabimus impræſentiarùm, quæ conducunt ad menſurandam viam, quam navis in maris ſuperficie delineat.

Organa, quibus itinera menſuramus terreſtria, prodeſſe poſſunt, ut maritima etiam metiamur: imò etiam, ut aërea: nam Aquila, ſi eſſet rationis compos, aut etiam Dædalus, ſi verè volare ſciret, alarum poſſet numerare remigia, eo prorſus modo, quo homo paſſus. Ergo poterit habere Triremis Automaton, quod quâ horâ conſulatur, quot illâ die acta fuerint remigia, ſecuriſſimè oſtendat. Ergo ab hominis motu incipiamus.

Automaton, quod paſſus numerat.

Num. DCCCXIX. *Lam. 17. Fig. 3.*

SVpra laminam LMNO. ovalem, quæ, & ovalem habere magnitudinem poterit, rotæ A & B ponantur. Habeant ſingulæ quindenos dentes, nimirùm triangulares, quales frequenter elimantur, & præſens figura deſcribit. In laminâ B, ſit retinaculum C. quod ſuus nervus verſus rotam A impellat. Et in laminâ LMNO, ſit retinaculum D. quod nervus proprius in rotam B trudat. Ab Y ad F ſit manubrium, & FG tractorium, quod poſſit trahi, quantum denticulus unus importat. Hinc fit, ut manubrium YF deorſum tractum, uno dente ſe promoveat ad C: & poſteà ad ſuum locum reverſum, altero dente promoveat aliam rotam in D. Adeſt nervus HZ, qui tractorium elevat, quod funiculus ad annulum K depreſſerat.

Vſus inſtrumenti iſte eſt. Pendet à collo ligula, quę automaton ſuſtinet per annulum L. ita, ut infra cingulum ſit in femoralium burſa (Hiſp. *en el bolſillo.*) Ab annulo K dependeat ligula, quæ infra genu deſcendat, & teneat illam Zonam, quâ tibialia firmantur. Ligula, quæ dependet ab annulo K, ita debet laxari, ut te in deambulatione non impediat, ſed nihilominùs trahat annulum, quando pedem extendas. Ergo hinc fiet, ut quoties pes dexter præcedit, annulus K non trahatur, & ideò nervus HZ tractorium GF elevet per unum punctum: & quoties pes ſiniſter præcedit, annulus K trahatur, & moveat tractorium GF, & rotam FA, ſimiliter per unum punctum. Ergo ad puncta ſingula rota B per unum punctum progredietur.

Dato motore, & rotâ motâ, facillimum eſt exhibere Indicem, qui illos paſſus numeret. Rota igitur B. habeat axem, & pineam tridentem, ut in P. (*pinea* dicitur rotula, quæ in ipſo axe: Hiſp, *el pinon*) Pinea P 3. dens moveat rotam QXR 40. dentẽ, cujus axis erit S 4. dens: qui mordebit, & promovebit rotam XwV 40. dentem: Hujus axis T 4. dens: trahet rotam Tw△ 60. dentem: Et motuum menſura erit hæc.

Rota B C. habet 15. dentes, & ſingulis paſſibus unum promovet, adeoque quintodecimo paſſu ſuam periodum abſolvit. Habet axis 3. dentes, ut in P. ergo ſingulis dentibus conveniunt 5. paſſus.

Hic axis P.movet rotam QXR. quæ habet 40. dentes. Ergo, ſi ſingulis conveniunt 5. paſſus, abſolvit ipſa circulum ſuum ducenteſimo paſſu.

Axis S.habet 4. dentes, &, quia eſt rotæ, quæ 200. paſſibus convolvebatur, ſingulis dentibus 50. paſſ. correſpondent. Et promovet rotam R∞V, quæ habet 40. dentes: hoc eſt, quadragies 50.paſſus, ſive 2000. paſſuum.

Hujus axis eſt T. & habet 4. dentes: unde ſingulis reſpondent 500.paſſus. Movet rotam V△X, quæ in 60.dentes diſtinguitur, & complet integrum circulum, cùm abſolveris 30. millia paſſuum.

Hæc 30.paſſuum millia erunt 30.milliaria; licèt enim non ſint paſſus Geometrici, quos deambulando facimus, ſed ſimplices: ut communiter vocant. Duo ſimplices unum Geometricum exæquant, & Automaton, quia ſolummodò dextri pedis motus numerat, numerat binos paſſus. Fortè aliquid in mēſurâ deficiet; ſi fœmineo more per gradus potiùs Petrus, v.gr. ſe moveat, quàm per paſſus: at ſemper erit verum Petrum confeciſſe tot paſſus.

Hæ rotæ, & Indices aliter, & aliter diſponi, & ordinari poſſunt; unuſquiſque ſequatur ſuum arbitrium, nam jam à nobis habet lucem, ut ſciat, quid in hoc genere poſſit ſine nobis præſtare: non enim difficultas in ſecundariis rotis, ſed in primâ, & primo Motore conſiſtit; & nos illam deſcripſimus, & iſtum dedimus.

Currus, qui numeret paſſus, quos peragit.

❧Num.DCCCXX.*Lam.*17.*Fig.*4.

GEometrici, ſeu terram metientis Currûs artificium tranſtulit ad undas Vitruvius, & hanc ob rem, oportet deſcribere priùs Currum, qui progrediatur, & quantum progreſſus ſit, metiatur: ut poſteà per ſimilitudinem Navim Hydrometricam delineare poſſimus. Currûs profectò magna eſt in itinere menſuranda ſecuritas, quam acclivitas, aut declivitas viæ, parum, aut veriùs nihil alteret.

Vt autem Geometricum currū conformes, conſidera preſentem Figurā. Rotę poſteriores, quibus pondus præcipuè innititur, habeant in circumferentia 20. pedes, & ſingulis circumvolutionibus promovebunt currum 4. paſſibus. Sed quanta erit rotarum diametrus? Dabit Analogia.

Vt	22.	20	22.*Semel.*
ad	7.	7	44.*Bis.*
Sic	20.	22) 140.A	88.*Quater.*
ad quem?		B $6\frac{8}{22}$	132.*Sexies.*
			140.A
			8.*Differ.*

Duco 20.in 7.& adquiro 140.ut in A.& hæc divido per 22.& relinquuntur mihi $6\frac{8}{22}$, ut in B. Tanta ergo ſit rotarum poſteriorum diametrus.

Modò, ut interiùs ſcias, quantum fueris progreſſus, recurre ad quemlibet Automatopœum; eſt enim nimis communis, & ſcita ratio numerandi revolutiones rotæ alicujus velocioris. Hinc enim ipſi in horologiis datâ rotâ, quæ unâ horâ circulum ſuum abſolvat: addunt aliam, quæ 12. aut 24. horis circumagatur, vel etiam aliam, quæ hebdomadis dies oſtendat; aliam, quæ menſtruo motu circumcurrat cum ☽: aliam, quæ menſis, aut etiam anni dies oſtendat. Sed de hoc ago ſpeciali Syntagmate, & ideò modò volo novam viam ingredi, & jubere, ut rota illa unicum tantùm dentem habeat: qui motu ſuo unum annulum, aut ferreum trahat, quod ſingulis tractibus unum dentem moveat: & præcedens Automaton currui appoſitum, ſicut ibi paſſus, ſic hìc rotæ revolutiones integras denotabit.

Navis Hydrometra.

❧Num. DCCCXXI.

CVrrus Geometrici ideam, ut dixi, tranſtulit ad mare Vitruvius, & *libr.*10.*cap.*14. exhibet Inſtrumentum, quod Ricciolius *libr.* 2.*de Sphærâ element. pag.*75.*b.* his verbis deſcribit.

Inſtrumentum conſtat rotâ palmulis exſtantibus, & ab aquâ impulſis, ut converſiones rotæ abſolvi, & beneficio alterius rotæ, aut cylindri denticulati, & tympanum moventis momentiſque ſuo ſonitu numeratorem, poſſint rotæ converſiones numerari: nam, ſi fuerit nota rotæ circumferentia, exempli gratiâ trium paſſuum, & unâ horâ peractæ ſint revolutiones 3000. paſſus confecti erunt 9000.

Lamina 17. *Fig.*5.

Navim Hydrometram qualem concipiebat Vitruvius, exhibet Figurâ V. in quâ vides, quomodo carinæ AB. apponi debeat rota C.

Res

Res facillima esset hanc rotam navi adjungere: facillima ejus revolutiones numerare: nec enim opus esset habere vigilem, qui tympani sonitu moneretur, ut revolutiones recenseret; nam, ut in curru fecimus, rotarum beneficio hoc præstatur. At contra hoc inventum occurrit ratio valde fortis, cui non facili negotio satisfiet. Sic discurro.

Carent Naucleri modo, quo metiri iter possint, quod in mari conficiunt. Illum quærunt, & invenire desiderant. Modus à Vitruvio propositus, est antiquus, facilis, & universis notus; nam Vitruvii liber ubique reperitur. Ergo, si modus iste visus fuisset utilis, illum fuissent amplexi. At contempserunt. Ergo judicarunt inutilem.

Ego quidem, ut incipiam ab ovo, scire à Vitruvio volo, quomodo debeam diametrum rotæ palmulatæ metiri. An ad cantum, seu circumferentiam exclusis palmulis, an verò ad palmularum finem? nam palmulæ occupare possent quartam diametri partem, & nulla est imaginaria apud Navarchos supputatio, in quâ erroris periculum possit ad quartam partem pervenire.

Num. DCCCXXII.

Volo etiam illam consequentiam probari, videlicet. *Rota habet in circumferentia passus 3. Ejus revolutiones fuerunt 3000. Ergo passus confecti sunt 9000.* Pendet enim ab experientiâ, & hæc nunquam satisfaciet inventoris intento. *Primò*: quia ex curru ad navim paritas rationis non procedit: nam rota solida viæ solidæ coaptatur, & commensuratur, & sic possumus dicere, lineam quam peragit rota in plano, à puncto contactûs quousque illud punctum iterum terram contingat, esse æqualem circumferentiæ, sed hoc in aquâ, aëre, aut quâcumque aliâ materiâ liquidâ non urget; nam plus aquæ transibit, quàm rotæ. Vnde, si revolutiones sint 3000. passus confecti, non erunt jam 9000. sed 10000. aut 12000.

Secundò aqua raro, vel nunquam stat: ergo navis vento pulsa, vel contra, vel secundum aquæ fluxum movebitur. Sed, quando navis moverentur cum aquâ paucas revolutiones faceret, & magnum iter conficeret: &, quando contra aquam, multas revolutiones faceret, & parvum iter conficeret. Ergo est inutile hoc instrumentum Vitruvianum. Hoc, ut ostendam, audiam Ricciolium, qui nihil non scivit, nihil non docuit in suo doctissimo Almagesto. Libro ille secundo *pag. 70. a.* agens de aquarum velocitate, sic ait. *Ad velocitatem aquarum naturaliter per obliquos alveos decurrentium delapsi sumus. Hanc autem Benedictus Castellus metiri docet, numerato tempore, quo galla, vel globus ligneo, fluvio, aut canali supernatans, conficit determinatum spatium. At hic modus fallax est: res enim leviores, ut suber, palea, galla, non concipiunt tantum impetum, quantum res graviores: & faciliùs retardantur transverso undarum intercursu, ac vorticibus; unde fieri potest, ut aqua ipsa duplò longius spatium conficiat eodem tempore, quàm globus ille. Deinde inferiores partes fluminis tardius moventur, quàm supernæ; & prope ripas tardiùs, quàm in medio alvei.* Quæ Ricciolii doctrina est certissima, & illâ utuntur Ioann. Keplerus, & alii, qui Solem primum omnium rerum motorem esse asserunt, nam cùm impugnantur à dicentibus. *Si ☉ moveret universos Planetas, illorum periodi essent remotionibus proportionatæ. At non sunt. Non ergo ☉ Planetas movet.* Respondent, hanc proportionem in aurâ Æthereâ inveniri, non verò in Planetarum corporibus, quæ tardiùs, quàm illa feruntur.

Hac doctrinâ præmissâ navim suam Vitruvius in Danubium immittat, permittatque, ut sine velo secundum æquæ impetum Vienna Possonium tendat. Aqua velociùs movebitur, quàm navis. Rota ergo, non solùm non circumducetur motu navis, sed potiùs in contrariam partem (nam aqua navim motu superat) circumvolvetur. Ergo, si diligens numerator accedat, revolutionum numerum, cum in contrariam partem sint, debebit dicere esse negativum, & minorem nihilo: & ex illo (siquid inferre potest) non inferret, quantum navis iter confecerit, sed quantum minus confecerit, quàm aqua.

Eamdem ipse navim jubeat equis Possonio Viennam trahi. Erit navis motus tardissimus, aquæ subtercurrentis impetus velocissimus, & in parvo itinere erunt plurimæ rotæ revolutiones.

Quod in Danubio equi, in mari venti faciunt. Contra fluxum, & impetum aquarum naves promovent: ergo rota illa palmulata in casu non tam metiretur motum proprium, quàm aquæ. Ergo ingeniosa Veterum inventio, in praxi servire non potest.

Mo-

Modus alius menſurandi viam Navis.

Num. DCCCXXIII.

ALiam viam tentarunt etiam Veteres, ut iter navium metirentur. Ricciolius *loc. cit. pag.* 75. illam exponit. *Alii funiculo notæ longitudinis appendunt cylindrum, aut trabeculam quampiam, vel naviculam ligneam eamque dejiciunt ex puppi. Ad motum autem navis funiculus ſuſpenſus ex cylindrulo ſuper cardinibus minimo momento verſatili deglomeratur: ubi ergo totus revolutus fuerit, & tempus interim horologio aliquo cognitum, conſtabit, quot paſſus navis eodem venti tenore uſa confecerit.* Sed, ſi nihil addatur, non conſtabit.

Illa trabecula, quæ in mare miſſa, ideò funiculum trahit, quia tardiùs movetur, quàm navis, non enim in eodem loco fixa manet. Si ſit ulnarum mille, quando globus (Hiſp. *el ovillo*) fuerit deglomeratus, ſciam navim diſtare à trabeculâ, quæ in mari natat, 1000. ulnis, non autem reſciam, quantum illa trabecula nunc diſtat à loco, quem primùm habuit, cùm fuit à puppi jacta. Ergo Veterum pace, hic modus inutilis eſt.

Modus alius.

Num. DCCCXXIV. *Lam.* 17. *Fig.* 6.

ALiâ viâ faciliori, & commodiori alii procedunt; nam primò conſiderant, quomodo in molendinis ventus alas moveat. Si enim rotæ axis ad angulos rectos ventum ſcinderet, moveri illæ non poſſent, cùm utrimque ſimiliter propellerentur, ut patet in Figurâ præſenti. Nam, ſi ventus ſpiret ab F. & AS rotæ axis lineam AF ad angulos rectos dividat, rota frangi citiùs, quàm circumvolvi poterit, quia ventus æquali impetu C & D, oppoſitas alas impellet. Ergo axis rotę debet recta ventum reſpicere, & habere alas inclinatas obliquè, ut, dum ventus conatur trāſire, illas promoveant. Hac arte pueri illa inſtrumenta ludicria formant, quæ nos *Reguiletes* vocamus: nam in fine baculi I. alas CH clavo infigunt, ut circa E liberè moveri poſſint, &, quia illæ non jacent in ſuperficie, cui bàculus eſt perpendicularis, ſed inclinant tantiſper, aguntur in gyrum velociter, ſi baculus vento opponatur. His nonnulli aliis in inſtrumento utuntur, quod deſcribo.

Num. DCCCXXV.

Sint cylindri KL & MN. ut conſpicis, & circa alterum (puta MN) magna fili quantitas conglomeretur, quam alter excipere poterit alterum deglomerando. Fiat theca conveniens, ut hi cylindri in ſuis axibus liberè moveri queant. Poſteà utrique cylindro addantur alæ, alteri hinc, alteri verò inde, ut delineatio repræſentat. Vacuus vento obvertatur, & funiculum totum excipiet: &, quando totum habeat, vertatur theca, & aliarum alarum motu conglomeratus cylindrus deglomerabitur, & funiculum in alium cylindrum rejiciet. Et, ſi Navarchus ſit curioſus, & itineris ſui habere velit penitiorem notitiam, jubere poterit, ut hoc Inſtrumentum ſemper fluat.

Num. DCCCXXVI.

Vſus inſtrumenti iſte eſt; Poterit habere horologium Navarchus ſecuriſſimum, quod minuta diſtinguat, quale ſemper habetur in navibus, quæ à docto Magiſtro reguntur. Hoc notabit minutum, quo Inſtrumentum prædictum moveri incipit, & minutum, quo deſinit, & tunc, ut judicium formare poſſit, aliquas debet experientias capere. Nam, ſi littus alicujus regionis prætерlegat, & ex uno portu ad aliud vadat, poteſt ſui itineris magnitudinem noſcere. Tunc ſic. *Tantus ventus in unâ horâ dedit tantum itineris ſpatium: ergo alius ventus (remiſſior, aut intenſior) dabit tantum proportione ſervatâ.*

Num. DCCCXXVII.

Poterit etiam non recurrere ad Horologium Navarchus, ſed per deglomerationes cylindrorum procedere. Et ſic diſcurrere. *Vni deglomerationi* 500. *paſſ. verb. grat. debentur. Fuerunt* 12. *deglomerationes. Ergo Navis peregit* 6. *milliaria.* Nec in hoc computu dependemus à tempore, quia idem ventus, quo citiùs cylindrum deglomerat, eò promovet navim velociùs, & quo illum deglomerat tardiùs, eò hanc propellit ſegniùs. *Ergo videtur veriſimile, ſeu ventus ſit remiſſus, ſeu vehemens, ſi ſint cætera paria, tantum ſpatium Navim in unâ deglomeratione, quàm in aliâ percurrere.* Nota tamen navim vento ſecundo (*viento en popa*) per lineam puppiproriam, quàm per alias obliquas, celeriùs, & ſecuriùs propelli.

ARTICVLVS IX.

Quomodò Navarchus cujuscumque Paralleli gradus ad Milliaria Germanica, Hispanica, Gallica, &c. possit reducere?

Num. DCCCXXVIII.

EA, quæ in Geographiâ *art.9. à num.*347. diximus, viderentur sufficere, ut rhomborum arcus, quos Naves in Maris superficie describunt, in milliaria Germanica, Italica, &c. converteremus. Ibi enim mensuras ab Snellio sumpsimus, qui magno labore, & studio in suo Eratosthene Batavo unum gradum, ac propterea totum circulum curiosè mensuratum exhibuit. Sed, quia ipse utitur pedibus Rhinlandicis, quos multi existimat Parisiensibus æquales esse, quod negat Mersennus, proderit hunc audire, qui *libr.2 de Arte navigandi. pag.* 238. sic inquit. *Vni gradui Æquinoctiali Snellius* 19. *milliaria horaria tribuit, quorum unum quodque sit* 18,000.*pedum Rhinlandicorum, qui nostris Regiis quanto sint minores* 1. propos.de mensur. Paris.*dictum est, nempe, dimidio digito, seu pollice; unde fit, ut illius pedes* 18,000.*nostris* 17,375.*respondeant: atq; adeò milliare prædictum nostra leuca majorem efficiat* 2355. *pedibus. Quapropter gradum illius nostrum superat* 3.*nostris leucis, & quibusdam pedibus.*

Posteà ponit Regulam generalem, & bonam, quæ in hac Analogiâ consistit.

Quemadmodum Radius ad dati paralleli complementum; ita quantitas unius gradûs in maximo Circulo (Æquinoctiali, aut Meridiano) ad quantitatem unius gradûs in dato parallelo.

Et adducit exemplum ex Snellio, qui in parallelo gradum 52.10′. magnitudinem unius gradus metitur sic. Complementum grad.52.10′.est grad.37.50′. qui in sinu habet 61,337. atque ideò, *Vt* 100,000. *Sinus totus ad* 61,337.*Sic* 15.*milliaria* (per tot enim unus gradus in Æquinoctiali extenditur) *ad magnitudinem unius gradûs in isto parallelo.* Mersennus ex Snellio quartum hic numerum asserit esse $9\frac{1}{5}$. Iosephus Langius *in Geogr. cap.*5. 365. exhibet Appiani Tabulam, & in ipsâ ad grad.52.milliar.9.14′.& ad grad.53. milliar.9.2′. adeoque ad grad.52.10′. mill.9. 12.Et quidem 12.sunt 60.minutorum quinta pars. Processit ergo bene Snellius, aut Mersennus in computu.

Hoc exemplum, quod posuerat Snellius, non est ad firmandam suam doctrinam de terræ ambitu, sed ad Regulam, & Analogiam explicandam, & dilucidandam: nam Snellio, ut *num.* 349. *pag.*377. vidimus est major Tellus, quàm Appiano.

Porrò doctrina communis, quæ docet uni gradui in Æquinoctiali milliaria Germanica 15.aut Gallica 20. aut Italica 60. respondere pronunciat, tametsi sit de falsitate suspecta, nam omnes experientiæ conspirant, ut asseratur esse major, parvulum errorem, siquem habet, facilitate compensat. Quid enim faciliùs proponi Italo potest, quàm minuta, & milliaria esse æqualia? unde Gallus habet quod 3′.& Germanus quod 4′.in uno milliari complectatur. Vnde habent singuli, quod mille passus per unum minutum maximas Solis, aut Stellarum altitudines varient.

Appiani Tabulam exhibere noluimus, nam ipsi molestum fuit milliaria Germanica in minuta sexagenaria dividere, & nobis est non solùm inutilis, sed nociva hæc divisio: Ergo videamus, an succurrat facilis aliqua methodus, quæ ad communem sententiam, aut ad aliam, unum gradum in singulis parallelis definiat.

Num. DCCCXXIX.

INcipio à Gallorum mensuris. Mersennus *in Arte navigandi pag.*237.*prop.*8. sic inquit. *Sub Æquinoctiali* 20. *leucæ Gallicæ, quas alii in* 15.*milliaria maritima convertunt, gradum unum in longitudine evariant: in parallelis autem amplius.* Gallicis vult æquales esse leucas Belgicas Libertus Fromondus, qui *libr.4.Meteor.* contractus ab Alstedio *libr.*13. *part.*3.*cap.*13.*pag.*140.*b.*sic inquit. *Ætnæ cineres Plinio teste* libr.2. cap. 103. *ad* 150. *millia passuum inde recidunt: ventus è supremâ mediæ regionis parte (ubi Ætna verticem habet) tam procul etiam recidere potest. Vnde, cùm* 150, 000. *passuum colligant* 50. *leucas Belgicas, patet*

set ventos sæpius oriri ultra horizontem nostrum visibilem, cujus semidiametrum ante tantùm fecimus sex leucarum. Sit ergo Regula.

Si detur parallelus, & quæratur, quot milliaria Gallica in ipso unus gradus contineat; *Antisinum duplica, & ultimus character dabit tibi cubitos: tres, qui hunc præcedunt modulos: & reliqui Gallicas leucas.* Hìc Cubitus sesquipedem exæquat:& Modulus 3.passus,aut 15. pedes complectitur. Et, ut faciliùs rem expediamus, Sinum complementi *antisinum* appello: & utor communi Sinuum Tabulâ, in quâ Sinus totus est 100,000. Quid facilius? Ergo Regulam exemplis aliquibus dilucidemus.

Quot leucas unus gradus in Æquinoctiali complectitur? Antisinus est 100000. & hujus duplum est 200000. Ergo pono unum punctum ante ultimum characterem, & ante tres alios alterum, sic 20.000.0. & dico continere 20. leucas: modulos, 000. & Cubitos, 0.

Quot autem leucas unus gradus in graduum 52.10′. parallelo continet? Antisinus est 61337. & hujus duplum 12.267.4. Continet ergo leucas 12.modulos 267.cubitos 4.

Vt rem bene intelligas adnotato, primum numerum 12. leucas Gallicas ob oculos poneret:nam secundus(nempe,267.)exhibet millesimas partes unius leucæ: & has millesimas partes vocavi *modulos*.Cùm autem leuc. 3000. pass.habeat,una millesima pars,vel unus modulus continebit 3. passus, seu pedes 15. Vltimus numerus dat decimas partes unius moduli.Et,si 15.dividantur per 10.dabunt 1 =5. unum, & medium. Et hanc mensuram *cubitum* appellamus.

Milliaria hæc Gallica in Italica per triplicationem convertentur. Et, quia 12.267.4. si triplicentur, dabunt 36.802.2. dicendum est in parallelo grad.52.10′. singulos gradus continere 36. milliaria Italica, & passus 802. & 2. decimas partes unius passus, hoc est, unum pedem Geometricum.

Nota bene.Numerus, qui est ante primum punctum, dat milliaria Italica: secundus, qui sequitur, & habet 3. characteres, dat millesimas partes unius milliarii Italici: & hìc bene congruit: nam milliarium Italicum dividitur in 1000. passus. Vltimus numerus, qui unicum characterem tantùm habet, dat decimas partes unius passus, hoc est, semipedes, quos *dichadas* Græcus appellat.

Italica Milliaria, si per 4. dividantur, in Germanica transeunt: & 36.802.2. si per 4. secentur, dabunt 9.200.5. Ergo bene posuerat Snellius, ut paulò ante vidimus, $9\frac{1}{5}$.

Hic numerus 9.200.5. habet tres partes: prima dat milliaria Germanica, secunda modulos; nempe, millesimas unius Germanici milliarii partes, hoc est, quaternos passus; nam Germanicum milliare passib. 4000. constat. Quatuor passus continent 20.pedes. Ergo ultimus numerus dat gressus,hoc est,duorum pedum mensuras.

Quando Italica hæc milliaria in Germanica transeunt, facilitati, & claritati consulitur, si solummodò ille numerus, qui ante primum punctum est, in 4. partes dividatur, & cæteri maneant intacti. Ergo, si hanc viam inire velis, illa 36.802.2. quæ unus gradus in parallelo grad.52.10′.complectebatur,assumes, & primum numerum(36)dividendo dices illum eumdem gradum ad Geometriam Germanicam continere 9.802. hoc est, 9.milliaria, & 802.passus. At, si hoc procedamus modo, secundus ille numerus 802. qui passus dat, non exhibebit millesimas, sed quatermillesimas milliarii partes.

Num.DCCCXXX.

EX Antisinu Gallica milliaria deduximus, & ex Gallicis ad Italica,& ex Italicis ad Germanica vénimus:superest, ut sublatis ambagibus, ex Antisinu ad Italica, aut Germanica immediatè transeamus. Agamus igitur nunc de Italicis, & de Germanicis posteà loquemur. Sit Regula.

Datum Antisinum duplica: summa, & summa; & secunda hac summa dabit Italica milliaria, quæ quæris. Aliter, *Datum antisinum duplica: fac summam: summam duplica, & numerum habebis,quem quæris.* Pono exemplum.

	In ipsâmet Æquinoctiali.	*In Parallelo grad. 52.10′.*
Antisinum	10.000.0.A	6.133.7.A
Duplico	20.000.0.B	12.267.4.B
Summo	30.000.0.C	18.401.1.C
Iterum summo	60.000.0.D	36.802.2.D

Datus Antisinus est A: illius duplum est B: posteà A & B. si summentur, (ad summam reducantur) dant C: deinde, vel A.B.& C.in unam summam conjice; (vel summam C dupli-

pli-

plica) & habebis D. Vnus ergo gradus in Æquinoctiali continet 60.milliaria Italica, pass. 000. & semipedes, seu dichadas, 0. In parallelo autem gr. 52.10'. continet 36. mill. Ital. 802. pass. & 2. dich. ut priùs.

Reperies apud P. Gasparem Schottum Tabulam, quæ in singulis Parallelis unum gradum ad Italica milliaria, seu minuta, quanta sunt in Æquinoctiali, reducit. Vide ejus Cursum Mathematicum *libr.* 12. *part.* 3. *probl.* 5. *pag.* 365.

Num. DCCCXXXI.

MOdò eumdem Antisinum in Germanica milliaria convertamus. Sit Regula. *Datum Antisinum divide; summa; & numerum, quem desiderabas, adquires*. Securamq; esse Regulam hæc exempla demonstrant.

	In ipsâmet Æquinoctiali.	*In Parallelo gr.* 52.10'.
Antisinum	10.000.0.	6.133.7.
Divido	5.000.0.	3.066.8.
Et summo	15.000.0.	9.200.5.

Ergo in Æquinoctiali continet unus gradus 15. milliaria Germanica: & in illo parallelo milliar. 9. & 200. millesimas partes unius, & adhuc 5. decimas unius millesimæ: qui numerus est ille ipse, quem habebamus priùs.

Num. DCCCXXXII.

SNellius, ut superiùs *num.* 349. *pag.* 377. collegi, & Ricciolius *in Almagesti novi libr.* 10. *sect.* 4. *probl.* 17. etiam asserit, præscribit Telluri ambitum 24,624. adeoq; singulis in Æquinoctiali gradibus 68 ⩦400.hoc est, milliaria 68.& 400.pass. Vnde doceri velim à Mersenno, cur asserat 19. milliaria horaria uni gradui à Snellio concedi: nam, si in milliari horario ponat tria passuum millia; 19. milliar. horar. dabunt pass. 57,000. si autem quatuor millia, eadem 19.milliar. horar. dabunt pass. 76,000. qui à numero Snelliano multùm deviant. Vt igitur determinare possis, quot in quocumque parallelo milliaria uni gradui juxta Snellium conveniant, hanc Regulam tenere poteris.

Datum Antisinum, ita scribe, ut primum punctum 5. characteres post se habeat: & secundum duos. Eumdemque Antisinum ter successivè duplica: ultimo numero penultimum, & antepenultimum præscribe, & penultimum postscribe: posteà quatuor ultimas lineas in summam conjice, & numerum habebis, quem desideras. Præscriptio, & postscriptio sunt respectu D. Sequẽtia exempla Regulam dilucidabunt.

	In ipsâmet Æquinoctiali.	*In Parallelo grad.* 52.10'.
Antisinus	1.000.00.A	0.613.37.A
Duplico A	2.000.00.B	1.226.74.B
Duplico B	4.000.00.C	2.453.48.C
Duplico C	8.000.00.D	4.906.96.D
Præscribo B	20.000.0 .E	12.267.4 .E
Præscribo C	40.000.0 .F	24.534.8 .F
Postscribo C	400.00.G	245.35.G
DEFG *simul*	68.400.00.H	41.954.51.H

Terra igitur, quæ in Circulo maximo habet 68 ⩦400.00. in parallelo grad. 52.10'. habet 41.milliar. 833.pass. & 51. centesimas partes unius passus.

Ipse usus fuit Perticis, & Perticas exhibet Tabula, quam *pag.* 377.exhibui. Demus Regulam, ut ipsa de novo possit fieri, aut sine illâ ubicumque, quot perticas unus gradus contineat, definire possimus. Considera sequentes lineas.

Antisinum datum ita scribe, ut punctum antepenultimum characterem habeat. Eum successivè ter duplica. Vltimo numero antepenultimum præscribe; penultimum, & primum postscribe: quatuor ultimos in summam reduc, & Perticas habebis, quas inquiris. Et sequentia exempla positam Regulam dilucidabunt.

	In ipsâmet Æquinoctiali.	*In Parallelo grad.* 52.10'.
Antisinus	1000.00.A	0613.37.A
Duplico A	2000.00.B	1226.74.B
Duplico B	4000.00.C	2453.48.C
Duplico C	8000.00.D	4906.96.D
Præscribo B	20000.00.E	12267.4 .E
Postscribo C	400.00.F	245.35.F
Et etiam A	100.00.G	061.34.G
DEFG *simul*	28500.00.H	17481.05.H

Sunt igitur in uno gradu Paralleli gr. 52.10'. perticæ 17481. quarum singulæ habent 12. pedes.

Num.DCCCXXXIII.

Videamus modò, an communis Regula hanc privatam, & particularem adfirmet. Erat illa.

Vt Sinus totus 100000.*ad Antisinum gr.* 52. 10'. *qui est* 61337. *Sic* 28500. *perticæ, quæ unum gradum in Æquinoctiali constituunt, ad*

perticarum numerum, qui in parallelo grad. 52.10′. unum gradum exaequat.

Multiplico igitur numerum secundum per tertium: & factum divido per primum, & adquiro numerum perticarum, quem quæro: ut lineæ sequentes ostendunt.

1	061337
2	122674
3	
4	245348
5	306685
6	
7	
8	490696
9	
10	613370

2	122674
8	490696
5	306685
A	1748104500
B	17481.05

Ecce 61337. per 28500. multiplicata, dant 1748104500. ut in A. & hic resultans numerus, per 100000. divisus relinquit 17481.05. ut anteà.

Snellii Tabula est bene supputata: nam dat

In grad. 52. *pert.*		17546.3.A
In grad. 53. *pert.*		17151.7.B
	Differ.	394.6.C
	Sextans	65.7.D
	D *ex* A	17480.6.
	vel etiam	17481.

Ergo in prædicto parallelo gradus continet perticas (seu duodecimpedas) 17481.

ꙮNum. DCCCXXXIV.

MAjorem adhuc Terraqueum globum exhibent P. Riccioli observationes: quoniam *in suo doctissimo Almagesto. libr.* 10. *sect.*4. *probl.* 18. ponit.

	Milliaria Bononiens.	Roman. antiq.
In uno gradu	72.250	$90\frac{1}{3}$
In toto Circ.	26010.	32512

Vt scias, quot milliaria Bononiensia in gradu cujuscumque paralleli capiantur, sume hanc Regulam.

Antisinum datum ita scribe, ut post primum punctum habeat quatuor characteres, & post secundum punctum, unum. Deinde duplica, & iterum duplica. Summæ ipsi secundum numerum postscribe, & postdiscribe: tertium posttriscribe, & primum subscribe. Quinque posteriores numeros in summam redige, & habebis numerum, quem inquiris. In postscriptione, aut subscriptione hìc attendimus ultimum numerum. Considera sequentia exempla.

	In ipsâmet Æquinoctiali.	*In Parallelo grad.* 52.10′.
Antisinus	10.000.0.A	06.133.7.A
Duplico A	20.000.0.B	12.267.4.B
Duplico B	40.000.0.C	24.534.8.C
Summo ABC	70.000.0.D	42.935.9.D
Postscribo B	2.000.0.E	1.226.7.E
Postdiscribo B	200.0.F	122.7.F
Posttriscribo C	40.0.G	24.5.G
Subtriscribo A	10.0.H	06.1.H
DEFGH *simul*	72.250.0.I	44.315.9.I

Ergo stando PP. Riccioli, & Grimaldi observationibus, in illo Parallelo grad. 52.10′. debentur uni longitudinis gradui milliar. Bononiens. 44. & pass. 316.

ꙮNum. DCCCXXXV.

SI uti Romanis antiquis milliaribus placeat, & illam fractionem velimus negligere, nam per diminutionem procedimus, & semper illa fractio erit minor, negotium hoc expediemus mirabili facilitate: quoniam præscribemus hanc Regulam.

Ita scribe Antisinum, ut post primum punctum tres characteres maneant. Eumdem Antisinum postscribe: & differentia dabit quæsitum numerum. Pono in praxi.

	In ipsâmet Æquinoctiali.	*In Parallelo gr.* 52.10′.
Antisinus	100.000	61.337
Postscribo	10.000	6.134
Differentia	90.000	55.203

Omisi fractum numerum; quia, quando communis sententia in Æquinoctialis gradu numerat milliar. 60 = 000. Snellius 68 = 400. & Ricciolius Bononiensia 72 = 250. & Romana antiqua $90\frac{1}{3}$: agendum est de multis integris, adeoque non est opportuna occasio, ut de unitatis fractione disseratur. Tu autem, si volueris, trientē milliaris adde singulis gradibus.

Dato numero Romanorum antiqu. milliar. quem ad Ricciolii mentem gradus in quocumque parallelo exæquat, si scire velis, quot in eodem arcu milliaria communis constituat opinio, *A milliaribus Romanis antiquis trientem aufer, & habebis numerum, quem desideras.* Vt numeri sequentes exhibent.

In

In ipsâmet Æqui-noctiali.		*In Parallelo grad.52.10'.*
Rom. antiqu.	90	55 =203
Triens	30	18 =401
Differentia	60	36 =802

Habes ex communi sententiâ alicujus arcûs magnitudinem, & petis, Quot-nam in eodem arcu Romana antiqua numerabit Ricciolius? *Numero dato adde semissem, & numerum quaesitum habebis*. Quod exempla subsequentia demonstrant.

In ipsâmet Æqui-noctiali.		*In Parallelo grad.52.10'.*
Milliaria	60	36 =802
Semissis	30	18 =401
Summa	90	55 =203

Ergo per hanc viam magna adquiritur supputandi facilitas.

ARTICVLVS X.
De Hydrometricâ praxi.

Num.DCCCXXXVI.

EST aliquis mensurandi modus, qui sumitur ab experientiâ, & hic est nautis, & aurigis communis; nam ab horis, quas in itinere expendunt, consequentiam deducunt. Dicit auriga. *Ego semper eodem modo currum onero, & eodem equos agito. At, quando vado ad talem locum, qui omnium Geodatarum judicio distat hinc duabus leucis, impendo tres horas: ergo siquidem ab* A *ad* B *impendo semper* 12. *horas, certum est illa distare* 8. *leucis*. Nauta etiam simile argumentum efformat. At, quia est summa venti inaequalitas, in hoc computu majores errores nautae solent committere, quàm aurigae: hanc autem inaequalitatem metiri possent, si instrumento Lam.17.Fig.6. delineato, & dilucidato uterentur. Vt meliùs id intelligatur, unum exemplum pono.

Ferdinandus Magallanes ann. 1519. die Septembr.20.è S.Lucarii, qui ultra Hispalim se mari pandit, portu solvit, & secundis ventis quasi recto itinere die 26. ad Tenariffam insulam appulit: Navarchusque hunc instituebat computum. Nostra navis 24. horis, 37. milliaria conficit. Ex S. Lucario ad Tenariffam 26. dies insumpsimus, ergo confecimus milliaria 962. Monet Ricciolius *libr.* 10.*sect.*4.*probl.*20.*pag.*592. Antonium Gigafettam, & Odoardum Barbosam ex Nauclerorum observatione testari inter illa duo loca milliaria hodierna Italica 960. numerari. Ricciolius recognovit globos novos à Recentioribus Geographis elaboratos, & inter illa duo loca grad. 12. metitur: unde uni gradui circiter 80. milliaria adscribit. At nimis multa sunt, quae nunc uni gradui adsignantur milliaria.

A Tenariffâ pervênit Magallanes ad alium portum distantem gr.24. & à tempore, quod in itinere impenderant, collegerunt distare à Tenariffâ milliarib. 1680. unde unus gradus vendicaret sibi 70. milliaria.

Videtur non curasse Navarchus ventorum inaequalitatem; nam inter 70.& 80.maximam differentiam reperio, quae ex duabus causis potissimùm oriri potuit: nimirùm, ex inaequalitate vehementiae, quâ spirat ventus: & ex deviatione à vero rhombo, quàm omnes loxodromiae committunt, ut superiùs persuasi.

ARTICVLVS XI.
De Procellis. Quo post tempestatem modo ubi simus, invenire possimus?

Num.DCCCXXXVII.

RHombus cõpositus est, qui coalescit ex pluribus, &, quando vento secũdo navigamus, totum illum facili negotio metimur: verùm enim verò

Cùm plenus fluctu medius tumet alveus, & jam
Alternum puppis latus evertentibus undis
Arboris incertae, nullam prudentia cani
Fert Rectoris opem, navim pellique videmus
Ex Austro in Boream ancipitẽ, rursusq; repelli.

Tunc magnâ arte, & industriâ indigemus, ut rhombum compositum, & decussatum describamus. Oportet vires venti cognoscere, quod in Anemometriâ docemur: & inde inferre quantum spatii singulis horis peragatur.

Sanè contra ventos adversarios obniti,non videtur consultum; & præcipuè in Oceano, ubi nullum est scopulorum, aut vadorum periculum. Iácere anchoram, frequenter non patitur maris profunditas, aut permittit tempestas; & in ipsismet anchoris naves, etiam fortissimæ, quatiuntur, & periclitantur. Ergo dimittenda sunt vela; & parvo ad proram relicto, ut perpendiculum mali conservet, ventorum viribus opponere debemus puppim, & rhombum sumere, quem Æolus imperet.

Sed hac illac abacti, quo tandem scire poterimus modo, ubi-nam aquarum Navis sit post procellam?

Tempestas describitur sic. *Die ♂ horâ* 10. *post merid. ducti Mesaquilone,eramus in altitudine grad.*22.0′. *& long. grad.*7.30′. *à Meridiano Atlantico. Coacti sumus vento tergus obvertere. Spirabat à Septentrione, & per milliar. Germ.* 21. *nos in Austrum propulit. Successit Notolibycus(inter Meridiem, & Occidentem medius)& per milliar.*20.*nos trusit:qui mutatus in Borrholibycum(qui inter Occidentem,& Septentrionem spirat) peregimus milliar.* 11. *Cessat tempestas: Sol refulget:& dat nobis altitudinem Poli grad.*21. *Vbi nam sumus?*

Lamina 17. *Figur.* 7.

Ergo sumo lineale, & circinum,& hanc histiodromiam describo sic.

Rhombus, quem habebamus, erat AF: & progressi fuissemus versus E, si non impediisset tempestas. Cùm incepit tempestas, erat navis in F: in parallelo LK grad. 22.0′. distans à meridiano MN. qui est grad. 7. per arcum LF, qui est milliar. Germ. 10.

Ab F duco ventum Septentrionalem FG per milliaria 21. Et à G inter meridiem, & occidentem Notolibycum, ad H, per milliar. 20. Tandem ab H Borrholibycum per milliar. 11. usque ad I.

Ab I. mitto perpendicularem in parallelum LK. Ergo linea LK metietur meridianorum differentiam: & linea IK dabit parallelorum differentiam. Ergo, quanta sit longitudo, & latitudo puncti I. ignorare non potero. Nam, quia IK est 15. mill.Germ.15.Parallelus OI.distabit grad.21.0′.ab Æquinoctiali: & OI. distantia Meridianorum MN. & KI. erit milliar.Germ.31.hoc est, grad. 2.13′. nam in hoc parallelo OI. uni gradui respondent 14. milliar. Germ.

A puncto I. debeo iter incipere, eâdem providentiâ, ac, si exirem ex portu. Me tempestas extra rhombum abegit. Ergo,siquidem sum in I. & locus, ad quem tendo, est in P. exorbitarem, si sumerem rhombum IQ.parallelum ipsi AP.qualem sub initium habueram. Ergo eligere debeo aliam lineam,quę sit conveniens, & hæc erit IP.

ARTICVLVS XII.
De Mappâ Nauticâ.

Num. DCCCXXXVIII. *Lam.*17. *Fig.*8.

Eadem peripheriâ Geographus, & Hydrographus tellurem à mari distinguit. Hanc uterq; considerat; & portus, qui in illâ reperiuntur, adnotat. Hac peripheriâ semel ductâ, Geographus terræ detectæ superficiem considerat: & secundum longitudinis, & latitudinis lineas, & locorum distantias civitates, pagos, fluvios, & montes accuratè delineat. At Hydrographus hac eâdem peripheriâ bene descriptâ, cùm jam littoribus suis terræ secernuntur à maribus, undas incipit contemplari, & primò Rotâ Nauticâ in portu positâ omnes rhombos dirigere, ut in Fig. VIII. videri potest.

Præterea oporteret vada, & maris profunditatis locis opportunis describere. At hoc magno labore potest fieri: & tamen esset valde utile, si semel poneretur exactè.Ne tamen dicas, jam id præstari in Mappis, quas Hollandi delineant: nam Marchio de Macedâ, modò Prorex in Indiâ,conquerebatur iterum & iterum, classem exposuisse periculo, quia nimis confiderat Mappæ.

Primus, qui Mappam Nauticam (Hisp. *la Carta de marear*) delineavit, fuisse videtur Aristoteles,qui *in libro de Signis*,[& hoc fragmentum *tom.*1.*pag.ult.*invenies,]postquam ven-

ventorum nomina dederat, & exposuerat, in Tabulâ eorum situm depinxit; unde ait. *Delineavi porrò tibi, & situs eorum, prout siti sunt, & spirant, descripto terrarum orbe, ut evidenter tibi ob oculos ponerentur.*

Debet prætereà Hydrographus, qui Nauticam Mappam describit, loca illa notare, in quibus maria navigari non possunt. Multa tamen olim innavigabilia censebantur, quæ hodie securè frequentantur: &, ut in specie loquar, Oceanus Veterum opinione navigari non poterat; nam, & ideò *Atlanticus* nominabatur, quoniam, ut Suidas *verb. Atlanticum mare*, & Ortelius *in Thesaur. Geograph. verb. Oceanus Atlanticus*, monent, maribus navigabilibus hoc nomen non imponebatur. Vnde meritò Solorzanus *de Iure Indiar. libr. 1. cap. 11. pag. 143. b. num. 67.* ait fuisse olim navigationem freti Gaditani, & Columnarum Herculis transmissionem infrequentem, aut etiam intentatam, quia nimis periculosa censebatur; & citat Pinedam *de rebus Salomonis libr. 4. cap. 6. pag. 171. & cap. 15. §. 3. pag. 205.* Quod præjudicium *in libr. de morib. German.* Cornelius Tacitus adsumit, ut ostendat Germanos indigenas esse: non enim Asiâ, Africâ, aut Italiâ relictâ eò ire potuissent, nisi per Oceanum, qui tamen, ut putabat, navigari non poterat.

Supra Groënlandiam integro mare die nullam navim admittere, scribit Cranzius *in Præfatione Norwegiæ*, Theatrum vitæ Humanæ *volum. 5. lib. 2. pag. 1216.* Solorzanus *lib. 1. cit. cap. 12. pag. 161. b. num. 94.*

Pontus Niger, quem vulgus nominat *Constantinopolitanum*, erat olim innavigabilis, unde *Axenus*, hoc est, *inhospitalis* dicebatur: at posteà, quia à Ionibus eas horas habitantibus frequentari, & quasi subigi, & domari incepit: nominatur *Euxinus*, quòd hospitibus commodus, & placidus sit. Quod ipsum *lib. 5. Tristium* cantat Ovidius, dicens.

Frigida me cohibent Euxini littora Ponti:
Dictus ab antiquis Axenus ille fuit.

NOTA.

An Dæmon possit viam per medium mare hominibus aperire?

Num. DCCCXXXIX.

SI vires Angelicæ considerentur, non potest id negari Dæmoni: at, quia ejus potentia Divino præcepto est ligata, non semper uti potest viribus à Naturâ concessis. Quæritur ergo, An sicut Deus *Exod. 1. Sapient. 19.* mare Rubrum, Iordanem, & alios fluvios, quando voluit, aperuit, sic etiam permiserit aliquando, ut Dæmon viam aperiret per undas.

Num. DCCCXL.

Magno olim Alexandro, & ejus militibus mare Pamphilium se aperuisse, cùm aliàs iter non haberent, antiquitas credidit, & asseruit.

Sed, & Cangium Tartarorum Chamum veneratus est Borealis Oceanus, qui per novem pedes retrocessit à monte, quem adluebat, & aperuit viam, per quam cum exercitu suo versus Occidentem transiret.

Cõsiderant Iuniores has historias, & unum è tribus respondent. Nam (1) vel fabulosæ sunt, & veritate destitutæ, ut multæ aliæ, quæ obtinuere apud Veteres: &, si hoc dicatur, cessat quæstio. Sic se expediunt ab hac quæstione Plutarchus *in Alexandri vitâ*, Strabo *libr. 14.* Petrus Crinitus *de honest. discipl. libr. 17. cap. 13.* Maluenda *de Antichristo lib. 5. cap. 16. pag. 295.* Halthonus *in histor. Tartaric. cap. 17.* & alii.

Vel (2) si veræ sunt hæ narrationes, dicendum est cum Iosepho *libr. 2. antiquit. cap. 7.* & Genebrardo *libr. 2. Chron.* voluisse Deum uti Alexandri operâ, ut Persas deleret: unde idem Iosephus *libr. 11. cap. 8.* narrat illum magno suffusum gaudio fuisse, ubi à Rabbinis, & Sacerdotibus audivit, se esse, quem Daniel Propheta longè ante præviderat; &, cui Deus commiserat, ut Imperium Persarum everteret. Vnde, si ille erat Divinæ instrumentum Iustitiæ, quid mirum, si viam transituro aperiret Oceanus? Idem dicere poterimus de Tartaro: nam, si erat flagellum destinatum divinitùs, omnia elementa cooperari debebant, ut Numinis imperium capesseret.

Quam ob rem, ut ipsi dicunt (3) Ethnico per mare viam poterat Deus immediatè aperire, nullius creaturæ interventu: aut poterat per Angelos bonos eum dirigere; aut ejus etiam promovere immissiones per angelos malos: nam Carnifici etiam solent lictores, ut cooperatores adsignari.

AR-

ARTICVLVS XIII.
Navigationes Cyclothalassiæ, quæ circumierunt totum Orbem.

Num. DCCCXLI.

MVltæ, & variæ sunt expeditiones, quæ ab Hispanis, Anglis, & Batavis exornantur quotidie, & in remotissimas regiones diriguntur. Illas alii describãt, & libros magnos edãt; nam meum intentum est, in uno brevi Articulo omnes illas comprehendere, quæ mundum integrum adnavigarunt.

Navis Victoria.

Num. DCCCXLII.

SÆpè Principes (nam debent suis Ministris fidere, & traducuntur crebrò, cùm deberent juvari) præmia, quæ ad strenuum spectant, ignavo conferunt, & viros egregios, fortesque in desperationem præcipitant: sæpè subditi superbi sunt, & à se detrahi putant, quidquid digniori datur: undè, cùm audio querelas in hoc genere, non facilè judicium formo; subditus enim fortè est nimius, & Princeps innocens. Hæc dixerim propter Ferdinandum Magallanes, qui ab Emanoële Lusitanorum Rege prudentissimo, & liberalissimo non adsequutus præmia desiderata, Patriæ, & Regi fidem debitam publico instrumento abjuravit, & ad Carolum V. Imperatorem, & Regem Hispaniæ defecit, pollicitus, si sibi naves, milites, & necessaria suppeditarentur, oras Americæ adnavigaturum, quousque, aut deviveret, aut inveniret fretum aliquod, per quod diversâ, & breviori viâ, possent Hispani ad Moluccas transire; quæ, ut dicebat, jacebant intra Castellæ Regis limites, & tamen contra pacta à Lusitano occupabantur: qui per Promontorium Bonæ-Spei eò appulerat longissimâ navigatione.

Num. DCCCXLIII.

Susceptâ igitur quinq; navium classe, 223. hominibus, comeatu, & armis sufficientibus instructâ, 10. Augusti 1519. se commisit Oceano, ut ex mari Atlantico ad Vltramericanum aditum inveniret. E portu ad Peruvianum, tractum cursum primò direxit: deinde Meridiem versus oras legens, multis procellis, periculisque superatis, unâ navi amissâ, & alterâ se invito ad Hispaniam reversâ, 8. Octobr. 1520. fretum optatum in altitudine graduum 52. Austrum versus, invênit: & generosè ingressus, post vigesimum-septimum diem in latissimum, & apertissimum fuit mare evectus: veram reddens illam Macrobii suspicionem, qui *lib. 2. de Somnio Scipionis. cap. 9.* quasi præsagiens hanc utriusq; maris coïtionem (si utrumque ille cognovit) inveniendam, & detegendam esse, sic scripsit. *Nec dubium est, in illam quoque Australis generis temperatam, Mare de Oceano similiter influere: sed describi hoc nostrâ attestatione non debuit, cujus situs nobis incognitus perseverat.* Moluccas cogitans multas detexit insulas, quas esset longum recensere.

Num. DCCCXLIV.

In quâdam ex his, quæ *Zebu* dicitur, ut recreentur longâ navigatione fatigati milites, tantisper hæret: &, ut erat, urbanissimus, & Christianissimus, Regulum sibi amicum devinxit, eumdemque cum uxore, liberis, & octingentis subditis ad Fidem Orthodoxam convertit.

Num. DCCCXLV.

Oppetebatur bello Princeps iste à Mathanio Rege vicino, & suppetias à Magallano petiit: quas ille amico, hospiti, & Christiano contra barbarum negare non potuit: adeoq; cum paucis, quos habebat, militibus, in campum prodiit. Iterum, iterumque Mathanios fugat: quos, cùm redeuntes, tertiò animosè aggrederetur, in insidias incidit, (Hisp. *en vna emboscada*) & confossus interiit. Vnde, qui priùs fortè præmia, quæ nondum merebatur, obtinere ambierat, illud, quod jam merebatur, indipisci non potuit. Cæterùm, tametsi mors terminum posuerit ejus vitæ, non posuit ejus famæ, quæ erit gloriosa, quandiu sint in Americâ expeditiones militares.

Num. DCCCXLVI.

Agunt de Magallano multi Authores, qui tametsi, ut solet, in circunstantiis differant, in substantiâ, quæ pertinet ad historiam, conveniunt. Sed inter alios copiosiùs, aut curiosiùs

sius Paulus Iovius *libr. 34. hist.* Ossorius *de rebus Emanuelis Lusitanorum Reg.libr.* 11. Genebrardus *libr. 4. Cosmograph. pag.* 707. Hieronymus Benzo *in Novi Orbis histor. libr. 1. cap.* 15. *à pag.* 65. Theatrum vitę humanæ *tom. 3. libr. 9. pag.* 985. & *tom. 5. libr. 2. pag.* 1218. & *tom. 8. libr. 4. pag.* 2137. & *tom.* 12. *libr. 3. pagin.* 2734. & *tom. 20. lib. 2. pag.* 3653. & multi alii. Et hìc obiter nota Alstedium navim Prætorianam cum Architalasso confundere; illa enim in Hispaniam rediit, non ille; nam hac allucinatione præoccupatus *Encyclopæd. libr.* 18. *cap. 3. pag.* 565. *num.* 3. sic inquit. *Huic freto nomen dedit Ferdinandus Magallanes, Lusitanorum Dux* (erat Lusitanus natione, non autem tunc prеerat Lusitanis) *qui anno* 1520. *universum terrarum Orbem circumnavigavit.*

Num. DCCCXLVII.

Serranus, qui erat in classe, & expeditione Locum-tenens, penès, quem sublato de medio Ferdinando manebat clavus expeditionis, rerum in parvâ illâ republicâ navigante potitus, eodem quo, Magallanus animo in Moluccas contendit, ad quas tandem pérvenit 8. Novembris 1521. ibique laboribus fractus, longiori vitâ dignus vixit, magnum sui desiderium relinquens.

Tertius, qui præsidebat, erat Ioannes Sebastianus Cano, Nauclerus expertissimus, Guætariæ ad Pyrenæum natus, homo intrepidus, quales negotia ardua, & à nemine tentata requirunt. Hic Architalasso Magallanes, & Locum-tenente Serrano vitâ functis in dignitate succedens, tertiam navim destruit, ejus spoliis alias duas reparat, & carinam comburit. Posteà Coriophylli, & Cinnamomi, nucisque mirysticæ surculos ex natali loco colligens, ut certam suæ peregrinationis fidem referre posset, duas superstites naves (Victoriam, Trinitatemque) quasi quinquaginta militibus, (nec enim plures tot laboribus fortiores fuerant) muniens, iterum se committit Oceano, & in Patriam festinat. Nolensque viam, quam ex Hispaniâ egerat ad Moluccas, relegere, in occidentem tendit, sinus, & oppida à Lusitanis occupata prudenti circumspectione prætervectus.

Circa Hesperides, quas vocant, Insulas, contra Praxium promontorium, dum Trinitas reficeretur, capitur, & viginti duo non amplius milites, qui in illâ fuerant, & cœli, & sali inclementias, & barbarorum insidias superarant, à Lusitanis intercepti in carcerem detrusi sunt.

Canus se posse Trinitatem recuperare, & redimere socios desperans, & simile infortunium Victoriæ imminere considerans, sibi consulit, & vela expandens vasto se committit Oceano.

Num. DCCCXLVIII. *Lam.* 17. *Fig.* 9.

Tandem post emensa 48,000. milliar. Italica, sexies torridâ zonâ transmissâ, 7. Sept. anno Domini 1522. navigationis autem tertio, Hispalim adpulit: & ab Imperatore, & cæteris cum gaudio, & admiratione suscipitur. Canus Nobilium albo inscribitur, donatur stemmatibus, nempe, Globo, qui orbem terrarum repræsentet, cum hoc lemmate, TU PRIMUS CIRCUMDEDISTI ME. Socii omnes militares Cæsareâ liberalitate ditantur; &, ut Imperatoris gratia felicis expeditionis etiam instrumenta pertingeret, navis ipsa Victoria à mari eximitur, memoriæ causâ conservari jubetur, & illo ipso elogio coronari, TU PRIMA CIRCUMDEDISTI ME, ut Ioannes Metellus, & alii Historiographi celebrant: & præcipuè Iosephus Acosta *in hist. Indiar. libr. 3. cap.* 25. qui illam honorat hoc elogio. *Una Navis* VICTORIA, *prorsus inclyta, de toto terrarum Orbe, simulq; de Veterum immenso inani triumphavit; Oceani magnitudinem cursu suo emensa, minoremq; Terræ quantamcumque molem, vel ipsis vestigiis hominis, exemplo novo declarans.* Vide Theatrum vitæ humanæ *tom. 3. lib. 9. pag.* 985. Alanum Copum *dialog. 6. c. 34. pag.* 942. Stephanum Garibay *libr. 3. histor. Hisp. cap. 5. pag.* 70. Thomam Canum *in suis dialog. fol.* 5. Antonium de Herrerâ *in histor. general. Indiar. decad. 1. libr. 1. cap. 3. & decad. 3. libr. 4. cap. 14. &* 24. Petrum Opmeerum *in opere Chronographico pag.* 464. Maluendam *de Antichr. lib. 3. cap.* 25. & alios. P. Ioannes Baptista Ricciolius *in Almagesto Novo. libr. 2. cap. 9. pag. 64. b.* Antonium Pigafettam, & etiam Ramusium adlegat.

Franciscus Drachus.

Num. DCCCXLIX.

NAtione Anglus, Vir nobilis, sed crudelis, & insolens: cum quinque navigiis ab Isabellâ Angliæ Reginâ susceptis, solvit ex Angliâ Idib. Decembr. anno 1577. & per Magal-

gallanicum fretum delatus, duobus annis, & decem menſibus totum Orbem terrarum circumivit: fuitque in patriam reverſus 4. Calend.Octobr. 158. cùm eſſet annorum 43.

Secundum curſum iniit anno 1586. & Inſulam Hiſpanam (Hiſp. *la Eſpañola*, quam immeritò aliqui *Hiſpaniolam* appellant, ut bene advertit Solorzanus *libr. 1. de Iure Indiar.* notavit, tametſi, & ipſe hunc errorem admittat *ibid.cap.8.num.37.*) occupavit, & devaſtavit, immiſſis in urbem militibus, qui domos diruerent, quandiu cives poſtulatam pecuniam non ſolverent.

Et totum Orbem circumnavigare tertiò volens, anno 1597. dùm Panamam aggredi tentat, apud Portum-bellum miſerè obiit, & in ignotâ arenâ ſine ullo nomine, aut titulo ſepultus eſt.

Eſt certum, has Drachi expeditiones aliquas divitias in Angliam importaſſe, ſed, ſi illæ cum damno Hiſpanis illato conferantur, ſunt nihil. Reperit littorum immunita præſidia; ſunt enim multa, & omnibus publica non ſufficiunt æraria, quam ob rem, de neceſſariis nunquam illis proſpicitur: &, quia hæc pauca, quæ accenſentur ex publico, decircinantur avaritiâ privatâ, ubi eſſent neceſſarii mille milites, vix erant viginti, qui ſe opponerent. Vnde Drachus contra umbras militans, molendina omnia, & oppida, quæ in littore reperit, incineravit: naves, quas armare non potuit, combuſit, aut ſubmerſit; ſibi, ut finem præſcribens, potiùs nocere Hiſpano, quàm Anglo prodeſſe. Et hinc mirari deſines, cùm apud Ioannem Solorzanum, cujus ſtylus à Latinitatis puritate laudatur, *Pyratam* dici videas, qui *Pirata* deberet, nam Græcè ΠΕΙΡΑΤΗC ſcribitur: homo enim incendiarius denominari ab igne debuit: quo reſpexit Owenus, cùm in quodam Epigrammate, in mari voluiſſe Drachum mori aſſerit, ne ab Hiſpanis combureretur: fuit enim Calviniſta, & heterodoxos igni mandat Hiſpania.

Agunt de ejus expeditionibus Acoſta *libr. 3. cap.* 10. Nicolaus de Iudæis *in novâ totius Orbis terrarum deſcriptione*, Hieronymus Bõzo, & ejus Additionator *in Novi Orbis hiſt. libr.1. cap.15.* Henricus Martinez *in Repertorio Mexicano fol.*271. Hiſtoria Americæ *part. 8. per totam*. Laurentius Bejerlinch *in Opere ſuo Chronograph. pag.*66. 149. *&* 238. Gordonus *in Chronogr.ad ann.*1595. *pag.*482. Bartholomæus Leonardus Argenſola *in hiſt. Moluccarum libr.3.pag.*105. Chriſtophorus Suarez de Figueroâ *in vitâ Marchionis de Cañete libr. 5. pag.* 209. *&* 210. Ludovicus Cabrera *in vitâ Philippi II. libr.*12. *cap.*23. Auguſtinus Davila *in hiſt. Provinciæ Mexicanæ libr.1. cap.* 105. 106. *&* 107. Sed, & prodiit Norinbergæ in lucem miſſa ann. 1594. relatio quædam priorum expeditionum.

Thomas Candiſch.

Num. DCCCL.

Etiam fuit Anglus; & 21. Iulii anni 1586. ſuæ autem ætatis 28. Londino egreſſus, feliciori paulò ſucceſſu inſtitit, ut ait Solorzanus *libr.1.cap.8. num.38.* qui ponit annum 1587. Navim divitem ex novâ Hiſpaniâ redeuntem expilavit; cujus ſericis telis vela, & carbaſa operiens, puerili veriùs dixerim, quàm ſuperbo faſtu 5. Septembris 1588. Londinum appulit. Ab Hydrographis inter primarios Navarchos recenſetur, & de ejus expeditione agunt Figueroa *libr.5. cap.* 211. Præſes Morga *in ſuâ Hiſtoriâ Philippinarum fol.*10. & alii.

Richardus Achines.

Num. DCCCLI.

Volui ejus infelicem expeditionem omittere: nam licèt, anno 1587. ut circumnavigaret mundum, fuerit egreſſus ex Angliâ, & totum Atlanticum Oceanum emenſus, & Magallanicum fretum tranſiverit, & ad Peruviæ oram nemine reſiſtente pervenerit, ibi à noſtris inventus, & conflictu navali ſuperatus, vinctus fuit, & à D. Garcia Hurtado de Mendozâ, Marchione de Cañete, tunc Peruviæ Prorege, in Hiſpaniam miſſus: ut latiùs enarrat Figueroa *libr. 5. à pag.* 211. *ad* 220.

Oliverius Vandernort.

Num. DCCCLII.

Fuit Batavus, & anno 1600. nemine reſiſtente, per Magallanicum fretum in Oceanum Auſtralem ingreſſus, & ad Peruviæ horas adnavigans, exſpectatus advênit: & à claſſe, quàm contra ipſum D. Ludovicus de Velaſco Marchio de Salinas miſerat, invaſus fuit. Vix potuiſſet evadere, niſi concitata tem-

tempestas montes undarum volveret; unde Hispanæ classi hoste permisso fugere, cum ventis undique pugnandum fuit. Prætoriana cum Architalasso D. Ioanne de Velasco, & multis nobilibus ad Californias naufragio periit: aliæ naves dispersæ, vix potuerunt tandem post aliquot menses redire.

Ab hoc periculo, casu potiùs, quàm virtute subductus, Oliverius progreditur, perveniensque ad Philippinas in aliam Hispanorum classem incidit, & invasus alteram navim (duas enim conducebat) tormentorum impetu frangi, & submergi videns, cùm esset resistendo impar, alterâ cum navi semiquassatâ evasit; & ad Bonæ-Spei promontorium se dirigens, & totum Septentrionale mare superans, 26. Augusti 1601. cum novem tantùm sociis (nam cæteri partìm ad Philippinas occisi fuerant in conflictu, partìm morbo, & mediâ perierant) rediit Amstelodamum.

Suam historiam ipse Oliverius Anglico sermone descripsit, quam posteà Latio donatam Theodorus de Bri edidit Francofurti anno 1602. Videri etiam poterit Preses Morga *in Philippinar. hist. fol.* 71. *&* 132. & etiam Historia Americæ *part.* 9.

Georgius Spelbergius.

Num. DCCCLIII.

SEx Hollandorum naves anno 1615. per idem fretū de Magallanes in Meridionalem pervenerunt Oceanum. Summus Navarchus, & expeditionis Gubernator erat Spelbergius. Prorex Marchio de Montesclaros classem qualem habebat, ipsi opposuit: & ad littora oppidi de Cañete acerrimus fuit initus conflictus. A Batavis fortuna stetit; nos duas naves, & multos milites amisimus, & in portum retusi, hosti dominium maris, vel inviti reliquimus. Stetit Spelbergio hæc victoria multo sanguine; & naves globis bellicis perforatæ, non erant, quæ secundo conflicis gerent: quam ob rem, anno 1617. apud Manilam ab aliâ classe, cujus Architalassus Ioannes Ronquillus erat, petitus, & attritus, pœnas dedit, omnibus navibus, aut submersis, aut captis, & omnibus occisis militibus.

Sic rem nostri Scriptores narrant: at prodiit à Batavis facta, aut ficta relatio, & Francofurti anno 1620. typis Briæis impressa, quæ Spelbergium ab hoc periculo eripit; Patriæque incolumem, spoliis hostium divitem, & triumphantem restituit.

ARTICVLVS XIV.

De freto Magallanico in particulari.

Num. DCCCLIV.

AN illud ad Americam spectet, controvertunt Geographi, & quæstionem Ioannes Alstedius *Encyclopædia lib.* 18. *cap.* 3. *pag.* 565. §. 3. verbis istis decidit. [Fretum Magallanicum, quod vulgò ad Americam refertur, rectiùs adjicitur terris Australibus: non eò tantùm, quod communis terminus, tam his, quàm illis videatur competere, sed etiam, quòd natura ipsa fluctibus, & ventis in hanc maximè partem incumbentibus, huic potiùs parti videatur illud fretum adtribuere.] Quomodo Ferdinandus de Magallanes, ab Oriente navigans illud detexerit, & quantâ frequentiâ, illius exemplo, alii generosi Navarchi per mare Atlanticum ad illud pervenerint, aut etiam per illud in alterum mare evecti fuerint, jam vidimus; nunc ergo de Expeditionibus in Meridionali mari ad illud detegendum ornatis aliquid breviter, ut solemus, dicamus.

Anno 1558. Chilense regnum gubernabat D. Garcias Hurtado de Mendozâ, & duas misit naves præsidiarias cum sexaginta hominibus, quibus Ioannem Ladrillero strenuum militem, & Didacum Gallicum expertum nauclerum præfecit. Variis hi tempestatibus agitati, & post multa pericula tandem illius ostium detexerunt, & in Chile cum tribus, aut quatuor tantùm sociis reversi sunt, reliquis inediâ, navigationis labore, & cœli inclementiâ consumptis. Hujus expeditionis relationem, quam Acosta *libr.* 3. *cap.* 10. se vidisse testatur, Doctor Suarius de Figueroâ suæ historiæ libro tertio inseruit.

Cùm posteà anno 1579. Franciscus Drachus, pirata celeberrimus, per illud idem fretum in ultramericana maria transivisset, D. Franciscus de Toledo, Peruviæ Prorex, armavit duas naves præsidiarias, &, cum ducentis hominibus Petrum Sarmiento, & Ferdinan-

dum Lamerum misit, qui ostia recognoscerent, & viderent, quomodo fortificari possent, ut transitus hostibus præcluderetur. Re infectâ fuit reversus Lamerus, Sarmientus autem generosè perstitit, & labores, & miserias superans, fretum invenit, & illud ingressus, sinus omnes, canales, & insulas curiosè describens, ad Atlanticum mare transivit, quà in Hispaniam delatus, sui itineris Relationem conscripsit. Illam habebis apud Acostam *lib. 3. cap. 11.* & uberiùs apud Argensolam *in hist. Moluccarum libr. 2. & 3. à pag. 109. ad 137.* Cabreram *libr. 12. cap. 23.* Martinez *in Repertorio Mexicano fol. 271.* Historiam Americanam *tom. 2. part. 8. & 9.*

Eò rem promovit Sarmientus, teste Antonio de Herrerâ *in descript. Indiar. cap. 23.* ut duce Didaco Flores de Velasco classis instructissima fuerit missa ex Hispaniâ, ut freti introitum ex hac parte muniret, & arces ibi conderet, quæ arcerent hostes, si fortè illuc aliquando venirent. Ait Solorzanus. *Quod tamen, licèt ab eo tentatum fuerit, ob nimiam illius regionis frigiditatem, & intemperiem durare non potuit.* Sed cur?

Sunt ostia Magallanici freti in altitudine grad. 52. & nobilissima Europæ pars habet civitates ditissimas, & fortissimas in majori altitudine: ergo illæ arces non fuerunt ibi erectæ, vel, quia Velasco non fuerunt, quod solet, subministrata necessaria, vel, quia ille alio fuit præjudicio præventus.

ARTICVLVS XV.

De aliis Fretis, per quæ apud Polum Antarcticum in Meridionalem Oceanum exonerat Septentrionalis.

Num. DCCCLV.

IN part. 9. Hist. Americ. editâ Francofurti, legitur notabilis navigationis relatio: narraturque, quomodo Guillelmus Schouten Batavus aliud fretum ultra Magallanicum detexit, orientales Americæ oras lustrans ann. 1615. & anno 1616. P. Ioannes Baptista Ricciolius *in Almagesto novo libr. 2. cap. 9. pag. 64. b.* eumdem Schouten totum mundum circumivisse, & usque ad Caput de Horn, quod est sub Australis Poli latitudine graduum 58. descendisse asseverat. Vnde puto in Solorzani verbis esse errorem commissum à Typographo: nam *lib. 1. de Iure Indiar. cap. 6. pag. 63. a. num. 8.* sic inquit. *Ioseph Acosta* libr. 1. de natur. Novi Orbis cap. 2. *aliquos ejus Exploratores usque ad septuagesimum ad Antarcticum gradum immensâ navigatione progressos, commemorat.* Lego *ad Arcticum*, quia non fuit, cur post alterius freti inventionem ultra graduum 58. progrederentur.

Hoc hodie fretum *de Mayre* dicitur, de quo Alstedius *Encyclopæd. lib. 18. cap. 3. num. 5. pag. 565.* hæc habet. [Sternit expeditiorem ad insulas Australes viam, quam Magallanicum. Detectum est anno 1616. unà cum aliquot insulis Australibus, quas non ineptè aliquis dixerit *infortunatas*.] De eodem freto P. Gaspar Schottus *in Curs. suo Mathematico, Opere verè absolutissimo, libr. 12. part. 2. sect. 1. cap. 1. §. 5. pag. 327.* sic inquit. [Fretum Mayre, non procul inde in Globis, & Chartis recentioribus, per quod breviori viâ itum fuit in Mare Pacificum anno 1615. à Iacobo le Mayre Batavo.]

Videtur ante Iacobum le Mayre fuisse apud Americanos hujus freti notitiam: quoniam oculatissimus, & eruditissimus Kircher *libr. 2. Artis Magneticæ part. 6. cap. 1. pag. 352.* sic inquit. *Multa fuisse cognita aliis gentibus, antequam Europæis innotescerent, Typographia apud Sinas satis demonstrat. Certè fretum illud Magallanicæ terræ, quod vulgò* fretum Iacobi le Mayre, *non ita pridem ab Hollandis detectum, Mexicanis, cæterisque Americanis notum fuisse, oretenus à P. Didaco Babidilla,* (fortè *Bobadilla*) *Procuratore Philippinarum Insularum intellexi: immò retulit se, dum Mexicum transiret, ibidem Mappam ante 60. annos in Belgio typis mandatam vidisse, in quâ dictum* fretum le Mayre *perfectè delineatum spectabatur, sed sine nomine: unde multi suspicantur, dictum Iacobum le Mayre aliquam de hoc freto notitiam habuisse, atque ope hujusmodi chartæ dictum mare tandem detexisse.*

Famâ hujus freti ductus D. Ferdinandus Carillus, Petrum, & Gundisalvum de Nodal, fratres, Naucleros Expertissimos, nec-non Dida-

Didacum Ramirez Cosmographum, cum duabus celocibus, regio sumptu paratis, anno 1618. mitti curavit, ut illud fretum à Batavo detectum recognoscerent. Solverunt ipsi Vlyssippone; & 19. Ianuarii 1619. fretum Magallanicum recognoverunt, & ulteriùs progressi, & 22. ejusdem mensis die duo detexerunt promontoria, quibus Sanctorum Bartholomæi, & Vincentii nomina imposuerunt: & distantias aquarumque, & Poli metientes altitudinem, observarunt, hujus freti ostium latitudinis habere leucas tres, & totius freti longitudinem esse leucarum quinq; solummodò, & ad sexaginta ulnas esse maris profunditatem, sub altitudine Poli Antarctici grad. 55. 13'. Per hoc fretum ingressi repererunt varias insulas, quas lustrarunt, & depinxerunt, & in Oceanum Meridionalem (Hisp. *al Mar del Zur*) delati per fretum Magallanicum in Atlanticum mare, & posteà feliciter sunt in Hispaniam reversi, cùm in tam arduâ, & difficili navigatione, non-nisi dies paucos supra novem menses insumpsissent. Nauticas hujus expeditiones Ephemerides curiosâ diligentiâ scriptas mandarunt typis, & eidem Præsidi Carillo dedicarunt.

Hinc multi, qui in Cosmographiâ volunt videri docti, asserunt, nullum esse verum fretum, per quod alter in alterum derivetur Oceanus; non enim illa regio Meridionalis est continens, sed coalescẽs ex magnis aliquibus insulis (Hisp. *de islones*) quibus adhæret multitudo parvarum, quæ inhabitantur ab hominibus, quibus præsunt sui Reguli, & sunt plerique omnes inermes; nam præter arcum, & sagittam, & munimenta lignea, ut se tuantur, aut hostes invadant, nihil habent. Agunt de his insulis Acosta *libr. 3. cap.* 10. Herrera *decad. 1. lib. 1. cap. 6. pag.* 12. & *in descript. Indiæ cap. 1. & 23. pag.* 67. Boterus *in Relation. univers. part. 1. volum. 2. libr. 3. pag.* 404.

NOTA.

PRodiit in Hollandiâ libellus, qui inscribitur *Mundus idem, & alter*, & regna provinciasque hujus Antarcticæ regionis describit. Esset utilis, si vera edissereret: at sub Historiæ specie tractat Satyram; & ab his legi poterit, quibus in otio licet operam dare aliorum somniis.

ARTICVLVS XVI.

An per Septentrionem ex uno Mari ad alterum pateat transitus?

Num. DCCCLVI.

QVæstionem summi momenti ingredior; quam magna ingenia à ratione agitarunt: quam eruditi ab Historiographorum authoritate discusserunt; Naucleri insignes illam ab experientiâ sunt conati decidere; quæ tamen post summas difficultates, & pericula, postquam Angli, & Hollandi multas naves, & homines, ut de expensis nîl dicam, in quærendo freto Hyperboreo, per quod mare Atlanticum se communicet Meridionali, perdiderunt, manet indecisa; &, quia adhuc hodierna dies cœcutit, diei crastinæ oculos clariores exspectat.

Non esse ex parte Boreâ fretum ullum, per quod se communicent maria, sentit Iosephus Langius, aut quisquis est, qui ejus Geographiæ secundam editionem exornavit: nam *pag.* 541. ut exponat, quâ Americani viâ ex Armeniâ in illas regiones transierint, sic ait. *Verisimile est Noachi filios, à quibus disseminatum est omne genus hominum super universam terram, ut* Genes. 9. v. 19. *habetur, hanc etiam terræ partem incoluisse, & excoluisse. Terra namque, licèt undique Oceano cingatur, atque in infinitas insulas secetur, ita tamen singulari Dei providentiâ comparata est, (Camdeni Angli ore, & more loquar) ut fere semper ex unius loci extremitate proximus conspici queat. Quamvis ergo America ab Europæis magno hiatu, marisque amplissimâ voragine semoveatur, terræ tamen Australi simul, atq; Boreali adeò fit vicina, ut ab illâ non-nisi angusto Magallani freto distinguatur; cum hac autem omninò coalescere credatur. &c.*

Patêre nihilominùs sub Septentrione ex uno mari ad aliud transitum, & inveniendum esse in regione Floridæ, conjectabatur Præfectus Petrus Melendez rei militaris, & nauticæ peritissimus apud Ioannem Solorzanum *de Iure Indiar. libr. 1. cap. 8. num.* 46. Acostam

*libr.3. cap.*12. & tamen talem transitum non posse non esse asseverant Herrera *decad.* 1.*lib.* 1.*cap.*6.*pag.*12. & Antonius Robles Cornejo *in examine herbarum medicinal.libr.*5.*cap.*21. & his argumentis in hanc opinionem, aut verius suspicionem ducuntur

Num. DCCCLVII.

Primò. Ex parte Poli Antarctici, ut vidimus, datur transitus, per quem alterum mare in aliud influat, ergo necessariò est adsignandus alius similis transitus ex parte Poli Arctici, per quem etiam ibi duo Oceani communicentur. Probant consequentiam; Quia, cùm Borealis Mundi pars sit nobilior, nulla est prærogativa concessa parti Antarcticæ, quę potiori Arcticę jure non debuerit concedi.

At in hoc argumento multæ adsumuntur Propositiones cespitantes. Hæc *Borealis pars est nobilior*, si de hominum moribus, & cultu agatur, vera est: sed hoc non dependet à terrâ: ergo præscindendo ab hominibus, quis unquam probare poterit Boreales terras esse nobiliores Austrinis. Interim, quia citavi Langii Geographiam, dabo sequentia verba, ut videat Lector, quid ille de hac collatione sentiat: *Ita oras Americani littoris legerit, cùm tanta ibidem Solis clementia, solique fertilitas, ut reliquas universæ terræ partes, si non superet, facilè tamen adæquet.* Sic describit Australem Americam, nam est nobis incognita Septentrionalis, & utrum sit fertilis, & clemens nescimus. Prætereà hæc, *Nulla est prærogativa Austro concessa, quæ Boreæ negari potuerit*, etiam est falsa: duos enim fluvios habet in parte Australi America, Marañonem, & Argenteum, quorum ille ostio ad 70. hic verò ad 40. leucas lato se in mare præcipitat; ergo-ne inde inferetur prudenter, fore, ut in Boreali parte alii fluvii similes reperiantur? Tandem, quis dixit habere fretum, per quod se maria communicent, esse prærogativam? Magnis illud expensis quæsiverunt, & tandem labore, & industriâ Ferdinandi de Magallanes detexerunt Hispani. Et quid habuerunt inde? Fretum, quod ipsis non servit; transitum, per quem se immittunt Angli, & Batavi, ut littora Peruviæ infestent: ostium, quod, cùm non possint aggere, arcibus claudere exoptant, & semper cogitant de munimentis erigendis, quæ ostium hostibus claudant.

Num. DCCCLVIII.

Secundò, inquit Solorzanus. [*Ut Acosta testatur, hujus freti aliqualem notitiam habuisse videtur insignis ille Pyrata Franciscus Drachus* (cur à Solorzano Pyrata, & non Pirata nominetur, si inquiras, suspicionem meam num.849. jam exposui.) *Et, quod plus est, alii per illud Thomam Candisch in hoc mare* del Zur *delatum existimant.*]

Sunt verba. Prodeant illi, qui sic sentiunt, dicantque nobis, ex quo fundamento loquantur. Sanè, ut puto, illius freti Hyperborei, quantam habemus nos notitiam, Drachus habuit. Neque Candischus illac in alterum mare trajecit: si enim illam ipse viam inivisset, fuisset posteà ab Anglis, & Batavis frequentata, & jam omnibus nota. At hodie nulla est hujus freti notitiâ; ergo falsum est, per illud Candischum in Oceanum Meridionalem penetrasse.

Ioannes Henricus Alstedius *Encyclop. libr.* 18.*cap.*2.*nu.*8.*pag.*565.*a.* hanc Conclusionem statuit, *Verisimile est in utramque Indiam posse per Septentrionem navigari.* Et primo loco adsumit rationem etiam illam, quæ primo loco apud Solorzanum proponebatur: videlicet. [Oceanus cohæret sub Austro: Ergo verisimile est, quod etiam sub Septentrione cohęreat.] quam esse frivolam demonstrabamus.

Deinde, maris fluxum, & refluxum producit: & tamen quomodò hinc colligat Conclusionem, non video: sive enim sit ille transitus, sive non sit, aquæ Lunæ motum sequentur.

Posteà, urget communem Authorum sententiam; nam plerique omnes volunt nostram continentem esse insulam, & undique mari circumdari. Sed, nec est verum, nec sufficit, quod ipse adsumit. Non est verum: quoniam siqui doctè scripserint, dicent se nescire, an sit insula, an verò uniatur cum Americâ, ut sub initium Iosephus Langius affirmabat.

Num. DCCCLIX.

Probat prætereà ex Plinio, qui *libr.*2. *natural. hist.* testatur Galliæ Proconsuli Indos à Suecorum Rege dono datos, qui ex Indiâ commercii gratiâ navigantes, tempestatibus fuerant in Germaniam abacti: quod esse verum non potuit, nisi navibus ex Indiâ in Sueciam pateat transitus. Nec Hyperboreæ regionis frigus obstat: etsi enim Sol modicè ibi elevetur, verisimile esse, ait, ex sex illis mensibus, quibus Sol non óccidit, tribus ad minimum mare ibidem navigari posse. Sanè, in

multis

multis Plinii fides claudicat, & forsitan hæc ipsa historia non est vera: nam, si semel esse vera dicatur, ille ex uno mari ad aliud transitus negari non poterit. Cæterùm hanc à Plinio relatam historiam adfirmare videtur Solorzanus *de Iure Indiar. libr. 1. cap. 5. pag. 51. a. num. 13.* dicens. *Otto etiam Frisingensis Author est sub Friderico Æneo-Barbo, navem ex Indiâ cum Indis negotiatoribus fortuitò appulisse Lubec Germaniæ portum ultra Cimbricam Chersonesum. Et Continuator Palmerii anno Domini* 1509. *quem refert Simon Majolus* colloq. 23. pag. 534. tom. 1. *delatam fuisse eo anno Rothomagum usque, Galliæ Lugdunensis oppidum, cymbam quamdam portatilem, similem his, quæ in orbe novo conspiciuntur: & in eâ septem ex ipsis Indis, qui fuligineo colore erant, ceu homines sylvestres, grossis labris, stigmata in facie gerentes, ab aure ad medium mentum instar lividæ venulæ per maxillas deductæ; & nudi incedebant; solùm baltheum gestantes, in quo erat borsula ad verenda tegenda. Barba per totum corpus nulla, neque pubes, neque ullus pilus, præter capillos, & supercilia.* Hunc ex uno ad alterum mare transitum in Americâ Septentrionali inveniendum judicarunt nonnulli, unde Ioannes Boterus *Relation. univers. volum. 2. part. 1. libr. 2. pag.* 348. asserit Iacobum Cartierum anno 1535. littora Americæ Septentrionalis usque ad gradum 50. navigavisse: & posteà Gasparum de Cortereal Lusitanum usq; ad 60: Sebastianum Gabotum Italum usq; ad grad. 67: &, nec eum, nec Martinum Forficierum, qui eamdem posteà navigationem tentavit, ob frigus immensum ulteriùs pervenire potuisse. Quod ex parte Americæ naves Hispanæ non potuerunt detegere, in superioribus Europæ maribus pertinaci labore quærunt Batavi, qui licèt, quod investigant, non invenerint, detexerunt nihilominùs ignotissimas insulas, & fretum Waygatz, quod Nassovicum denominarunt. Anno enim 1594. Iunii 5. quatuor naves ex insulâ Texeliâ solventes, 4. Iulii sub adspectum habuerunt novam Zemblam, & ob cœli inclementiam ulteriùs non fuerunt progressæ. Anno etiam sequente 1595. repetitâ navigatione, habuerunt Terræ Borealis Batavi adhuc ulteriorem notitiam. Anno autem 1596. observarunt fretum Waygatz esse pervium: nam sunt per illum in mare amplum, & tranquillum ingressi. A dexterâ habitant Samojedæ, corpore squallenti, & moribus inconditis: à lævâ barbari, quorum reperta sunt vestigia, at ipsi nullibi comparuerunt. P. Ioannes Baptista Ricciolius *in Almag. Nov. libr. 2. cap. 9. pag. 64. b.* asserit Guillelmum Berensonium Belgam, pervenisset ad gradum 81. latitudinis Septentrionalis: & tamen fretum optatum non invenit.

Porrò fretum istud, quod quæritur, jam fuisse repertum videtur P. Gaspar Schottus supponere, nam in suo Mathematico Cursu, inter alia freta hæc enumerat. *Fretum Anianum (Stretto di Anian) non magno tractu Americam ab Asiâ dirimens ad partes Americæ Septentrionales versus Occidentem. Fretum Davis, in eâdem parte Septentrionali Americæ Orientem versus. De hoc tamen incertum est, fretis-ne, an sinubus sit adnumerandum. Fretum Nassovicum, seu Waygatz, inter Sarmatiam Asiaticam, & Novam Zemblam.*

NOTA.

Herculis Columnæ ultra Batavos. An sint Americæ?

Num. DCCCLX.

Esse regionem aliquam ultra Oceanum olim sciverunt Batavi, tametsi claram ipsius non habuerint notitiam. Eam *Herculis columnas* nominabant. Errant, qui illas in Frisiâ collocant, nam inter illas, & Batavos protenditur vastus Oceanus. Philippus Cluverius *de Rheni alveis, cap. 25. pag. 228.* sic inquit. *Eorum quoque oscitantia heic notetur, qui* Columnas Herculis *Tacito* in libr. de German. *memoratas, in medio Frisiæ posuerunt, ubi nunc pagus est* Duvelskutte. *Hi planè Taciti verba nunquam legisse, mihi videntur.* &c. *Ergo in ipsius Oceani aliquâ Insulâ Herculis Columnas esse Fama divulgaverat: non autem in mediis Frisiorum finibus.* Et, quia bene discurrit Cluverius Taciti verba subjungo. *Agrivarios,* inquit, *& Chamavos à tergo Dulgibini, & Chasuari cludunt, aliæque gentes haud perinde memoratæ, à fronte Frisii excipiunt, Majoribus, Minoribusque Frisiis vocabulum est ex modo virium: utræque nationes usque ad Oceanum Rheno prætexuntur, ambiuntque immensos insuper lacus, & Romanis classibus navigatos. Ipsum quin etiam Oceanum illac tentavimus, & super esse adhuc Herculis Columnas fama vulgavit, sive adiit Hercules, seu quidquid ubique magnificum est, in claritatem ejus referre*

re

re consensimus. Nec defuit audentia Druso Germanico: sed obstitit Oceanus. In se simul, atque in Herculem *inquiri mox nemo tentavit: sanctiusque, ac reverentius visum, de actis Deorum credere, quàm scire.*

ARTICVLVS XVII.

De Expeditione Hollandorum ad Novam Zemblam an. 1596.

❀ Num. DCCCLXI.

EST historia mirabilis, & lectione dignissima, sed, quia non habeo modo ad manum Nauticas hujus Expeditionis Ephemerides publicatas à Batavis, illam proponam P. Ricciolii verbis, qui *in Almagesti Novi lib.* 3. *cap.* 10. *pag.* 116. *schol.* 9. sic inquit.

[In Zonis frigidis efficit, ut Sol pluribus horis, immò, & alicubi pluribus diebus citius oriatur, quam alioquin oporteret, & tardiùs occidat; sicut accidit anno 1596. Hollandis ad Novam Zemblam, ut narratur in navigatione illa Hollandorum: nam sub altitudine Poli gr. 76. captâ ab illis Naucleris iterùm, ac sæpiùs;] Cabæus *libr.* 1. *Meteorolog. text.* 64. *pag.* 389. *b.* grad. 80. ponit: sed hæc Poli altitudo illorum Narrationi non consonat. Pergit Ricciolius; aitque. [Viderunt Solem occidere die 4. Novembris, & latere infra Horizontem usq; ad 24. Ianuarii anni 1597. quo illis inexpectatus est ortus; siquidem juxta situm Horizontis illius, & Solis declinationem non debebat oriri nisi 11. Februarii, & debuerat occidere die 17. Octobris anni præcedentis: Itaque Refractiones retardarunt occasum diebus integris naturalibus 17. & maturarunt ortum totidem diebus; Refractionum enim effectum hunc fuisse meritò docent Keplerus *in Astronomiâ Opticâ pag.* 138. & Maginus *in Primo Mobili libr.* 6. *Probl.* 16. & Nos *in Libro Optico*.]

Non videntur cohærere Astronomica Historiæ, & ideò lineas subsequentes scribo.

❀ Num. DCCCLXII.

POli elevatio grad. 76. dat altitudinem Æquinoctialis grad. 14. Ergo post Æquinoctium autumnale adhuc habuerunt dies, & noctes, quousq; Sol per gr. 14. ab Æquinoctiali declinavit. Vnde, si ponatur Sol habere in semid. grad. 0. 15′. limbo suo inferiori rasit horizontem, cùm declinabat grad. 13. 45′. & centro suo horizontem tenuit, cùm declinabat gradib. 14. 0′. & limbus superior fuit omninò infra horizontem mersus, cùm declinabat gr. 14. 15′. Et idem de Solis ortu dicendum est. Cùm enim minùs, quàm gr. 14. 15′. ab Æquatore affuit, incepit Sol, nasci, & occidere in ipso meridie: &, cùm affuit gr. 14. 0′. suæ faciei mediam partem supra horizontem ostendit: & tandem cùm affuit grad. 13. 45′. totus integer videri potuit. Modò loca Solis in Zodiaco, & dies correspondentes producamus.

OCCASUS ☉ *Anno* 1596.	*Declinatio* ☉. Gr. ′	*Locus* ☉ *in Zodiaco* Gr. ′	*Dies Mensis*
Nora bene.	9 24	24 10 ♎	17. *Oct.*
Limbus inferior	13 45	6 35 ♏	29
Centrum ☉	14 0	7 11 ♏	30
Limbus superior	14 15	8 11 ♏	31
Occasus visus	15 33	12 12 ♏	4. *Nov.*
ORTUS ☉ 1597.			
Ortus visus	19 8	4 42 ♒	24. *Ian.*
Limbus superior	14 15	21 54 ♒	10. *Febr.*
Centrum ☉	14 0	22 40 ♒	11
Limbus superior	13 45	23 25 ♒	12

Fuit igitur nox perpetua à 4. Novembr. 1596. ad 24. Ianuar. 1597. videlicet per dies 81.

Ergo Refractio in Occasu Solis, die 4. Novembris 1596. fuit gr. 1. 33′. in ortu verò Solis, die 24. Ianuarii 1597. fuit grad. 5. 33′. Sed, quanta erit sub ipso Polo? Nemo eò pervenit: adeoque divinamus, & suspicamur, potiùs, quàm definimus, cùm de hoc argumento tractamus. Vide interim, quæ diximus pag. 401. b. num. 378.

Debuit occumbere Sol die 30. Octobr. (non autem die 17. ut Ricciolius ponebat) occubuit die 4. Novembr. Ergo 5. diebus (non autem 17. ut volebat Ricciolius) tardiùs, quàm deberet.

Debuit oriri Sol die 11. Febr. Anni Domini 1597. & tamen ortus est die 24. Ianuarii. Ergo 17. diebus citiùs, quàm deberet.

Die 17. Octobr. erat Sol in grad. 24. 10′. ♎, adeoque habebat declinationem grad. 9. 24′. horâ igitur duodecimâ à meridie non erat in ipso horizonte, sed ab illo per grad. 4. 36′. elevabatur.

Pa-

Patet igitur etiam ibi esse multò minores refractiones in occasu, quàm in ortu Solis.

Num.DCCCLXII. *Lam.*17.*Fig.*10.

MOdò curiositatis gratiâ aliqua accidētia Sphœræ in illâ obliquitate positæ consideremus.

Nox fuit dierum 81. qui sublati ex 365. relinquunt dies 284. Refractio horizontalis maxima 308′. minima 33′. differentia 215′. quæ divisa per 284. dant 9. diebus minuta 7. Ergo, cùm aliam non habeamus notitiam, à 24.Ian. ad 4.Novembr. refractionem æqualiter imminui dicamus. Vnde

Die 24. Ianuarii motu suo diurno Sol descripsit parallelum RB.

Æquinoctium fuit illo anno 1596. die 20. Martii. A die 24.Ianuarii ad 20. Martii sunt dies 56. qui imminuent Refractionem per 43′.qui extracti à grad.5.33′. relinquunt gr. 4.50′. tanta ergo ibi fuerit ipso die Æquinoctii in horizonte refractio.

Si nulla Solares altitudines alteraret refractio, cùm Sol esset in grad.7.11.♉. adeoque die 27. Aprilis, percurreret parallelum CF. Et, quia ab æquinoctii die ad diem 27.April. dies 38. numerantur, refractionem adhuc per 29′. imminuemus. Die ergo 27.April. fuerit refractio horizontalis grad. 4. 21′. quæ subtracta à CE submersione Æquinoctialis E D. infra horizontem CB.relinquunt declinationem grad.9.39′.quæ sistunt Solem in gr.24. 51′.♈:quem locum die 14.April. ille tenuit. Ergo ab hac die incepit centrum Solis non occidere, & circulos integros supra horizontem agere.

Die 21.Iunii fuit Solstitium, & Sol ingressus fuit in ♋,& peregit parallelum GH.

A refractione præscindendo, Sol iterum percurreret lineam F C die Augusti 15. in grad. 22.40′. ♌: tunc enim haberet iterum declinationem 14. grad. A die 16. April. ad 15.Augusti numerantur dies 123.quibus debetur refractionis imminutio 87′. & manebit refractio grad.2.54′.quæ sublata ab arcu CE. grad.14. relinquunt grad.11. 6′.quæ constituunt Sol in grad. 1.7′.♍,nempe, die 30.Augusti. In illo itaque horizonte

Oritur Sol die 24. Ianuarii post longam noctem.

A 24. Ianuarii ad 24. Aprilis inceperunt dies ab uno momento ad 24. horas crescere. Toto hoc tempore non erit vera nox, quia nunquam Sol descendit infra crepusculinam.

A 24. Aprilis ad 30. Augusti Sol non occidit.

A 30. Augusti ad 4. Novembris incipiunt imminui dies, ab horis 24.ad unum momentum. [Sumo nomen *momenti* politicè] Etiam toto hoc tempore nulla erit vera, & obscura nox,non enim Sol adsequitur crepusculinam.

Et tandem à 4. Novembr. ad 24. Ianuarii est nox perpetua:hac tamen lege,quòd,quando Sol sit in meridiano Boreali, sit nox, &, quando in Australi crepusculum.

NOTA.

De Euripis Arcticis.

Num. DCCCLXIII.

SVnt à diversis Geographis descripti, & æri curiosissimè incisi; sed tamen illos fabulosos alii, aut etiam impossibiles esse pronunciant. P. Gaspar Schottus *in Cursu Mathemat. libr.*12.*cap.*6.*pag.*332.*a.* sic doctè, & prudenter discurrit. [Quod verò tradunt nonnulli, sub ipso Polo Arctico esse rupem nigram, & altissimam, 33. circiter leucarum ambitu, & circa ipsam esse quasdam insulas, inter quas Oceanus Hyperboreus irrumpens efficiat quatuor euripos, quibus intra viscera terræ absorbeatur tanto impetu, ut naves transeuntes abripiat, atque absorbeat. Id alii plerique inter fabulas numerant; cùm Hollandi ad 81. usque gradum latitudinis accedentes ad polum (intra quod spatium insulæ illæ esse dicebantur)nihil tale, vel de longinquo notaverint; alioqui incredibile videtur, id posse à quoquam observari humanâ industriâ. Fictitium ergo est id, quod de Monacho Oximensi traditur, ope Dæmonis eò translato.]

Porrò Oceani motus à Septentrione in Meridiem,universis est notus. Non igitur sub Polum Arcticum Oceanus per euripos à Tellure absorvetur, sed potiùs per euripos evomitur: quam ob rem, qui illi Monacho hanc calumniam adfinxit, non erat in Geographis satis versatus; nam aliàs, vel jussisset sub Arcticum Polum copiosas Oceani scaturigines ex visceribus Telluris erumpere: vel, si Oceanum in Terræ viscera præcipitare vellet, ad alterum Polum (Antarcticum) Monachum transtulisset.

Huc spectare videntur illa, quæ Solorzanus

nus *de Iure Indiar.libr.*1. *cap.*12. *pag.* 101. *b. num.* 94. ſcribit: inquit enim. [Planè etiam ad Septentrionem ultra Groëlandiam mare unius diei curſu fertur innavigabile, quia caligantibus ante ora mundi finibus, immani abyſſi barathrum reperitur, ut conſtat ex mirandis Relationibus, quas refert Cranzius *in Præfat.Norvegiæ*, relatus in Theatr.vitæ hum. *volum.*5.*libr.*12.*pag.* 1216.] Nam, ſi illi eſſent euripi, qui naves raperent, & in terræ viſcera abſorverent, meritò illud mare *innavigabile* dici deberet.

ARTICVLVS XVIII.

Corriguntur Mappæ (Hiſp. *las Cartas de marear*) *Maris Mediterranei, quarum errores aliquando ad* 15. *gradus adſcendunt.*

Num. DCCCLXIV.

FIdem ſuperat, quod Articuli proponit titulus; & cogit deſperare de verâ Marium Indicorum menſurâ, quando Mediterranei rhõbos, quos quotidie peragimus, Latini, Græci, & Arabes, tantâ allucinatione deſcripſerint, ut, ſi cum menſuris conferantur menſuræ, enormes errores reperiamus. Vt illos corrigam, agam de longitudine, & latitudine Alexandriæ, de Alexandriæ, Romæ, & Maſſiliæ diſtantiâ; unde error aliorum omnium locorum à Coſmographis commiſſus cognoſcetur, & aperietur via, per quam corrigi poſſint, ſi ſinceram, & à præjudiciis liberam diligentiam adhibere velimus.

Alexandriæ latitudo.

Num. DCCCLXV.

SE enervat, dum ſe fortiùs roborat Wendelinus, nos tamen inſtruit, ut ſciamus, quanti debeamus Veterum Obſervationes facere. *In Loxiâ*, *cap.* 4. de Alexandriæ latitudine diſſerit, & ſic diſcurrit.

[Alexandria, vetuſtiſſimarum obſervationum promptuarium, à Ptolemæo traditur *libro* 5. ΤΗC ΜΕΓΑΛΗC CΥΝΤΑΞΕΩC abeſſe ab Æquatore in latitudinem partium 30. min. 58. ferè; aut, ut *in Geographiâ ſuâ* notavit, ΒΛΑΤΙΚΩC ad gradus 31. omninò: quam ejus aſſertionem omnes hactenus artifices ſecuti ſunt. Quid, quantumque inde peccatum ſit in Aſtronomicis, dicemus poſteà: hic, quantum peccet hæc aſſertio, paucis excutiamus. Quibus Inſtrumentis Ptolemæus hanc Alexandriæ Latitudinem cœlo deduxerit, non eſt obſcurum, cùm Geographiam ejus, tùm Veteres auctores lectitanti. Per Gnomonas enim, atque umbrarum ad ſuum ſtylum rationes, hæc olim quæri ſolita comperimus, vel *ex ultimo capite lib.*6. Plinii: qui exquiſitiſſimæ ſubtilitatis inventionem hanc Græcanicam magnificat: & certum eſt, vel è Strabone, omnem Veterum artificum molitionem hac ſolâ viâ proceſſiſſe: quampropter eà neceſſe eſt non-nihil allucinatam. Etenim, cùm Sol non è centro tantùm, ſed integro, quantus quantus eſt, ſuo corpore, ſeu diſco lumen fundat; profectò Gnomonum umbras tantò breviores facit, quantò conſtat à ſuo centro abeſſe ſummam oram luminoſi limbi, hoc eſt, ad minuta 15. præter propter: totis inquam iſtis 15. minutis, umbræ Gnomonum decurtantur; indicantq; loca Æquatori viciniora. Igitur Alexandria non jam diſtabit ab Æquinoctiali gradibus 30. minutis 58. Sed additis illis 15. minutis, erit etiam Latitudo gr. 31. min. 13. admodum, aut non multò minus; ſiquid hujus minùs eſt. Enimverò, non Alexandriæ tantùm latitudinem ad hunc modum caſtigandam jam dudum animadverti; ſed aliorum quoque nobilium locorum vitioſas apud Ptolemæum denotationes, dum ad hanc normam exigo, cum vero ſitu congruere deprǽhendi, ſanè, quàm ex propinquo. Ac, ne ſolâ conjecturâ niti videar; ecce tibi ex antiquitate ipſâ teſtimonium fidiſſimum: teſtes, inquam, omni exceptione majores, Eratoſthenem atque Hipparchum, Straboni non ſemel, nec vice ſimplici laudatos. Hi Auctores, ac Matheſeos velut Parentes, iterum, ac ſæpiculè definiunt, in gradum quemque 700. ſtadia imputari debere; ac terræ totius perimetrum ſtadiis ambiri 252000. prout apud Plinium, Macrobium, Marcianum, &, quos non? videre eſt: nu-

numerant verò jam, ab Æquatore Alexandriam, stadia 21800. teste Strabone, idque repetitis vicibus: igitur Alexandriam volunt abesse ab Æquatore, gradib. 31. min. 8. sec. 35. propemodum: ita jam proximè videntur accedere ad quantitatem illam, quam per Gnomonicam umbrarum correctionem invenimus; solo minutorum 4. discrimine, quod est insensibile. Et verò, non de nihilo hæc prodidisse magnum illum Eratosthenem, magnumque Hipparchum, colligas ex eo, quòd Stellarum fixarum à Polo distantias accuratè admodùm definierint. Eratosthenis certè est, quod ultima Stella Cynosuræ inventa fuerit abesse à Polo gradibus 12. minutis 24. & ab illo auctore asseruit idem Hipparchus, teste Ptolemæo *lib.* 1. *cap.* 7. *Geographiæ*. Hanc autem distantiam à Polo, non potuerunt venari artifices illi, nisi ex imâ summâque ejus altitudine supra horizontem: elevatio ergo Poli ab illis ignorari non potuit; ut, nec Alexandriæ latitudo illos fugere: quam cùm definierint grad. 31. min. 9. fermè; certum hoc nobis esto, vel veram illam esse, vel verò proximam. Cæterùm inter illam correctionem meam, & hanc horum assertionem, si medium ferire placet; dicemus, Latitudinem Alexandriæ statuendam, ad gradus 31. min. 10. satis accuratè: neque enim aberrabimus à vero, si hanc pro legitima nobis assumamus, in his, quæ adferentur: quando, & alia huc nos trahunt. Bartholomæus Crescentius, Pontificius Mechanicus (Ingeniarios vocant) in Nauticâ suâ mediterraneâ, conquestus Veterum Tabulas Geographicas scatere mendis, & in errores gravissimos abducere vulgus Navigantium; Tabulam nobis elaboravit Mediterranei maris accuratissimam, castigatissimamque: magnis (ut ait) sumptibus, ac vitæ libertatisque periculo frequentissimo, id molitus; ut Veterum errores per se, atque instrumenta idonea corrigeret; &, vel dubia hactenus, vel ignorata patefaceret. Is ergo Crescentius insulæ Phari promontorium boreale collocat in gradū 31. min. 15. latitudinis: & quoniam, vel Alexandrini Chronici testimonio, constat abesse Pharum (oppidum, & Romanam coloniam, Castelletto hodie) Alexandriâ 4. millibus passuum; consensusque Belonii, & Tabularum littoralium, Ἀκρωτήριον illud ab urbis Alexandrinæ mœnibus proximis abest milliar. Italica 5. omninò; profectò necesse est, latitudinem Alexandriæ relinqui graduum 31. min. 10. & sic, quod anteà conjiciebamus, nunc demonstrari. Idem Crescentius *folio* 177. confitetur Alexandriam non jam inveniri in latitudine grad. 31. quâ sitam fecit Ptolemæus; sed differentiam esse aliquantam; cujus, & causam conatur adferre: *Quoniam* (inquit) *forsan continens excreverit in ipsum mare, propter alluvionem fluminis Nili, littora sua promoventis.* Sed enim causa hæc aliena est, & indigna Crescentio; neque enim Alexandrinum littus arenosum est: &, ut detur sic posse promoveri, certè Alexandrini muri numquam loco moti sunt. Verius est mendosam esse Ptolemæi latitudinem; atque hinc depræhendi tam insignem diversitatem. Iam verò, & ego per Nautas, ac Mercatores varios (hoc mihi agentes) certior factus sum, portum Alexandrinum obtinere latitudinem graduum 31. min. 12. vel 10. planè, ut ipsa Alexandriæ latitudo sit, quam dixi grad. 31. min. 10. quam utique pro certâ, atque indubitatâ, ad ea, quæ dicenda sunt, assumemus.] Sic wendelinus.

Alexandriæ longitudo.

Num. DCCCLXVI.

Vidisti incertam etiamnum esse, ac olim fuisse Latitudinem Alexandriæ. An magis nota longitudo? Ne credideris, quæso; nam hujus difficilior definitio est. Audiri poterit Gassendus, qui in Epistolâ quâdam alloquitur wendelinum his verbis.

[Ad ipsam redeo Civitatem; in quâ, cùm essemus, disquisivimus, an, qui est ab eâ Trajectus maris Mediterranei in extremum usque Orientem observatis nostris aptè responderet, idque præsertim, quòd perspecto Civitatis inclytæ situ, secundum latitudinem, jucundum foret addiscere, quâ differentiâ discreparet secundùm longitudinem cùm à locis cæteris, tum præsertim ab Alexandriâ. An porrò, cùm tu Alexandriæ latitudinem ampliaris, licebit mihi heic obiter discrimen longitudinis, quo illa à nobis abest decurtare. Habes jam, quas Observationes optimus Fabritius fieri procuravit, tum Alepi in Syriâ, tum Cahyri in Ægypto, præter eas, quas nos in hisce Regionibus peregimus, circa Eclipsin illam Lunarem superioris anni, ac mensis Augusti. Habes ex illis Tabulas,

Chartaſque Geographicas omneis diſtantiora facere ea loca à nobis triente penè longitudinis, ac itineris, quàm reverâ diſtent. Quidnam ex inde conſequitur circa ſitum illius Vrbis, à quâ omnes Aſtronomi ſupputandi initium faciunt. Sanè, ut omnes non parùm errent, dum ſe ab illâ ſepoſitos ampliùs, quàm æquum ſit, aſſumunt. Mitto alios; unus Keplerus, qui noviſſimus omnium rem accuratiùs examinavit, beſſe horæ ad minimum Alexandriam fecit ſuo Vraniburgico, ac Romano ſimul meridiano Orientaliorem, quàm par foret. Quippe, cùm ex obſervatione, Maſſilia, & Cahyrum abſint horâ 1. min. 43. ſubtrahe exinde minuta tum octo, quibus ille facit Alexandriam Cahyro Occidentaliorem; tum 28. quibus Roma Maſſiliam; remanebit ſanè diſcrimen Romam inter, & Alexandriam hor. 1. min. 8. à quo non longè abluſerat Ptolemæus Author Magnæ Conſtructionis, admittens ex quâdam Menelai obſervatione hor. 1. min. 20. Et ampliùs quidem Author Geographiæ ſtatuens hor. 1. min. 30. Sed ipſe Keplerus longè plurimum, inducens hor. 1. min. 48. exceſſu à vero, ut dixi beſſis horæ integri, ſeu 40. min. Dixi autem ad minimùm; quoniam, ſi res examinetur ad obſervationem factam Neapoli, à quâ juxta eundem tantum abeſt Roma, quantum à Cahyro Alexandria, videlicet octo minutis; profectò, cùm eadem ſequatur ex obſervatione differentia inter Romam, & Alexandriã, quæ inter Cahyrum, & Neapolim, nempe, 50. ſolùm minutorum, fiet exceſſus ſupra verum, unius horæ proximè, minutorum puta 58. Immanis error, &, quem tamen fateat potiùs admiſſum fuiſſe, quàm minutorum ſolùm 40. quòd aliundè inter Maſſiliam, & Neapolim diſtantia ſit major minutis illis 18. quàm à Keplero ſupponatur. Ex quo efficitur, ut, cùm universè peccetur in conſtituendâ diſtantiâ, ſive differentia longitudinis inter Maſſiliam, & loca illa ad extremum mare Mediterraneum conſtituta, potiſſima erroris pars ex Campaniâ uſque, & Siciliâ, ac Melite prorſum ſit nata. Poſſem id tibi confirmare ex eo, quòd, cùm nuper verſaremur Maſſiliæ, Nautas varios rogavimus, ut omni Chartarum præjudicio depoſito, recenſerent ipſi, quid itineris inter proxima quæque loca interjici exiſtimarent, prout ſulcantes Mediterraneum obſervaſſent ſæpius eorum intervalla cum ipſis chartis non cohærere. Siquidem id evicimus, ut ex 2700. milliaribus, quę inter Maſſiliam & Alexandriam Syriæ, ſeu Alexandrettam vulgò numerantur, cenſuerint 500. detrahenda eſſe (plura haud dubiè detracturi, ſi ſemel præoccupationem potuerint ampliùs exuere) & minimam quidem partem ex Maſſiliâ in Meliten, majorem ex Melite in Cretam, & maximam ex Cretâ in Cyprum, ipſamque Alexandriam. Sed rem totam placet potiùs confirmare ex ſolutione Problematis, quod noſtratum ingenia fruſtrà hucuſque vexaverat (ac fortè etiam exterorum, quando quotquot Nautæ hoc mare frequentant, id ferè proponunt, quibuſcumque nôrunt curam eſſe Matheſeos) ſcilicet hæc ſolutio reſervata videbatur agnitæ ex illa Eclipſi contractioris diſtantiæ, quam hactenus Nautæ ex chartis ſupponant. Problema ſic habet. *Qui fiat, ut Nautæ, poſtquam ſuperarunt Sardiniam, & Africæ oram, aut ſaltem vicinas ſalutarunt Inſulas, ac potiſſimum, ex quo prætererunt Meliten, debeant, ut in Cretam appellant, non rectâ via inſiſtere, ſed deflectere ad lævam, ſive verſus Boream, unâ quartâ, ut vocant, venti, ſive* $\frac{1}{32}$*. totius circuitus, prout Pyxide Nauticâ, ſeu Magneticâ indicatur: ac duabus etiam quartis, ſeu dimidio venti, ut ex Cretâ uſque ſuperatâ, perveniant in Cyprum; & ex Cypro tandem attingant Alexandriam? Qui etiam fiat, ut redeundo, non poſſint in Cyprum, & Cretam deduci, niſi venti dimidio; neque in Meliten, niſi quartâ venti à rectâ viâ deflectentes, atque id quidem ſemper ad lævam, hoc eſt, jam verſus Auſtrum, cùm oporteret jam ad dextram, ſeu verſus Boream deflectere?* Ac ferè quidem ipſi Nautæ trahi ſeſe à Terrâ dicunt, ſed, nempe, non conſiderant, cùm duæ ſunt naves, quæ invicem ſibi altera eundo, altera redeundo occurrunt, tam debere unam, quàm aliam in eandem partem attrahi, licèt non poſſit ab eâdem Terrâ utraque navis recedere, niſi, ut altera ad lævam, ita altera ad dextram flectatur. Sunt, qui cauſam conjiciant in motum Maris proprium, ac illum præſertim, qui ex Ponto uſque per Ægeum imprimitur: Sed ii tamen ſe ab eâ difficultate non expediunt, quorſum etiam fiat redeundo verſus lævam deflexio; quoniam eo caſu error curſus à motu inductus non corrigeretur, ſed duplicatus proveheretur. Sunt, qui cauſentur ven-

ventorum lineas cum chartis malè cohærenteis, sed, ut prætercam cætera, nihil potest hoc facere ad duplicatam deflexionem. Sunt, qui causam subesse putent in ipsâ acu Magneticâ, illiusque variatione, quæ, quòd versus ortum increscat, deflexionem illam faciat necessariam. Verùm docet nos experientia Variationem Magneticam non obsequi legibus secundùm Gilberti placita præscriptis, & maximè quidem, cùm nobis Anglia orientalioribus ea magnoperè decrescat. Vt prætermittam variationem, quæ observata Alexandriæ, aut mediis locis dicitur, non esse eorum graduum, quos ejusmodi exigit deflexio. Ad summum hæc omnia meræ conjecturæ, &, ut breve faciam, nihil hactenus, quod hunc nodum solvat videtur prolatum. Ipsi, an videamur faciliùs ex contractâ distantiâ rem expedire, tu judex esto.[*Vt demonstrationem Gassendi intelligamus, adnotare debemus esse*

Melitæ latit.	34 40	*longit.*	38 45	
Cretæ verò	36 15		54 15	

Hos numeros dat Ioseph Langius; nam apud Ioannem Keplerum, Philippum Lansbergium, Andream Argolum, &c. Melitam non reperio, fortè enim ita Marti student illi Nobiles, ut non habeant tempus, ut Stellas observent: at rem Nauticam agunt, & suæ insulæ longitudinem, & latitudinem præcognitam habere deberent. His interjectis, Gassendum progredi permittamus: inquit enim.]

Lamina 17. Figur. 11.

Sunto A Melite, B Creta; vera distantia, seu rectum iter, & ventus, quo ex Melite tenditur in Cretam, est linea AB. Verùm Nautæ chartis fidentes Cretam nõ putant adeò propinquam, sed eam arbitrantur jacere in C, atque idcircò rectam viam, seu ventum, ex Melite in Cretam ducentem esse ipsam lineam AC. Porrò, quia docuit experientia incedentibus per lineam AC evenire, ut postquam tantum confectum est viæ, quantum revera est necesse, ut perveniatur in Cretam, reperiatur navis non in B, sed potiùs in D, versus Africam, toto intervallo BD. Ea propter huic malo, ut occurrerent, cogitarunt cum deflexione versus lævam incedere, & loco venti AC. usurpare quartam ab ipso, videlicet lineam AB. Quæ ea ipsa est, quam sequi oportuit. Sic redeundo vera distantia, recta via, germanus ventus, quo ex Cretâ veniendum est in Meliten, est linea BA. Non putant id Nautæ, qui Meliten habent longè distantiorem, nempe, non in A, sed in E. Vnde, & viam rectam, seu ventum illeinc huc ducentem existimant BE. At, quia experiundo edocti sunt fore, ut, si illa incederent, postquàm emensi essent iter ad Meliten usque necessarium, non jam essent in Melite, seu in ipso A, sed potiùs in F, seu versus Siciliam, toto intervallo AF. Idcircò, ne id eveniret, incedendum constituunt cum deflexione rursus in lævam, & loco venti BE usurpare quartam ab ipso, videlicet ventum BA, qui etiam reverâ usurpandus fuit. Sunto deinde A Creta, B Cyprus, deprehendes pari ratione deflexionem semper faciendam ad lævam; sed jam cum venti dimidio, ob falsam distantiam habitam majorem; ex quâ efficitur, ut eundo intervallum BD, & redeundo intervallum AF evadat lõgè auctius. Quod idem proportione est concipiendum in cæteris. Sed hæc obiter memorata sunto; nisi, quod fortassis non abs re erit heic attexere, quod præclarus ille Schikardus ante duos annos, puta sub finem Martii 1634. ad me scripserat, literis, quas heic bonâ sorte, dum hæc scriberem, reperi, unâ cum exemplo tuarum, quod eximius Fabritius asservatum voluerat; neque enim Authographum habere præ manibus datur. Verba igitur Schikardi hæc sunt: *Spero me obtenturum differentias meridianorum inter Alexandriam; & Romam duplici ratione; unâ mediante Constantinopoli, ubi observavit Muhamed Zelebi eandem, quam ego heic Tubingæ; ut sim certus, distare orientem breviùs à nobis, quàm Tabulæ tradant; alterâ per lineas Nauticas ex Portolano Barbaro Græco, Authore novitio.* Alia sequuntur ad eandem rem. Verùm nescio, quorsum jam tandem evadam.] *Hæc Gassendus.*

Gassendi, & Schikardi opinio confirmatur historiis, è quibus unam clarissimam, & certissimam addo. Petrus de Valle, cognomento Peregrinus, *in Peregrinationum suarum lib. 1. Epistola XI. quæ à Cairo missâ, pag.* 322. iter suum Rhodo Alexandriam eruditè, & curiosè describit: & sic ait. *Il nostro Rè si preparò alla partenza; e rinforzato il galeone di artiglieria, e caricati tutti i pezzi, mettendo ogni cosa all'ordine più del solito, verso'l mezo giorno sarpate le ancore, fece vela alla volta di Alessandria; doue di là si và à drittura per il mare aperto, senza toccar più terra, e con le*

Tramontane in poppa, che in quel tempo ſeglio-no regnare, è ſolito di arriuarui in tre, ò quattro giorni al più. Ma noi non fummo fortunati; perche, quantunque in tre giorni arriuaſſimo à viſta di Egitto, e fin dentro alle acque del Nilo, che per molte miglia in mare le fà bianche, e dolci: tuttauia per la poca prattica de' marinari Turchi, e Greci, che non intendono la carta, & à pena ſanno adoperare il boſſolo, quando ſcoprimmo terra, ci trouammo eſſer ſeſſanta miglia ſopra Aleſſandria à Roſſetto; che da i Turchi è detto Reſcid, doue è vn'altra bocca più grande del Nilo. Di maniera, che con vna flemma da impazzire, biſognò voltare in dietro, e metterſi in volte lunghiſſime; nelle quali ancora, per la medeſima inſufficienza de' marinari, e per l'inhabilità del vaſcello à queſto modo di nauigatione bene ſpeſſo, più toſto perdeuamo, che auanzauamo. I cancheri, e mal'anni, che perciò, ſi mandauano generalmente al Padrone, & à ſuoi compagni, V.S. li può imaginare. Io era il più faſtidioſo di tutti, perche mi era venuto vn poco d'impatienza: cacciaua mano al mio boſſolo: gli daua della beſtia, e dell'ignorante per la teſta: certi Turchi paſſaggieri di autorità faceuano circolo; e come quelli, che quando ſentono vn'huomo, che parla più de gli altri, credono, che ſappia aſſai, tutti mi dauano raggione: in ſomma vi era vn romor del Diauolo; e biſognò che certi piloti più vecchi veniſſero à darmi ſodisfattione con gli ſtrumenti in mano; ſcuſandoſi, che ſi erano tenuti tanto alto à Leuante, perche per la grandezza ſtraordinaria del vaſcello, haueuano dubitato di certi baſſi fondi con pietre, che ſi trouano più giù à Ponente. Baſta, reſtammo d'accordo: ma la coſa fù, che mi paſsò la collera, perche la ſera de i venticinque, trà le due, e le tre hore di notte, entrammo à dar fondo nella bocca del porto di Aleſſandria.

Lamina 17. *Figur.* 12.

Ecce audiviſti erraviſſe Navarchum; turbatos fuiſſe peregrinos: iratum, & illi obloquutum Vallæum: Nautas mappam produxiſſe, quam obſequuti fuerant, & in illam errorem totum exonerare: & nihilominùs non Alexandriam, ſed Roſetum, quod 60. milliaribus ulteriùs jacet, perveniſſe: &, ut cauſam intelligas, lineas has, quas produco, conſidera:

AUTHORUM Nomina.	*Rhodus Latit.* Gr.	′	*Differ. Longit.* H.	′	*Alexād. Latitudo* Gr.	′
Ioſephus Langius	35	30	0	8	30	0
Philippus Lāsbergius	36	0	0	10	30	58
Iſmaël Bullialdus	36	0	0	12	30	58
Clavius, & Schottus	35	0	0	10	30	0
Ioannes Keplerus	36	0	0	12	30	58

Sit in præſenti Figurâ BC parallelus grad. 31. ab Æquatore diſtractus; & AD ſit parallelus grad. 36. Sit AB meridianus Rhodi (maris Pamphilii eſt inſula) & EF meridianus Alexandriæ, quæ eſt Ægypti celeberrima civitas. Ita, ut AF ſit diſtantia minutorum 12. temporis, vel in longitudinum circulo 3. graduum: Hanc enim delineationem poſtulant numeri à Keplero, & Bullialdo producti.

Pone mappam, quâ utebantur illi nautæ habuiſſe Rhodum in A, & Alexandriam in E. Debebant ergo nautæ ſumere rhombum AE, ut ex Rhodo Alexandriam venirent. Ergo venerunt in E: at ibi non repererunt Alexandriam, ſed Roſetum: & debuerunt regredi ex E in D. videlicet per 60. milliaria, quæ in illo parallelo grad. 1.7′. important. Ergo Rhodus, & Alexandrinus meridianus, minùs diſtant in globo terreno, quam in mappis. Ergo, quod dicebamus, ſicut hic, ſic etiam alibi, decircinandæ per tertiam partem ſunt meridianorum in Mediterraneo Orientali diſtantiæ.

❧Num. DCCCLXVII.

PRoduxerat in ſuæ Opinionis teſtem Gaſſendus Eclipſin anni 1635. quæ in menſis Auguſti diem 28. mane incidit. Recognoſco ejus obſervationes, & hanc Eclipſin curioſè illuſtratam reperio, & inde has pauculas lineas exſcribo.

		Fuit totalis Immerſio.	
Pariſiiis	*Bullialdo*	H. 14	84
Romæ	*Kirchero*	14	45
Romæ	*G. Berto*	14	42
Cáiri	*P. Agathangelo*	16	16
Alepi	*P. Cæleſtino*	16	30

Quam ob rem, ſi Cáiro Alexandriâ minut. 8. occidentalior ſit, remanebit diſtantia Roma (adeoque, ſi velis, etiam Vraniburgo) ad Alexandriam hor. 1.23.

Hoc recogitans, & bene ſingulas obſervationes perpendens, ut Coſmographiam promoveat, & Philomuſos adjuvet Gaſſendus

pag. 280.

pag. 280. inquit inde constare, quam nimis multùm Tabulæ, chartæq; Geographicæ omnes, illa Ægypti, ac Syriæ loca à nobis removeant. Quippe parùm abest, quin tres horas, seu grad. 45. inter Meridianos Alepi, & Massiliæ constituant (parùm est autem Massilia Aquis-Sextiis occidentalior) cùm ex relatis tamen constet, ampliùs quàm duas horas, seu 30. gradus non debere interseri. Et posteà subjungit. [Dubitavi quidem primùm de Observatione Cahiri; non capiens, nempe, quî fieri posset, ut tam prope Neapolin, aut ad nos usque reduceretur; sed ipsa Alepi facta Observatio, tum Cahirensem comprobavit, tum sibi ipsi fidem fecit, quando utrumq; dubitare de cæteris liceat, illud saltem constat, visam illeic fuisse Immersionem ☽ Totalem in umbram. Nam, si visa quidem ea fuisset, existente ☽ in ipsissimo horizonte, atq; adeò statim orituro ☉, scilicet hora à mediâ nocte quinta cum semisse; sanè tum demum viderentur tres horæ esse interponendæ. At, quia constat Lunam adhuc visam, observatamque fuisse, cùm jam horæ dimidium ab Immersione effluxisset, non possunt saltem plusquam duæ horæ cum dimidiâ interjici. Cæterùm, & quia tunc quoque ☽ ab horizonte abfuit 5. aut 6. gradibus, quibus debetur aliud circiter horæ dimidium (certè, & Balthazar Claretus, qui illeic quoque adfuit, scripsit horam integram ab obscuratione totali ad occasum usque ☽ obiisse.) Ea propter indubium videtur non esse majorem longitudinis differentiam Alepum inter, & Massiliam, quàm horarum duarum, seu graduum Æquinoctialium 30. quod mirabile sanè est, & adnotatione dignũ. Hęc cùm ita se habeant, &c.]

❀Num. DCCCLXVIII.

HInc intelligere incipio, quid dicendum sit de Observatione Crescentii. Apud P. Ricciolium *in Appendice ad cap. 7. libr. 2.* hæc lego. *Adde prætereà his opinionem Bartholomæi Crescentii* lib. 2. Nauticę Mediterraneæ, *ubi ait inventa esse à Naucleris milliaria* $87\frac{1}{2}$ *in singulis gradibus circuli Meridiani* (*majoris* voluit dicere) *quod de Romanis antiquioribus prope verum est, & dixerat ante illum Piccolominæus in Sphærâ.* Vt illam bene intelligam, & exponam, debeo unam lineam addere ex Gassendo *in Epistolâ ad Wendelinum*, quam citavi. *Habes ex illis Tabulas Chartasq; Geographicas omnes distantiora facere ea loca à nobis triente penè longitudinis, ac itineris, quàm reverà distent.*

Ergo attende. Gradus habeat 60. milliaria Italica. Ergo sesqui gradus 90. Ergo, si Tabulæ Geographicæ ferè triente excedunt, pro singulis gradibus ponent 60. milliaria, cùm quasi 90. deberent. Quid ergo mirum, si 87′. 30″. Ergo hinc possemus habere lucem, ut Geographiam Mediterraneam corrigamus. Quia, si milliaribus mensuræ cohærent; &, quia 60. milliaria gradui accensentur, cùm fere 90. deberent, ideò graduum numerus creverit, constat de errore, & de erroris origine, & potest adhiberi remedium.

❀Num. DCCCLXIX.

VT autem videamus, quid Iuniores de Alexandriâ dixerint, & quantum illam ab Vraniburgo removeant, lineas sequentes scribo.

AUTHORUM Nomina.	*Latitudo.* G.	M.	*Tempus.* H.	M.
Franciscus Montebrunus	30	58	1	35
Philippus Lansbergius	30	58	1	35
Ioannes Keplerus	30	58	1	48
Christ. Sev. Longomontanus	30	58	1	35
Ismaël Bullialdus	30	58	1	48
Iosephus Langius	30	0	1	46
Andreas Argolus	30	58	1	35
Ptolemæus ex Menelao	30	58	1	20
Ptolemæus apud Snellium	31	0	*	*
Author Geographiæ	30	58	1	30
Petrus Gassendus	30	58	1	8
Et ex alio computu		*	1	23
Godefridus Wendelinus	31	10	*	*

Hinc patet Veteres, (quidquid de Speculativâ Scientiâ sit, quæ plurimùm differt à Practicâ) nec habuisse observandi usum, nec diligentiam adhibuisse: patet etiam caruisse illos Organis convenientibus; nam ante Tychonem nemo fuit, qui satis magna, & exacta conformari curaverit: Et, si velimus dicere Observationes Eratosthenis, Hipparchi, & Ptolemæi exactas fuisse, adhuc parum illæ nobis prodesse poterunt, quoniam patet etiam ex dictis, nesciri hodie, quanta sit præcisè Poli altitudo Alexandriæ: nesciri, quanta sit inde ad nos in gradibus Æquatoris distantia, & hanc ob rem, non posse Astronomos ab Ægypto præcisionem illam, & securitatem sperare, quæ in Motibus Corporum Cœlestium requiritur.

NO-

N O T A.
De Alexandria & Toleti distantiâ.

Num.DCCCLXX.

Ricciolius *in Appendice ad part.1. tom.1. Almag.Nov.lib.3.cap.15.pag.736.b.* de anni quantitate sic discurrit.

Anni Æquinoctialis quantitatem Alfonsinam dierum 365.horar.5.49'.16''.confirmare conatur D.Vincentius Mutus in suo Sole Alfonsino num. 38. *sed in hoc utitur parallaxi Solis 4'.37''. in Apegeio, quam falsam ostendi* in Appendice ad cap. 8. *supponit prætereà Alexandriam Toleto Orientaliorem hor. 2.54.cùm ex nostro libro Geographico verius sit h.2.58'.20'', demũ utitur Æquinoctio Hipparchæo matutino, ob refractionem vitioso, juxta dicta* libr. 3.cap.14.nu.9.

Lansbergius inter Toletum, & Alexandriam ponit horas 3.2'.

Inter Massiliam, & Alexandriam, ut monet Gassendus, Mappæ Nauticæ (Hispan. *las Cartas de marear*)interponunt hor.3.fere. Et, quia inter Massiliam, & Toletum ponuntur 47'. Chartæ amovebunt has duas civitates hor.3.47'+.

Sanè Roma, & Vraniburgum, quæ apud Keplerum, Bullialdum, aliosque sub eodem meridiano jacent, adsumi tanquam gradus poterunt, ut Toleto Romam, & Româ Alexandriam veniamus. Considera sequentes lineas.

	Tempus. H.	'	TOLETVM.	Tempus. H.	'	ROMA, seu VRANIBVRGVM.
-	-0	4		-0	4	
-	-0	8		-0	8	
-	-0	12		-0	12	
-	-0	16		-0	16	
-	-0	20		-0	20	
-	-0	24		-0	24	
-	-0	28		-0	28	
-	-0	32		-0	32	
-	-0	36		-0	36	
10-	-0	40		-0	40	
-	-0	44		-0	44	
-	-0	48		-0	48	
-	-0	52		-0	52	
-	-0	56	ROMA, seu VRANIB.	-0	56	ALEXANDRIA Ægypti.
-	-1	0		-1	0	
-	-1	4		-1	4	*Petrus Gassendus.*
-	-1	8		-1	8	
-	-1	12	*G.Iansonius.*	-1	12	
-	-1	16	*G.Mercator.*	-1	16	
20-	-1	20	*I.Schonerus.*	-1	20	*Ptol. ex Menelao.*
-	-1	24	*P.Lansberg.*	-1	24	
-	-1	28	*T.Brahæus.*	-1	28	*Author Geographiæ*
-	-1	30		-1	32	*Montebr.Lansberg.*
-	-1	36		-1	36	*(Longomõt.Argol.*
-	-1	40		-1	40	
-	-1	44	*I.Regiomont. Orontius.*	-1	44	*I. Langius.*
-	-1	48	*Ch.Clavius.*	-1	48	*I. Kepler. Bulliald.*
-	-1	52	*C.Ptolemæus.*	-1	52	
-	-1	56	*Argolus. A.Maginus.*	-1	56	
30-	-2	0	*D.Origanus.*	-2	0	

Differentia longitudinum inter Toletum & Romam, seu Vraniburgum.

Differentia longitudinum inter Romam, seu Vraniburgum, & Alexandriam.

Huic similem Tabellam Florentius Langrenus exhibuit, & posuit in Titulo, *Variarum inter Toletum & Romam longitudinum discrimen ex Optimis, quibusque Authoribus desumptum*. Et inferiùs. *Siquis examinet, ac invicem conferat Tabulas, Mappasque Geographicas, facilè deprehendet, quanta in Locorum distantiis constituendis inter Mathematicos, etiam probatissimos, sit varietas: maximè verò notabilis ea est, quæ circa longitudines contingit, in superiori schemate inter duas urbes, non adeò dissitas, ad oculum patens: quod unum pro millibus sit exemplum. Inspexit id Rex Hispaniarum, & miratus est, tantam in Scientiâ demonstrativâ incertitudinem.* Sanè Regulæ sunt infallibiles, & in illis universi conveniunt: non in intellectu, sed in oculis consistit differentia, nam eamdem rem hi, & illi aliter, & aliter observant, & in mensuris rarò, aut nunquam conveniunt.

ARTICVLVS XIX.
An Meridianus primus, unde locorum longitudines numerentur, in terrâ, an potiùs in mari sit collocandus?

Num.DCCCLXXI.

Godefridus wendelinus, cui posteà Ericius Puteanus subscripsit, judicabat absurdum duo oppida proxima integrâ die in suo Calendario differre, ita, ut quando in oppido A sit dies Dominica, in oppido B priori proximo

mo sit dies Lunæ: &, quando in illo est vigilia, & jejunium, in altero, quia diem sequentem numerant, celebratur solennitas, & carnes eduntur. Porrò, hoc ita debere fieri demonstratur clarissimè, & evidentissimè. Considera sequentem Tabulam, quam pulchrè delineatam, & æri sculptam apud P. Kircherum *in Magnet. libr.2.part.3.probl.5.pag.233.* reperies.

HOROLOGIVM
VNIVERSALE.

Quo rescire licet, quota sit nunc hora per orbem.

Hor.	Provincia.	Civitas.
XII.	Italia.	Roma.
1	Polonia.	Camenecum.
2	Syria. Palæstina.	Alepum.
3	Arabia felix.	Adenum.
4	Persia.	Ormusium.
5	India intra Gangem.	Goa.
6	India extra Gangem.	Bengala.
7	Regnum Sinarum.	Quiam.
8	Insulæ Philippinæ.	Mindanao.
9	Iaponia.	Meacum.
10	Nova Guinea.	S. Thomæ.
11	Insulæ Salomonis.	Portus novus.
12	Regnum Tolm.	Tiquex.
I.	Calefornia.	Cinaloa.
II.	Nova Granata.	Coliacan.
III.	Nova Hispania.	Guadalaxara.
IV.	Mexicum.	Tepozotlan.
V.	Peruvia.	Lima.
VI.	Novum Regnum.	Santafee.
VII.	Paraquavia.	La Concepcion.
VIII.	Brasilia.	Fernanbuco.
IX.	Insulæ Hesperides.	Cabo Verde.
X.	Insulæ Canariæ.	Madera.
XI.	Hispania.	Toletum.
XII.	Italia.	Roma.

Sum Toleti in Hispaniâ, horâ noctis undecimâ die Dominicâ. In Insulâ de la Madera nunc est hora decima noctis. Sed, cujus diei? Etiam Dominicæ. Ad Cabo Verde, Fernanbucum, & alias Civitates, quæ in Tabulâ sursum adscendendo sequuntur, per horam, & horam est temporius, & semper sunt in die Dominicâ. Tiquexii in Regno Tolmio, nunc est meridies: & posteà per singulas horas decrescendo in aliis civitatibus, quæ sequuntur, est mane. Ergo Ormusii nunc est hora quarta matutina, Adeni hora tertia, Alepi hora secunda, Cameneci hora prima: videlicet hujus diei Dominicæ. At Romæ est una hora temporius, quàm Cameneci. Ergo, si Cameneci est hora prima matutina diei Dominicæ, Romæ est hora duodecima noctis die Sabbati. Ergo, si Romæ est nunc duodecima noctis diei Sabbati; nunc hic Toleti erit undecima ejusdem Sabbati. Non ergo diei Dominicæ. Ergo alicubi debet mutari dies. Si in terrâ mutetur, inquit Wendelinus, erit turbatio, qualem vides: esset enim magna, si haberent in Italiâ Sabbatum, quando in Hispaniâ diem Dominicam. Ducatur igitur primus hic Meridianus extra anni Solisque vias, nempe, per mare Atlanticum, &, ne sit vagus, sed alicui puncto determinato affixus, transire jubeatur per Islandiam, quæ parvam cum Europæis, nullam cum Americanis, & Indis habet communicationem.

Respectu hujus Meridiani Atlantici Mersennus *Harmonia lib.4.monit.6.pag.369.* longitudinem sequentium locorum metitur.

Ola Islandia	Hor.	0	0′	
Scaltbola Islandia		0	0	
Massilia Gallia		1	48	
Roma		2	18	
Cairum		3	41	
Alepum		3	52	36″

Vide ejusdem Wendelini Eclipses Lunares *pag.* 18.

Num. DCCCLXXII.

Visus est Bruxellis Wendelinus Geographicam hæresim protrudere; sic enim apprehendebant ejus sententiam Aulici, ab invidis, & æmulis, à quibus gratis Vir optimus exercebatur, perturbati, ut Meridianum primum, quem alii in terrâ loco securo collocaverat, ipse in mare submergeret, unde classes Indicæ naufragium facerent. Vnde eos docere debui (si fortè erant capaces, ut addiscerent) parum, aut nihil Wendelinum à celeberrimis Viris differre, ejusque potiùs doctrinâ communem sententiam explicari, quàm alterari; quam ob rem, operæ-pretium fuit aliorum opiniones exponere, &, cum Wendeliniâ conferre. Vnde, ut hanc meliùs intelligere possent, sequentia Asserta proponebam.

Num. DCCCLXXIII.

Primum. *Æquinoctialis, & Paralleli secundum se considerati nullum habent punctum, unde ex naturâ rei initium sumatur à Geographis*. Patet: quia in circulo, nec primum punctum, nec ultimum potest assignari. Ergo

go liberum fuit Geographis ſumere initium, unde vellent. Nec valet dicere primum in terrâ Meridianum conſtitui neceſſariò debere, ubi fixatur Acus Nautica (Vtor voce Hiſtiodromicâ; tunc enim apud Nauclerus *Acus fixari* dicitur, cùm rectà reſpicit Septentrionem) nam inter fixationem Magnetis, & initium longitudinum nulla eſt connexio. Accedit, quòd longitudinum initium unum ſit, & plura eſſe non poſſint: cùm tamen plurima ſint in Mundo loca, in quibus Magnetes fixantur.

Secundum. *Poſt primi Meridiani deſignationem liberum adhuc fuit Geographis in ortum, aut in occaſum longitudinis gradus numerare*. Et oſtenditur: quia ſicut ſequentes Solis motum annuum ab occidente hodie orientem verſus longitudinis gradus numeramus: ſic etiam poſſemus in occaſum procurrere, & computum motui Solis diurno attemperare. Et ſicut elegerunt Veteres locum occidentaliſſimum, ut inde in orientem numerando procederent; eligere potuerunt orientaliſſimum, & inde in occaſum numerare.

Tertium. *Plerique omnes antiqui Thulem* (ΘΟΥΛΗΝ) *occidentaliſſimam eſſe judicarunt*. Vnde Virgilius 1.*Georg.*

—*Tibi ſerviat ultima Thule*.

Eſt autem Thule ſupra Orcadas, & vocatur *Iſlandia*, ut ex his, quæ apud Plinium *libr.* 2. *cap.*75. & *libr.*4. *cap.*16. Pomponium Melam *libr.*3.*cap.*3.Solinum *cap.*24. S.Iſidorum *libr.* 14.*Etymol.cap.*6. Procopium *de bello Gothico. lib.*2. Surium *in comment.ſub ann.Dom.*1537. Boterum *in Relation.univerſ. libr.*1. *volum.*1. *pag.* 168. Abrahamum Ortelium *in Theatr. Orb. tab.* 97. & *in Theſaur. Geograph. verb. Thule.* Maginum Patavinum *in Tabul. Geogr. fol.*96.*&* 100. Thomam Bozium *de ſignis Eccleſ.libr.*22. *cap.*9.*pag.*495. *& ſequent.* & *pag.* 557. Simonem Majolum *in diebus Canicularib. colloq.*1. *pag.*35. & *colloq.*14. *pag.*341. & alios leguntur, colligitur. Altitudo Poli in Thule, aut Iſlandiâ à grad. 65. ad 69. protenditur. Vnde, quia per mediam inſulam tranſit circulus Arcticus, in ſolſtitio æſtivo ☉ horâ 12. à meridie, ſi habeatur refractionum ratio, vix ſeptentrionalem horizõtem attingit: & in ſolſtitio hyberno ſub ipſum meridiem parum ſupra horizontem elevatur. Per hanc inſulam, ut dicebamus, Wendelinus primum Meridianum deſcribit. Alii autem quã?

Num.DCCCLXXIV.

Per Thulẽ Arnoldus de Arnoldis *in Mappâ univerſali*, Iodocus Hondius *in ſuo Globo*, & alii: per Thulem etiam Guilielmus Ianſonius *in Hemiſpheriis planis*, Abrahamus Ortelius *in Mappâ univerſali*, Maginus *in Tabulâ Africæ*, Petrus Bercius *in Europâ contractâ*, & alii: nam priores per inſulam S.Vincentii; poſteriores per inſulam Ignis, quæ eſt una Heſperidum: in neutrâ enim Acus nautica declinat. Et tamen hæ duæ inſulæ, & Thule jacent in eodem Meridiano. Ricciolius *in Appendice ad cap.*13.*lib.*1.*pag.*726. poſtquam aliorum ſententias propoſuerat, ſic ait. *Ego tamen meam longitudinum Tabulam exorditus ſum à Palmâ inſulâ, cujus Meridianus tranſit per Iſlandiæ, ſeu Thules orientalem partem, & per Caput Viride proximè, ac per S. Mariæ inſulam; tum, ne à principe, atque communiori ſententiâ Geographorum ſine magnâ causâ (quæ adhuc exſtat) recederem: tum, quia, quidquid citra illum eſt, & intra Æquatorem, ad Veterem Vrbem: quidquid ultra, ad Novum ſpectare omnes fere concedunt*. Gerardo Mercatori, & Rumoldo ejus filio ſubſcribit. Ergo non eſt ita ſingularis Godefridi Wendelini ſententia, ut indoctis occaſionem præbeat murmurandi. Hæc enim eſt, ut plurimum communis Geographorum opinio, à quâ plus, quàm Wendelinus multi abſunt.

Nam Ianſonius *in Mappâ univerſali editâ anno* 1604. *&* 1607. Gerardus Mercator *in deſcriptione terræ Polaris*, quibus Nicolaus Piſcatorius, Franciſcus Hoejus, & alii adhærent, à Corvi inſulâ, quæ eſt una Azoridum, initium ſumunt. Ibi enim Magnes non declinare dicitur, tametſi Robertus Dudlæus contrarium aſſerat.

Sed, & idem Ianſonius *in quatuor Mundi Mappis anno* 1624.*editis*, Guilielmus, & Ioannes Blaëu *in novo Atlante*, Ioſephus Roſaccius, Simon Stevinus, & alii, à Tenariffâ inſulâ, Fortunatarum fere mediâ, ob eximiam mõtis Pici altitudinem, quam *pag.*503.*n.*575. menſi fuimus. In hoc enim Ptolemæo, Marino Tyrio, & veteribus multi Iuniores adhęrere voluerunt, qui tametſi in inſulâ Fortunatarum non conveniant, ab illâ ſumpſerunt initium, quam occidentaliorem judicabant. Vide Ptolemæum *libr.*1. *Geogr. cap.*11. ejuſque Interpretes Vernerum, Bencium, Maginum, Moletium, & alios.

Et

Et deniq; Geographi Galli ab insulâ Ferri, sic enim jussit Christianissimus Rex, ut *lib.* 12. *Hydrograph.cap.*2. Furnerius narrat.

Oceanum ultra Hispaniam innavigabile esse putabant antiquiores, videnturque nullam habuisse Fortunatarum, Hesperidum, Azoridum, aut aliarum insularum notitiam: nam Eratosthenes in montibus Abylâ, & Calpe, qui vulgò *Herculis columnæ* dicuntur, primum Meridianum constituit, & Ismaël Abilfedea Arabs, Mathematicus celeber, in Gadibus; nempe in insulâ, quæ freto Herculeo ádjacet.

Hipparchus, & Ptolemæus (nec enim antiquiorum Astronomorum notitiam manifestam habemus) ab Alexandriâ (quoniam ibi observabant Sydera) inceperunt horas pro Planetarum motu numerare. Vnde Ptolemæi Tabulæ hunc ipsum Meridianum respiciunt.

Mahometani, qui ante Regem Alfonsum sydera in Hispaniâ observarunt, & Hypotheses Tabulasque, diversas à Ptolemaicis, ediderunt, Toleti primum Meridianum collocarunt, ut civitatem illam redderent celebriorem: quos hodie omnes, qui, vel Tabulas, vel Ephemeridas scribunt, imitantur. Audi Ioannem Blanchinum in suarum Tabularum expositione dicentem. *Posteà successerunt Algazel, Albategnius, & alii multi, qui variis considerationibus inducti mutatis terminis fundamentorum varias composuerunt Tabulas, prout fuerunt Tabulæ Toletanæ, & aliæ multæ, quæ tam in motibus, quàm in æquationibus notabiliter à Tabulis Ptolemæi discrepant: ex quibus fuit Alemæon Almanzoris, qui per machinationem subtilissimam specialiter reformavit declinationem justissimam Zodiaci, quæ per Ptolemæum deprehenditur esse ab Æquinoctiali grad.* 23.51′. *Alemæon verò invenit esse gr.* 23. 33′. 30″. *& ista dicitur esse verior.*

Successit Hispaniarum Imperator, & Rex, cognomento *Sapiens*: nimirùm, ut canit Martinus Hortensius;

Magnus Atlas, qui succedens fortissimus ausu
Herculeo Rex Alphonsus, minitantia casum
Sydera sustinuit: tum collatis bene magnis
Muneribus misera cæpit succurrere Divæ, &c.
Vndique de variâ, ut collectis gente peritis
Astronomis, communi operâ junctoque labore
Correctæ fierent Tabulæ, quæ Regia prorsus
Alphonsi merita, & nomen per sæcula ferrent.

Fuit infelix optimus Rex, qui magnos impendere thesauros scivit, at reperire hominem, à quo juvaretur, non potuit: unde in Præfatione ad Novum Almagestum Ricciolius. *Ex horum* (Arabum, aut etiam Iudæorum) *colluvione Alphonsus X. Tabulas Alphonsinas construi jussit, edidítque anno* 1252. *sed renovatas ad Albategnii normam denuò edidit anno* 1256. *quo anno Sphæram suam Ioannes de Sacro-bosco Parisiis vulgavit.* Hæ Alphonsi Tabulæ Toletanæ Civitatis respiciunt Meridianum.

✠ Num. DCCCLXXV.

Alphonsi numeros correxit, & ad faciliorem methodum reduxit Ioannes Blanchinus, qui suas Tabulas describit sic. *Principium diei intelligitur hora meridiei diei præcedentis. Radices Christi colliguntur à nativitate Christi. Motus, seu locus per signa, gradus, minuta, & secunda constitutus intelligitur, secundum Regulam Alphonsi, signa physica, id est, quodlibet signum ex* 60. *gradibus compositum: & quilibet gr. ex* 60. *min. & quodlibet min. ex* 60. *secund. & sic successivè, & per consequens sex signa totum circulũ perficiũt,* si illa vocasset *sexagenas,* (ut Lansbergius, Keplerus, & alii faciũt, æquivocationem abstulisset.) *Radices etiam motuũ, seu locorũ ad Meridianum felicissimæ civitatis Ferrariæ, & per cõsequens Bononiæ, sexti climatis, intelligantur: cujus longitudo ab occidente habitato* 32. *gr. esse metimur: elevatio autẽ Poli* 45. *gr. esse dicitur,* &c. Si Ferraria, & Bononia subsunt eidem Meridiano, huc pertinẽt Francisci Montebruni Ephemerides, quæ ad Bononiæ longitudinem sunt supputatæ. Interìm Montebrunus non subscribit Blanchino: nã ipsi est

	Latit.		*Long.*		*Temp.*	
Bononiæ	44	0	34	30	0	0
Ferrariæ	44	18	36	0	0	6
Romæ	42	0	38	30	0	16
Vraniburgi	55	55	36	45	0	9

Prodierunt hę Blanchini Tabulę Venetiis anno Domini 1495.

Nicolaus Copernicus Theoricas antiquas correxit: novasq; Sole in Mundi centro constituto, & Terrâ circa Solem delatâ, magno labore, & ingenio Hypotheses fuit fabricatus, quas ob novitatem doctrinæ longo tempore non est ausus in vulgus emittere: quam ob rem, Revolutionum librum per annos XXVII. solidos in scrinio detinuit, quousq; sub vitæ finem edi permiserit à Norimbergensibus, tandem aliquando amicorum preci-

cibus condescendēs. Erasmus Reinoldus Hypotheses, & Tabulas Copernici transformandas suscepit, & *Frutenicas* vocari voluit: nēpe, à Prussiâ, in quâ erat natus Copernicus, & in quâ erat Dux suus Mœcenas: & in Regiomonte primum constituit Meridianum. Et hìc obiter nota, hunc Regium-montem, non esse illud Franciæ Orientalis oppidum, quod patria fuit Ioannis, qui dicitur Regiomontanus: sed alterum Borussiæ oppidum in littore maris Baltici.

Num. DCCCLXXVI.

Exorbitabant Copernicanæ Tabulæ, ita, ut afferente Keplero toto anno 1625. fuerit ♂ in cœlo, quàm in illis per 4. & fere 5. gradus aliquando promotior. Has quoad Solem, & Lunam correxerat Tycho Brahæus: &, quia Pædiam Vraniburgi collocaverat, per suam domum primum Meridianum descripsit. Periit Vraniburgum, & tamen loci memoria ita fuit Ioanni Keplero chara, ut Tabulas Rudolphinas ad eumdem Meridianum scripserit. Keplerum fuit Ismaël Bullialdus imitatus, qui etiam per eumdem locum primum Meridianum deduxit. Adhæret Andreas Argolus, qui Tychonicis numeris insistit, & edidit Ephemerides, quæ Romanum Meridianum, hoc est, Vraniburgicum respiciunt, nam, ut *pag. 626. num. 870.* vidimus, Roma, Rostochium, Vraniburgum, &c. jacent sub eodem circiter Meridiano: unde Ioannes Baptista Hebenstreitius Augustanus in Idyllio Tabulis Rudolphinis præfixo,

An-ne vides, ut per mediam se tractus Huënnā
Inferat? Ille etiam nostra Germanidos oram
Dividit, & rigidas transgressus cernuus Alpes,
Terrarū dominā properat conscendere Romam.

Vbi *Tractûs* nomine circulum Meridianum intelligit, Huënnæ, & Romæ communem, & ideò legitur in margine, *Meridianus Observationum Tychonis*, &c. *Meridianus harum Tabularum*, &c.

Num. DCCCLXXVII.

Christianus Severini Longomontanus, qui per annos decem serviverat Tychoni Braheo, à quo amicissimè diligebatur, hunc primum Meridianum retinere deberet: sed, quia scribebat Hafniæ, illum per eam deduxit; & tametsi potuisset Magistro, & Vniversitati satisfacere, Huënnam, & Hafniam in eodem Meridiano collocando, videri scrupulosus voluit, & hæc duo loca, quæ Keplerus per Hor. o. 1'. sejunxerat, per Hor. o. o'. 20''. separare.

Similiter Philippus Lansbergius, quia habitabat Goudæ, primum per illam Meridianam transire jussit: unde *Præcept. I.* sic ait. *Omnes Epochæ Cælestium Motuum, quæ in Tabulis nostris exstant, accommodatæ sunt ad Meridianum Goësanum Zelandiæ, sub quo præcipuas nostras observationes habuimus. Longitudo verò Goësæ à Fortunatis Insulis* (sed à quâ? sunt enim plures) *est temporum* $25\frac{1}{2}$. &c. Et in eodem Meridiano constituit Goësam, & Zerizæam Zelandiæ, nec-non Gandavum Flandriæ, ut *in Motuum Tab. pag.* 8. videre poteris. [Et hîc obiter nota Eclipses à nobis observatas Lansbergianis propiùs, quàm Tychonicis numeris repræsentari.]

Denique P. Ioannes Baptista Ricciolius, Astronomus verè doctissimus, & diligentissimus, floret Bononiæ, & motuum Radices ad ejusdem Civitates Meridianum constituit. In Cosmographicis à Palmâ voluit initium sumere, ut superiùs notavimus.

Omitto plurimos, qui Ephemerides ediderunt: debuerunt enim aliquem Meridianum determinare, unde inciperet calculus; & illum elegerunt, qui sibi placuit. Nam David Origanus ab illo, cui Francofurtum ad Oderam subjicitur, sumpsit exordium: à Romano Argolus, ut diximus; à Bononiensi Montebrunus; alii ab aliis.

Num. DCCCLXXVIII.

De Mundi Geographicâ delineatione, in quâ initium sumitur à Sinensium Imperio, jam egeram *pag. 408 num. 387.* Sed, quia modò occurrit in Ricciolii Chronico hæc periodus, quæ dictis ibi lucem affert, eam subscribo. *Matthæus Riccius Maceratensis S.I.* &c. *Macaum appulit anno* 1582. *Augusto mense: & sequente anno in Sinense regnum penetrans, Cosmographicam Tabulam totius Orbis ita descripsit, ut Sinæ regnum in medio majorem partem occuparet; reliqua regna in fine mappæ ovi formis exigua apparerent, ut genio gentis de se magnificè, de aliis regnis angustè sentientis, salvā Geographicâ veritate indulgeret.*

AR-

ARTICVLVS XX.

Si duæ naves simul ex eodem portu egressæ, altera in ortum, & altera in occasum totum orbem circumagant; prior unum diem lucrabitur, posterior perdet.

Num. DCCCLXXVIX.

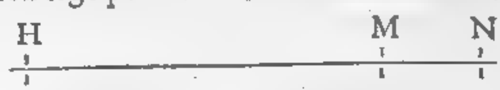
REM expono. Sanlucario (nomen est portus ultra Hispalim) duę naves die Dominicâ exeunt; & altera in orientem per promõtorium Bonæ-spei in mare Australe (Hisp. *en el mar del Zur*) ingreditur, & per fretum de Magallanes ad Atlanticum (Hisp. *al mar del Norte*) revertitur: & altera diverso consilio, rectà in freti Magallanici fauces contendit, illud transnavigat, & totum Australe mare superans Bonæ-spei promontorium præterlegens iterum Septentrionalem Oceanum init, & ad patriam revertitur. Ingrediuntur simul in portum hæ duæ naves, die videlicet, quæ indigenis erat Dominica. At illi, qui in Occidentem iverant, habebant Sabbatum; &, qui in Orientem, diem Lunæ.

Paucæ sunt naves, quæ circumierunt totum orbem, (vide Artic. X.) at illis paucis hoc, quod narro, accidit; nec aliter res succedere potuit. Audi Ioannem Solorzanum Pereiram, qui *libr. de Iure Indiarum lib.* 1. *cap.* 5. *pag.* 56. *num.* 40. sic ait. *Ioannes Sebastianus à Cano, insignis Nauclerus, ex oppido Guetariâ Vardulorum ad Pyrenæum post enavigata* 12,000. *milliaria Germanica (hoc est, iter* 14,000. *leucarum nostrarum) post sexies sine læsione transmissam Torridam Zonam, tertio tandem anno, quàm ex Hispaniâ solverant, cum maximâ Caroli Imperatoris, Regisque Catholici voluptate redierunt, cùm diem unum in Calendario anticipassent: nam diem illi Mercurii putabant esse, cùm esset dies Iovis. Cujus erroris causam eruditè exponit Ioseph Acosta* in hist. Ind. libr. 3. cap. 25. *& Antonius Herrera* decad. 3. libr. 4. cap. 1. pag. 140.

Male loquitur Solorzanus, nam, qui sequitur, non anticipat. Et illi, qui orbem circuierant, sequebantur. Vnâ integrâ die vixerant plus, qui Sanlucarii manserant, quàm illi, qui suam navigationem perfecerant.

Num. DCCCLXXX.

Dices, tibi paradoxum proponi: nam tempus est mensura communis: & tametsi Dei vita sit æternitas, & Angelorum Ævum, & Sublunarium rerum tempus; & hæ tres durationes sint diversæ: tamen tempus omnium rerum sublunarium est unum, idemque tempus lapidis, & hominis durationem metitur. Non ergo possibile est, ut Sanlucarii nautæ, &



cives incipiant mensurare tempus, & numerare dies in instanti H utrisque communi: &, cùm veniant ad instans N. utrisque commune, & utrique ab H ad N vixerint, & tamen cives diutiùs, quàm nautæ integrâ die vixisse dicantur.

Vt rem dilucidem, & tibi satisfaciam, dicam aliquid de continuo permanente prius, & posteà ad successivum, quale est tempus, veniam.

Num. DCCCLXXXI.

Sit HM. una pars Æquinoctialis in superficie terræ, cujus longitudo exæquet unum gradum. Iubes mensurari à Geodætis. Illam Geodætæ duo (alter Germanus, alter Italus) mensurarunt. At est summum inter ipsos dissidium: nam ille 15. hic autem 60. milliaria numeravit in gradu. Sed, unde tanta fuit orta differentia? Non à cœlo, non à terrâ, non ab instrumentis, & methodo: sed à mensuræ nomine; quia *milliarii* nomine Germanus quatuor millia passuum intelligit, & unum mille Italus: quam ob rem, idem dicunt, cùm maximè differre videantur, nam, & fatebitur Germanus in illo gradu HM. 60. Italica milliaria contineri: & similiter fatebitur Italus, eamdem lineam HM. non excedere 15. milliaria Germanica. Sublatâ igitur æquivocatione conveniunt.

Progredior. Sunto ab H ad M. 15. milliaria Germanica. Sit Paulus in H, & Antonius in E. & quanto tempore ille adsequetur hunc? Attende: nam etiam hìc latet æquivocatio. Aliud est petere, Quanto Paulus tempore veniat ab H ad M? & aliud, Quanto tempo-

re ab H ad Antonium perveniat? ſi enim, dum Paulus currit, Antonius ab M in N.tranſierit, Paulus quidem, cùm ad M pervenerit, nondum fuerit adſequutus Antonium, qui jam non eſt in M, ſed in N.

Num. DCCCLXXXII.

Accidunt interdum ſimiles æquivocationes, & allucinationes in tempore. Sit itaque Alexandri mors in inſtanti H. Chriſti Æra incipiat ab inſtanti M. Tempus eſt duobus inſtantibus determinatis clauſum: linea eſt duobus punctis deſignatis comprehenſa. Habebit ergo determinatam tantitatem. Ergo non erit major, ſi ab uno menſuretur; minor, ſi ab alio. Illam Chronometra Ægyptius (teſte Lansbergio) metitur, & reperit annos 323.& dies 131. illam etiam Chronometra Romanus, & non invenit niſi 323. & 51.dies. Vter fallitur? Neuter. Nam lineam hanc metiuntur diverſæ magnitudinis ulnâ. *Anni* enim nomine Ægyptius intelligit 365=00. dies præciſè: Romanus 365=25.hoc eſt, $365\frac{1}{4}$: adeoque utrumque eſt verum; nam ab Alexandri morte ad Chriſtianæ Æræ initium, anni Ægyptii 323. & dies 131. numerantur: ſive, quod idem eſt, anni Romani 131. & 51. dies.

Hæc omnia aperiunt mentem, ut præſentem controverſiam intelligas: alium tamen caſum adjungo. Sumus mane in M. oritur nobis Sol in H. manes in M. & ego tranſeo ad N. per integrum longitudinis gradum. Ergo, cùm tibi ſit Sol in meridie, & horam 12. numeras, mihi nondum eſt meridies, nam numero horam 11.56′. His poſitis, veniamus ad principalem quæſtionem, quam præſens Figura declarat.

Lamin.17. Figur.13.

Sit AFGI. *globus Terræ: &* BCDE *circulus, quem* ☉ *peragit motu diurno, videlicet horis* 24.*Sis tu in* A. *&* ☉ *in* B. *adeoque in meridiano.*

Si tibi adeſſet Petrus in A, & poſteà ab Angelo vectus, 24. horis conficeret circulum AFGI. haberet totis 24. horis perpetuum meridiem, &, quæ tibi fuerat dies integra (à meridie ad meridiem) ipſi eſſet unicum momentum ſolummodò: nam, ſi Sciatericum ſemper Soli expoſitum circumferret, ſemper umbram videret hærentem in lineâ meridianâ: nam, quando Sol eſſet in B, Petrus eſſet in A: quando ille eſſet in C, hic eſſet in F; quando ille in D, hic in G; quando ille in E, hic in I; & tandem, quando ille iterum eſſet in B. Petrus eſſet in A. Ergo, quæ tibi fuerunt 24. horæ ſucceſſivæ, & tibi dederunt veſperam, noctem, mane, meridiem, &c. Petro fuerunt unum momentum meridianum, ſi ſucceſſio horarum à Sole, & ab umbrâ ſumatur.

Num. DCCCLXXXIII.

Adſit, & tibi Paulus, qui ab alio Angelo tractus diebus 4.hanc periodum abſolvat. Attende. Quando Sol erat in B. Paulus erat in A. nempe, in ipſo meridie diei Dominicæ. Abſolvit unum circulum Sol, & elapſis 24. horis redit ad B: & tunc Paulus eſt in F. Tu numeras horam 12. ſeu meridianam, & Paulus ſextam matutinam. Ergo tu vixiſti 24. horis, & Paulus 18. Ergo Paulo fuerunt ſingulæ horæ longiores quartâ parte: & ideò, quæ tibi fuerunt 24. illi fuerunt 18. tantummodò: quoniam Paulus, cum Sol, movebatur; & ideò Sol peractis 15.gradibus, debebat adhuc currere, quantum ille unâ fuerat horâ progreſſus.

Tranſit Paulus ad D. ergo tu in B 12. horas numeras plus, quàm ille in D: cùm tibi eſt 24.à meridie, & habes Solem in ipſo meridiano: ille non-niſi 12. numerat à meridie, & dicit in D tunc eſſe mediam noctem.

Veniat ad E, & creſcet horarum numerus, tu enim 18. plus numerabis, quàm ille.

Tandem, ſi toto circulo peracto redeat, reperiet te, qui 24. horas numeras plus, quàm ipſe. Ergo diem integram.

Num. DCCCLXXXIV.

Qui fuerunt quatuor dies Paulo, tibi fuerunt 5. quod ſic oſtendo. Die Dominicâ fuit tecum meridie in A: tunc igitur Sol erat in B. Die ☽æ. Paulus habuit meridiem in F.& tunc Sol erat in C. & illo eodem momento tu exiſtens in A. diem ☽æ, & horam ſextam PM. numerabas. Poſteà Paulus die ♂tis habuit meridiem in G. & habebat ☉em in D: & eodem momento tu, qui exiſtebas in A. habebas mediam noctem, & numerabas horam PM. duodecimam; adeoque ultimum momentum diei ♂tis, & primum diei ☿rii; nam dierum denominatio mediâ nocte mutatur. Ergo jam horis 12. Paulum præcedis. Meridiem die ☿rii habet Paulus in E: & tunc ſupra meridiem dici ☿rii tu in A numeras horas 18. Ergo diei ♃is horam ſextam matutinam. Tandem

dem die ♃is Paulus redit in A. & in ipso meridie habet Solem in B. & tamen tu supra meridiem diei ♃is numeras 24. horas. Ergo, quando ille in A diem ♃is agit, tu agis diem ♀ris. Ergo ab eo momento, quo tibi Paulus valedixit, ad illud, in quo te iterum salutavit in A. vixisti 5. diebus, & tamen ille non-nisi 4. vixit.

Ecce inter duo momenta determinata quatuor, & quinque dies clauduntur; & tamen tempus idem fluxit: & tota differentia est, quod hoc ipsum Paulus tempus ulnâ longiori fuerit mensus. Tempus apparens à medio, quod vocant, necessariò distinguitur. Hoc est, æquale, & invariabile: illud mutari potest, & sæpe de facto mutatur. Erat Paulus in A die Dominicâ: si mansisset in A die ☽æ habuisset meridiem Sole constituto in B: at ipse transierat ad C: Sol igitur integrum circulum debebat percurrere, & posteà adhuc quantum Paulus progressus fuerat, ut esset Paulo meridianus. Ergo 24. horæ apparentes respectu Pauli, horis 30. mediis respondebant.

Paulum ego motu concitatissimo perduxi, ut clariùs veritas perspiceretur; modò egrediatur Celsius, & nonnisi 15'. dietim peragat. Perinde est. Nam, si die Dominicâ meridiem habeat Celsius in A: quando Sol sit in B: at die ☽æ ille nondum habebit meridiem, quando Sol sit in B. sed horam matutinam 11.59'. ergo adhuc debebit Sol supra integrum circulum illa 15'. minuta Eclipticæ (quibus 1'. temporis correspondet) peragere, ut ad meridianum, cui inest Celsius perveniat. Ergo singuli dies apparentes respectu Celsi, in tempore, quod illi, qui quiescunt in A, numerant, continebunt hor. 24.1'. Ergo 60. diebus erunt 60'. seu hora integra, adeoque 600. diebus erunt 10. horæ, & 1200. diebus erunt horæ 20. Et diebus 1440 (tot enim in perficiendo circulo impenderet) horas 24. Ergo Sol, qui 1440. vicibus fuerat Celsio iter agenti versus occasum, adeoq; apparentes dies longiores habenti, meridianus, manentibus in A, & quiescentibus fuit meridianus 1441. vicibus.

Num. DCCCLXXXV.

Sicut, qui in Occidentem tendunt, habent longiores dies, &, quando toto peracto circulo ad patriam redeunt, in suo computu amisêre unam diem: sic illi, qui in Orientem navigant, habent dies apparentes sibi breviores, & postquam totum Orbem circumierunt, unam integram diem se fuisse lucratos reperiunt. Hæc veritas ab eisdem fundamentis dependet, & dilucidari poterit, si præcipiamus Paulo, ut sicut quatuor diebus circulum AFGIA. tendens in Occasum perêgit, eâdem diligentiâ in Ortum tendat, circulumque BEDCB perficiat.

Num. DCCCLXXXVI.

Sit itaq; die Dominicâ Paulus tecum in A. & Sol in B. Tibi ergo in ipso meridie valedicit. Paulus die sequenti (nimirùm, die ☽æ) est in I. habetque meridiem, quando Sol est in E. adeoque, quando in horizonte tuo, qui manes in A. est hora sexta matutina. Ergo, quæ tibi fuerunt horæ 18. fuerunt Paulo 24. Die ♂tis habet Paulus meridiem in G, Sole constituto in D. quando videlicet tibi existenti in A. erat media nox, adeoque finis diei ☽æ, & initium diei ♂tis: Ergo Paulus te præcedit in computu horis 12. Die posteà ☿rii habet ille meridiem in F; Sol enim existit in C. quando scilicet tu, qui es in A. & numeras horam 18. à mediâ nocte diei ♂tis: Et tandem ille die ♃is habet meridiem in A. quando tu numeras 12mam à mediâ nocte diei ♂tis. Ergo in suo computu Paulus, quia versus Ortum perrexit, & totum orbem terrarum circumivit, unum apparentem diem lucratus est.

Num. DCCCLXXXVII.

Ecce inter duo determinata *nunc* clauditur tempus, in quo Sol ter à meridiano ad meridianum transivit respectu tui, quater respectu Pauli. Et ideò hîc plures dies numerat, quia utitur minori mensurâ. Dies enim Pauli non sunt integri circuli, sed integris circulis ipsi minores sunt, quantum ille dietim progreditur, ut Soli occurrat.

Stat ergo duos, si die Dominicâ simul hinc egrediantur, unusque in Ortum, & alter in Occasum tendat, & mundum circumeent, diversam dierum numerationem habituros: &, si post annos duos, vel tres die etiam Dominicâ simul huc redeant: illum, qui in occasum tetendit, habiturum diem Sabbati: & alium habiturum diem ☽æ. Quæ, quoniam multis videntur esse impossibilia, debuerunt accuratiùs expendi.

N O T A.

An possibile sit duos gemellos eâdem horâ natos, & eâdem mortuos inaquali dierum numero vixisse?

Num. DCCCLXXXVIII.

DVbium hoc Gaspar. Ens *in suo Thaumaturgo probl. 96. quæst. 4. pag.* 245. proponit, &, ut resolvat, ad fundamenta à nobis illustrata confugit, aitque id certissimè evenire posse: [nam, si unus eorum versus orientalem plagam, versus occidentalem alter, iter arriperent. Hic longiores dies, alter breviores (juxta Solis cursum) haberet: & brevi elapso tempore unus illorum (qui scilicet, versus orientem fuisset profectus) *plures* altero dies vitæ suæ numeraret. Quod reverà plerumque evenire potuit, ut interdum evenisse constat inter eos, qui Vlyssipone, & Hispali discedentes ad Insulas (*lege*, Indias) orientales, occidentalesque navigarunt.]

Plures.] Differentia inter unum, qui Mundum circuit, & alterum, qui domi manet, unius diei: inter unum in ortum, & alterum, qui in occasum tendens mundum circuierit, duorum dierum, nunquam trium esse potest. Ergo illud *plures* significat solummodò duos dies.

ARTICVLVS XXI.

Copernicaorum Achilli, quo conantur suadere Tellurem esse Primum Mobile, clarissimè respondet Nautica.

Num. DCCCLXXXIX.

PVtant Copernicani, hanc rationem, quam Achillem appellant, solutione carere, & cum Ioanne Keplero triumphum occinunt. Ille in fine *libr.* 1. *Astron. Copernic.* gloriabundus exclamat. *Hodierno tempore præstantissimi Philosophorum, & Astronomorum Copernico adstipulantur. Secta est hæc glacies. Vincimus suffragiis melioribus. Cæteris penè sola obstat superstitio, aut metus à Cleanthibus*, quo nomine, homo Lutheranus, & insolens, Romanæ Ecclesiæ Cardinales intelligit. Ratio illorum, quàm pluries reponunt, est hæc.

Si diurnus motus Firmamento competeret, & Planetæ omnes circa terram super Æquinoctialis axem ortu in occasum moverentur, velocissimus omnium Planetarum esset ♄, & tardissimus, ☽. Et singuli haberent duos motus super diversos axes, quod est impossibile.

Hac uti ratione Origanum *in Præfat. Introduct. suar. Ephemer.* & Keplerum *libr.* 4. *Astron. Copernic. pag.* 546. testatur Ioannes Baptista Morinus *in solutione Problematis de Terra motu. cap.* 9. *pag.* 35. illamque proponit his verbis. *Positâ Terrâ immobili, Planetæ, & Stellæ motu duplici simul tempore movebuntur super duos axes; adeò justè, ut, nec recedant ab orbitâ propriâ, nec errent in acquirendâ declinatione. At hoc fieri nequit, etsi intelligentia vigilantissima motui præficiatur. Quâ etiam ratione usus est Keplerus ridendo motrices Intelligentias. Ergo Terra movetur.* Eâdem ratione motus fuit Christianus Severini Longomontanus, qui non poterat intelligere, quomodo Stellæ fixæ supra unum axem ab ortu in occasum quotidie circumvolverentur, & supra alterum nihilominùs axem ab occasu in ortum procederent, quin distantiæ illarum mutarentur. Vnde *in Epist. ad Morinum*, sic inquit. *Mihi scrupulum eximas. Quâ scilicet ratione in Naturâ contingere possit, Stellas fixas in liquido Cælo hærentes ita uniformiter hactenus moveri, ut-ne minima quidem differentia in distantiis ipsarum ab invicem à prisco tempore Hipparchi, immò Mundi conditi huc usq; sentiatur; licèt credibile fuerit easdem disparem à Tellure, seu centro Mundi distantiam obtinere. Hæc sola causa mihi fuerat, cur ob dubium hoc ante D. Origanum videlicet, cùm in Huennâ nostrâ D. Tychoni in Astronomicis inservirem, Tellari potiùs, quàm Cælo stellato motum istum tribuerim, ut in Astronom. Danic.* pag. 19. & 87. *reperies, &c. Hoc dubium meum (quod te nondum attigisse percepi) tollatur. Equidem mente meâ ab omni motu Telluris imposterum quiescam, siquidem cætera abs Te efficaciter satis adversus Keplerum, & Copernicanos sunt demonstrata, ut superiùs dixi. Vnum autem obiter addo, scilicet, non opus videri extra Sphæram fixarum aliam, nempe, octavam, ut vocant adstruere. &c.*

Huic

Huic rationi Tycho non satisfecit: in eâdem enim Epistolâ inquit Longomontanus. *Cùm D. Tychonem super hac re consulerem, memini ipsum respondere, minimè id adynaton fore, ob rachiam, seu expansum illud, in quo Sydera locata sunt* Genes. 1. vers. 14. & seqq. *quod quidem, licèt rei spiritali simile sit, vim tamen validissimam habet corpora illa mundi penetrandi, obsidendi, & fixa illa Sydera, ut rotantur singula, in destinatis suis locis sistendi, ut quoque 2. progn. Astronomiæ Danicæ ostendi.* Ratio Longomontani erat, *Non potest, &c.* & Tychonis responsio, *Potest, &c. quia potest.* Ergo non satisfacit difficultati.

Huic etiam rationi, si rem bene considero, non satisfacit in suâ responsione Morinus: immò temerè asserit suis rationibus victum pristinam de motu Telluris sententiam mutavisse Longomontanum. Ipse scrupulum proponit; &, si satisfecerit Morinus, se non fore ampliùs Terram moturum asserit. *Ergo pristinam opinionem deseruit*, ait Morinus, & ego consequentiam nego: nam ille loquitur conditionatè. Vt respondeat, duo ponit, quæ Longomontani sententiâ sunt absurda, alterum Aplanem esse solidum, & dari ultra Aplanem, seu Fixarum Sphœram adhuc aliam: & tamen audet dicere suis rationibus illum fuisse convictum. Et, cùm hæc dicit, videtur nolle scire Logicam, nam, qui majorem, minoremque expresse negat, non convincitur, sed censendus est consequentiam negare. Hæ duæ Epistolæ (Longomontani ad Morinum, Morinique ad Longomontanum) in Morini Responsione pro Telluris quiete ad Iacobum Lansbergium *cap. 5. à pag. 47.* reperientur: in quibus videbis sine causâ consolidari Firmamentum, & ideò ulteriorem aliam Sphœram admitti, quia cæteræ non sufficiunt, ut Astrologicæ næniæ defendantur.

Veram solutionem ad Origani, Kepleri, Longomontani, & aliorum Objectionem dederat ipse Morinus *in Solutione Problematis de motu Telluris. cap. 9. pag. 35.* Et quidem objiciebatur, [Impossibile esse tam Planetas, quàm Affixa Sydera motibus quasi contrariis supra diversos axes circumvolvi.] Et respondet Morinus falsum esse illud fieri non posse. [Quia positâ Terrâ mobili super suo Axe; non-ne Natura dirigit interim cursum navis super alium axem versus Boream, vel Austrum, vel quamcumq; vult aliam Mundi plagam; sicq; navis movetur regulariter super axem duplicem? Et non-ne hi potiùs ridendi Philosophi, qui homini plus sapientiæ, atque solertiæ tribuunt, quàm Angelo, nec dicam ipsi Deo?] Hæc solutio totam difficultatem exhaurit; quia sicut eorum sententiâ, qui Terram diurnâ circumvolutione in ortum ab occasu propellunt, si navis Dunkercæ solvatur, & Vlyssiponem descendat, & 28. dies, v. g. in itinere impendat, duplici movetur motu, nempè, motu maris super Æquinoctialis polis, vi cujus quotidie integram revolutionem facit, videlicet à mari rapta: & tamen motu proprio supra aliis polis tendit Vlyssiponem. Ergo similiter, si essent Sydera naves, Oceani Ætherei motu raptæ singulis diebus circa polos Æquinoctialis volverentur, (aura enim Ætherea quanta est, motu diurno rotatur) & præter hunc Oceani Ætherei motum haberent suum proprium motum Stellæ singulæ circa Polos Zodiaci. Ergo, sicut in mari Navarchus non cogitat de motu Telluris, sed rhombum tenet, quo debeat ad portum venire, sic etiam tu, si esses alicujus Stellæ erraticæ, aut fixæ director, non deberes cogitare de diurnâ auræ Æthereæ periodo, sed solùm Eclipticam, & Zodiaci Polos respicere, & per debitum rhombum provehere. Ergo Nautica clarissimè, & evidentissimè Terram moventium argumentis satisfacit.

HYPOTHALATTICA,

Ars navigandi sub aquis.

Num. DCCCXC.

ROBERTUS Fludius, Medicus Anglus, modum, quo quis, quin nare sciret, posset, vel profundissimum fluvium transire respirando sub aquis, inter alia somniata veriùs, quàm cogitata docuit. Hausit periculosam hanc speculationem ex libro, qui inscribitur *Vallo*, edito Venetiis anno 1524. Et posteà conceptum hunc Mersennus ad navim integram promovit, contenditque posse navigari sub aquis. Ita ille *lib.2. de art. navig.* & *in Hydraulicâ prop.49. coroll.2. pag.*207. & iterum *tract. de Magnete. pag.*251. immò, & iterum *lib.4. Harmonic. monit.5 .pag.368.* ut, vel hinc colligas hanc navim fuisse cordi Mersenno, qui toties illam deduxit per Oceanos imaginarios. Et quidem illi omnes, qui hæc, aut similia scribunt, me judice, videntur dicere, *Hæc nobis Deus otia fecit*. Nam liberum est unicuique imaginari, quæ voluerit: cùm enim imaginationes careant pondere, nullum fundamentum, quo nitantur, requirunt. Hinc P. Gaspar Schottus *in Cursu Mathemat. libr.17. pag.455.b.* monet Lectorem se *part.3. Magiæ. libr.5. syntagm.* 2. multa Hydrostatica Problemata docuisse: & inter alia, *quâ ratione possîmus super aquas ambulare: naves, aliaque magni ponderis in mari, aut fluminibus demersa extrahere: navem sub aquis natantem fabricari, saltem ex aliorum phantasiâ*: &c. ubi, ut vides, impossibile judicat, quod ad aliorum tantùm mentem se tradidisse protestatur. Narrabo tamen historiam, quæ in Belgio accidit.

Apud Marchionem de Spinulâ gloriabatur quidam Ingeniarius Antuerpiæ se posse Scaldim infra aquas transire; noluit autem prudentissimus Princeps, ut in Scaldi, qui maris brachium est, fieret periculum, permisit autem, ut in fossâ. Ingreditur Ingeniarii discipulus cum canali coreaceo, per quem respirare debebat. Aqua elevat infelicis Iuvenis pedes, & caput deprimit; canalis mergitur, & ille perit; quin sit, à quo possit juvari. Et Marchio ad Magistrum conversus, cui loqueretur, non invênit: ille enim, ubi vidit rem non bene succedere, fugit. Quæritur: non tamen reperitur: evasit enim cautè; quoniam, si caperetur, esset in malam crucem actus. Id mihi narrabat D. Christophorus Butkens, Cistertiensium Antistes in Monasterio de Pier-Pots. Erat enim Vir doctus, Marchioni charus, vocatusque fuerat illâ die, ut huic experimento interesset. Nolis igitur esse Mersenni socius, cùm velit sub aquis navigare. Sed de hoc in Necticâ (nandi Arte) sub finem iterum acturi sumus. Vide Laminam XXI. Interìm curiositatis gratiâ, de hac navi cum Mersenno breviter disseramus.

ARTICVLVS I.

Vtrùm Phaselus hyphydros sit possibilis? & Vtrùm humanis usibus servire possit?

Num. DCCCXCI.

HAnc Quæstionem in duas partes dividam: & in primâ examinabo, *An Phaselus hyphydros, (qui sub aquis naviget) vel, ut alii loquũtur Pontobrochos (in mari mersus) possibilis sit?* & in secundâ, *An esset utilis, si formaretur?* Et meritò Quæstionem de possibilitate præmittimus, si enim impossibilis sit, frustrà de ipsius utilitate disputabitur.

Non

Non possibilem modò, sed, & factam in Angliâ, nimirùm, à Cornelio Drebellio; Mersennus asserit. Et hìc ego opposuero, multa interdum fieri in parvâ formâ, quæ in magnâ non solent succedere: multa pro mediâ horâ, quæ longo tempore durare non possunt.

Ego hic non reperio difficultatem in delineatione eligendâ: nam, si fortassis fieret, deberet habere proram, quæ aquam scinderet: gubernaculum, quo se dirigeret: rotas, quibus per maris fundum pergeret: remos, quibus se subrigeret, & promoveret.

Non in materiâ: nam quæcumque est sufficiens: etsi enim esset ferrea, novis indigeret ponderibus, ut aëre plena submergeretur.

Non in occlusione: nam pellibus picatis possunt ita singula membra tegi, ut, & moveri possint.

Non in fenestris: Vel enim nullis indigebit, cùm narrent urinatores in profundo mari omnia esse obscurissima: quod ipsum probat ratio; nam Solis radii 100. orgyas penetrare non possunt, quam ob rem, meridie mero in profundo Oceano erit obscurissima nox: Vel poterunt parvæ, & ex valde crasso vitro fieri, quæ obturari citò possint, si illud frangi contingat. Dixerat *pag.* 208. Mersennus. *Omitto fenestras ex cornu, vitro, christallo, lapide speculari, aut alio diaphano construendas, ut quæcumque, vel in fundo maris, vel in medio fuerint, clarè cernantur.* Hæc omnia vult ille missa facere; nempe, ut summè facilia: nos eadem, sed, ut inutilia, nam ibi, ut diximus obscurissimæ tenebræ sunt, etiam missa faciamus.

Non in expurgatione: nec enim inirem periculosam illam viam, quam *pag.* 253. §. *Quibus*: iniit Mersennus: sed in navis fundo aperirem fenestram, per quam homines dimitterem, & emitterem, sordesque ejicerem, cùm totam carinam purgarem: certum est enim aquam, quæ per illam fenestram (quæ semper esse aperta posset) ingrederetur, non oppleturam navim, sed adscensuram solummodò, quantum aëris condensatio permitteret. Sed, si esset in loco valde profundo, aquæ superioris pondus magno impetu aërem condensaret.

Non in tormentorum displosione: non enim ibi sunt necessaria, quæ sine evidenti totîus navis periculo displodi non possunt. Ergo illis tutiùs poterit navis submarina carere: aut saltem illis non uti, nisi cum extra aquam emergat. Posset hæc navis ad hostiles accedere, illasque à parte inferiori carinæ, aut mosqueti displosione, aut terebri circumvolutione perforare, & submergere. Ait *pag.* 208. Mersennus. *Omitto etiam varia terebella, quibus naves hostiles perforentur, & immergantur.* Non autem omittantur, inquam ego, erunt enim interdum necessaria, aut utilia.

Non in igne pro ciborum coctione: nam poterunt socii navales rebus exteriùs præparatis vesci, & ideò carere culinâ. Quoniam in navigatione ipsâ Indicâ raró ignis accenditur, ut nautis, & militibus paretur cibus: ipsi enim piscibus, & carnibus fumatis, caseo, biscocto pane, & fructibus contenti sunt, soliq; mercatores, & nobiles, utpotè delicatiùs nutriti, cibis calidis indigent.

Non in Artium exercitio: nam, si semel in ejusmodi navi homines commodè sint, quascumque artes poterunt exercere.

Num. DCCCXCII.

Sed, in quo difficultatem reperio? In respiratione, & ignis, candelarumque conservatione: nec enim, ut sit in navi claritas, media proderunt, quæ à Mersenno *pag.* 255. insinuantur. Sic ait. *Sunt autem, qui plura commenti sunt, quæ sub aquis luceant, v.gr. oleum ex ore in aquam dispersum, sphæram Tartagliæ, nitro sulphure, pice, camphorâ, & mastiche constantem: ligna putrida luculâ quâdam tantisper lucentia: cincedulas: squamas piscium, &c. lagenis inclusa; quæ etiam speculis concavis reverberata magis luceant.* Hæc enim omnia, & alia similia, etiam ab ipso Mersenno inutilia censentur; nec enim semper lucent: vel, si lucent, non illuminant: lucent enim, ut videri ipsa possint, non autem, ut alia videantur sufficientem claritatem offundunt. De unâ candelâ accensâ quæstio hic est, an conservari possit? non destrue lignorum in culinâ accendendâ: unde rideo, cùm *pag.* 255. apud Mersennum lego, *Igni cibos cocturo, & flammæ perpetuæ ita providendum, ut nunquam, nisi cùm volueris, extinguatur: quod adeò concluserim ex pneumaticis, ut navim nemo citiùs posset construere, quàm, ut ei conservandæ sub aquis flammæ modum ostendam.* At navis potest uno mense fieri: & jam sunt elapsi anni multi, & nondum Mersennus illum modum ostendit. Ipse *pag.* 253. dixerat. *Sum multoties expertus candelæ sebaceæ unius unciæ flammam*

in laternâ, cujus concavum $\frac{1}{18}$ *pedis cubici, ſub aquis immerſam* 25''. *vel triente minuti horarii durare. Quare, ſi laterna concavum fuerit unius pedis cubici, tantoque majori tempore flamma nutriatur, quantò major fuerit laterna* (& quid ſcimus, an hoc poſterius, verum ſit ?) 6'. *flamma perſeverabit: atque adeò vas decem pedes aëris cubicos habens per integram horam flammam conſervabit.* Et-ne putes per inferiorem feneſtram, ſiquam navis habet, poſſe, vel homines, vel ignem reſpirare, ſubjungit. *Vix flammam magis perſeverare cùm laterna in aëre poſita oſculum inferius apertum habet, quàm, ubi, vel cerâ, vel aquâ clauditur, adeò, ut aër inferior, qui liberè poteſt ingredi nihilo proſit, cùm tamen ſuperior maximè ſerviat, cùm oſculum ſurſum convertitur, tunc enim flamma ſemper durat.* &c.

Et quidem, quando pro reſpiratione ſecretum, aut remedium aliquod à Merſenno exſpecto (nam hic tota conſiſtit difficultas) nobis ſuggerit illud ipſum, quod tradit Fludius, &, quo ille miſer (cujus ſub initium memini) cùm non ſciverit, aut potuerit uti, Antuerpiæ coram Marchione de Spinulâ, & multis nobilibus periit. Sanè Merſennus *pag.* 208. ſic ait. *Omitto.* &c. *nec-non diverſos modos, quibus aër, ne fortè corrumpatur, ob vapores, & halitus interiores ſæpiùs renovetur: quod longo canali, ſive coreaceo, ſive alterius materiæ ultra ſuperficiem aquæ protenſo fieri ſolet, quo ſimiliter urinatores reſpirant.* Si aliud medium non habet, non eſt, cur de ſubmarinâ navigatione cogitet: hoc enim unâ, aut alterâ infra aquam orgyâ fortè, tametſi cum periculo, practicabile eſt: at verò in abyſſu profundâ canalis hujuſmodi adhiberi non poteſt.

Num. DCCCXCIII.

Tota igitur conſiſtit difficultas in reſpiratione ſub aquis. Vbi enim candelæ ardentes conſervantur, homo vivere poteſt: ubi autem illæ extinguuntur, homo, quin in deliquium cordis incidat, & niſi citò extrahatur, pereat, permanere non poteſt. Et quidem eſſe summè difficile reſpirare ſub aquis teſtatur ipſemet Merſennus *pag.* 255. dicens.

Cùm autem horæ ſpatio 360. *reſpirationibus egeamus, una quæque decem ſecunda duret (nec enim reſpiratio longiùs differenda; licèt eam multi ad* 20. *ſecunda, & alii ad* 80. *contineant, ut* lib. 5. Inſtrum. Harm. prop. 23. *dictum eſt) ne tandem temperies lædatur: vas, cubicum, cujus latus bipedale,* 8. *horarum aërem, in illâ hypotheſi heminæ hauriendæ, contineret; ſed, cùm audiam campanas illas, quibus urinatores utuntur, etiamſi dolio æquales, vix ad reſpirationem quadrantis horæ ſufficere, difficulter enim attrahunt aërem ex loco, cui novus aër non ſuccedat, & aërem ſæpiùs inſpiratum, & exſpiratum, ut ulteriori reſpirationi penitùs inutilem, etiamſi refrigeratum (quod tamen vix mihi perſuadeo) major etiamnum inſurgit difficultas. Enimverò, ſi exſpiratus aër poſſet ſemper poſt expurgationem, & refrigerationem inſervire epiſtomiorum follibus inſertorum reciprocâ patefactione, attractione, expulſione, & motu, aëris reſpiratio perſeveraret.* Et tamen ſubjungit. *Porrò nolim ex noſtris hydraulico pneumaticis modum elicere, quo incluſus aër reſpirationi perpetuo ſervire queat, donec quis navem ſubmarinam conſtrui curaverit, quâ detegantur non ſolùm omnia perdita, ſed ora reperiantur, ſiquæ ſint, per quæ maris aquæ excũt; & abſque ullium hoſtium incurſu loca hactenus incognita innoteſcant.* Sunt verba: rem ipſam quærimus: quoniam, *promiſſis dives quilibet eſſe poteſt.*

ARTICVLVS II.

An aliqua in praxi utilitas haberi poſſit ex his, quæ de navigatione ſubmarinâ dicuntur?

Num. DCCCXCIV.

TOta difficultas, ut dixi, conſiſtit in reſpiratione: utrùm, videlicet, ars inveniri poſſit, quæ nos longo tempore ſub aquis detineat, quin, aut hauriamus aquam, aut defectu reſpirationis ſuffocemur? Illam olim habuit Scyllias, de quo Pauſanias, qui Scyllin eum vocat, ſic ſcribit. *Scyllis Scyonæus homo, cum Cyane filiâ, claſſis Perſicæ, quâ Xerxes Græciæ bellum intulerat, anchoras natando, urinandoq; præcidit ad Pelium montem, & Sepiada Magneſiæidque ſignum in Apollinis templo poſitum ab*

Amphi-

Amphictyonibus (quod erat commune Græciæ concilium) à Nerone Principe Romam translatum est. Fuerunt olim etiam præter Scylliam urinatores exspectarissimi: sunt, & hodie: inter quos mirabilis videtur Barrieus, de cujus in urinando industriâ Marinus Mersennus *Harmoniæ libr.4.monit.5.pag.368.* hæc habet. *Mitto cætera, ut moneam egregium urinatorem Ioannem Barrieum ex urbe Pertusio, tribus leucis ab Aquis-sextiis distante oriundum, artem invenisse, quâ facilè in fundo quolibet maris per 6. aut plures horas respirare, ambulare, naves immersas extrahere, & quidpiam aliud præstare valeat; quibus laternam candelæ lumen, quamdiu libuerit conservantem addit, quæ diversis usibus adhibeatur, v.gr. piscationi quorumlibet piscium. Quodque mireris plurimum, ubi noveris nequidem 10. pedes cubicos aëris ad respirationem cæteris urinatoribus ad dimidiam horam sufficere, ille uno dumtaxat, vel altero pede cubico ad 6. horarum respirationem utitur; & laternâ vulgarium magnitudinem vix superante ad flammam sub aquis perpetuò conservandam.*

❧Num. DCCCXCV.

Sanè, si hoc addisci potest, & datur modus, quo sine incõmodo homines infra aquas per sex horas respirent, multa possent in portubus, & locis vicinis tentari, quæ successu felici destitui nullo modo possent: singulis enim quatuor, aut sex horis posset navis in superiorem partem maris adscendere, auram novam sumere, & omnia necessaria pro aliis 4. aut 6. horis præparare.

Primò, ut à pondere incipiam; nam aqua satis gravis est; fieri posset navis, quæ cum decem personis in aquâ non ponderaret 100. libris, licèt enim contineret corpora graviora aquâ, propter spatia aëre plena deberet adhuc multa corpora metallo conflata suscipere, ut aquam æquè magnam pondere superaret.

Secundò, si non-nisi 100. libr. penderet, haberet pondus sufficiens, ut sibi derelicta subsideret, & ad maris fundum descenderet: & posset nihilominus remis, aut sursum erigi, aut in longum summâ velocitate promoveri.

Tertiò, materia esse debet firma, & secura; & ita omnia parari, ut remi liberè moveri queant, & tamen aquæ nullus aditus pateat. Sed quomodo Mersennus pag.253. *Parentur, & effingantur corea, quæ nullam aquam admittant, quæque diversis canalibus ad aquam pervenientibus adhibeantur, & comprimi dilatarique possint*, &c. Sed huic Architecto non adsentior: nam pelles, quæ aquam non admittunt, rumpi possunt: ergo illis non debent nautæ submarini confidere, sed remorum axes ex ære optimè elaborato formare, ita, ut in omnem partem remi moveri queant, non tamen aquæ penetrare. Idem de speculis, per quas, aut mosqueta explodentur, aut terebra circumagentur, dicendum est. Qui claves fontium, & circinorum axes consideret, videbit posse, & solere concava convexis uniri, ita, ut motus sit liber, & nihilominus aqua non transeat.

❧Num. DCCCXCVI. *Lam.17. Fig.14.*

Quartò, si aliquam formam, ex multis, quæ succurrunt, debeam repræsentare, eam eligam, quam ob oculos pono. *Fiat theca veriùs, quàm carina* FDC. *in quâ linea* DB *(altitudo) sit ulnarum 3. linea* DE *(latitudo) ulnarum 2. & linea* DF *(longitudo) ulnarum 6. Insideat 4. rotis, ut faciliùs possit per ipsummet maris fundum propelli*. Ex G *ad* H *quatuor habebit remos, quibus alii 4. in altero latere correspondebunt. Ab* L *in* O *erit gubernaculum, quod nisi figuram remi habeat, non poterit apud fundum prodesse. Axes, ut monui, esse securissimi debent, ne obsint motui, nec aquæ, vel rimam aperiant*. Ex I *ad* K *sint ostiola, quæ ore suo mosquetum claudat: quæ etiam fieri debent volubilia, ut collineatio fieri possit: ad hunc enim usum supra singula ostiola est fenestrella parva vitrea, per quam videri possint, quæ exteriùs, infra, aut super aquas aguntur. Tandem* MN *sit fenestra magna, quæ lucem recipiat, & toti navi communicet, quæ debet habere rete aneum, & multa vitra crassa, & parva, ut frangi non possint. Eritque in prorâ magnum terebrum* P, *quod à duobus, vel pluribus hominibus converti queat, quo, vel fortissimæ navis carinam milites submarini aperient, & sic classem inimicam submergent.*

Hac navi poterunt nautæ submarini in portus hostiles ingredi: ibi naves quascumq; terebrare, & destruere, & bellum offensivum gerere, quin ab hostibus offendi queant.

Mersennus in navis conformatione difficultatem ponit, nam, ut respirent, vel integro anno sub aquis homines ipse ex suis Pneumaticis pollicetur auxilium. Mihi autem sunt cælum, & lima familiaria, & navim,

qualem descripsi, ab aquæ rimis securissimam facerem, & de facto hodie inciperem, si scirem modum, quo luces ardere, & homines in navi illâ respirare possent, non jam integro anno, sed 4. horis, quin aërem recentem admitterent.

ARTICVLVS III.

An submarina hæc navis esset procellis subjecta? quid submarini nautæ de longitudine, & latitudine sub aquis scire possent? & quomodo?

Num. DCCCXCVII.

NAvim, etiam sub aquis, si semel illa fieret, posset Navarchus acu magneticâ dirigere: nam, & acu, qui cuniculos fodiunt, (Hisp. *los que hazen minas,*) ut ad locum destinatum perveniant, diriguntur.

Ille Nautarum computus, quo iter metiuntur, videlicet: *Tot dies, vel horas in tali rhombo fuimus: ventus fuit tantæ fortitudinis: ergo tot milliaria peregimus*, est valde fallax. An submarini certiorem computum inire poterunt?

Ait Mersennus illos de longitudinibus perfectiùs statuere posse, quòd navis illa nullis sit obnoxia tempestatibus, nulli ventorum inæqualitati, adeoque metiri possit confectum iter. Additque nullum mare glaciale, nec alia posse impedire, quin tractus omnes maris, etiam Magallanici quaqua patet usq; ad polum Australem, sive cujusque alterius usque ad polum Septentrionalem peragere, cùm gelu suum imperium usq; ad fundum non propaget. Et jubet aliquas naviculas abiegnas, aut alterius ligni aqua levioris majori navigio adligandas, quibus solutis Navarchus aquæ superiorem superficiem pro libitu repetat, cùm, ut Solis altitudinem capiat, tum, ut adjacentes insulas, & terras recognoscat.

Ego autem assero submarinam hanc navim, cùm non vento, sed remis promoveatur, non posse multa milliaria quotidie peragere. Et, quia Mare habet motum, posse sæpe ad loca venire, in quibus maris impetum superare non posset: unde, si semel vortice raperetur, periret. Quod attinet notitiæ certitudinem, tantam, ut existimo notitiam confecti itineris habere nautæ possent, quantam haberent, si sine velo navim in maris superficie promoverent remigiis. Addo, undas concitari procellis, &, nisi aqua valde profunda sit, in ipso fundo maris tempestatem sentiri, nam undis interdum immiscentur arenæ, quod fieri non posset, nisi ventorum impetus ipsum maris fundum pertingeret. In majori tunc esse periculo Navim submarinam, quàm ordinarias naves assero, nã undarũ vi inverti posset, & in fundum allidi, & quassari, & confringi. Sunt etiam venti, qui infra aquas generari dicuntur, & concitant periculosas tempestates. Vide Furnerium *libr.* 15. *Hydrographiæ*, & Dudlæum *libr.* 2. *de arcanis Maris à cap.* 20. & Ricciolium *in Appendice ad tom.* 1. *Almagesti Novi, pag.* 728. *b.* qui inter alia curiosa sic ait. *Aliquando etiam procellæ à ventis subterraneis aquas in flantibus timẽdæ sunt; etiam, si aër tranquillus sit, ac serenum cælum, ut exemplis docet Furnerius cap.* 18. Et quidem hujusmodi procellis magis essent obnoxiæ naves submarinæ, quàm, quæ externam Oceani superficiem percurrerent. Infra aquas est regio frigidissima, & non possent homines rigorem tolerare sub glacie: &, nisi igne juvarentur, perirent. Et quomodo illum in maris profundo conservarent? Illud, quod de naviculis levioribus navi majori alligandis addebat Mersennus, non est ad rem, nam infra aquam ex navi ad navim, nisi ex inferiori fortè parte, non datur transitus; quo enim modo corpus humanum ex unâ navi posset egredi, & in alteram ingredi, quin navis utraq; aut saltem parva; periclitaretur? Melius profectò fuerit molem ferream chordę appensam demittere, ut navis reddatur levior aquâ, & sic ipsa ad ipsam maris superficiem adscendat, & tunc Navarchus eam aperire, observare Solem, aut sydera, & vicinas terras, aut insulas recognoscere poterit.

Quæris, *Quanto tempore submarina ista navis totum possit orbem aquarum circumagere?* Respondet Mersennus *pag.* 256. dicens. *Navis nostra, de quâ jam non-nihil* coroll. 2. prop.

prop.49. Hydraul. *terrenum ambitum nemine cæterorum mortalium conscio, unius, aut alterius anni spatio conficere potest, quæ, si maris profundum non desit, tantæ magnitudinis esse queat, ut unius anni victum centum hominibus suppeditet. Sed, cùm multa loca possint occurrere minus profunda, satius fuerit minorum navium submarinarum classem apparare, quarum aliæ panem, aliæ vinum, aquam aliæ ferant, ut à nautis præjudicatum fuerit.*

Num. DCCCXCVIII.

Porrò navium, nisi vento juventur, motus est tardissimus, & quò majores sint, morosior: ergo, cùm submarina hæc navis solo sit remo promovenda, ut totum orbem peragerct, multos annos impenderet, &c.

Sed, cur plura? Siquidem in submarinâ navi respiratio impossibilis est, cætera, quæ dicuntur, fundantur impossibili hypothesi. Cogitent Vrinatores de modo, quo per 4. aut 6. horas esse sub aquis possint, & tunc poterit apparari ista navis; quæ licèt, ut mundus circumeatur, non serviat, ut unâ tamen nocte integra hostium classis terebretur, submergaturque, prodesse poterit.

NOTA.

De Marinis Hominibus.

An possint homines ita mari adsuescere, ut sub aquis veluti pisces vitam agant.

Num. DCCCXCIX. *Lam.* 17. *Fig.* 15.

REperiuntur marinorum hominum diversa genera: de quibus Historiographi, & Physici disserunt.

Notissimi sunt in Europâ, qui Syrenæ dicuntur, licèt enim invisi, sæpe pinguntur ad ornatum. Piscem hunc *antromorphon* vocat Kircher, & est, qualem Figura hæc repræsentat. De illo *in suo Magnete libr.* 3. *part.* 6. *pag.* 531. prædictus P. Kircher disputat, atque. *Capitur certis anni temporibus in mari Orientali Indiæ, ad Insulas Vissayas, quas* Insulas Pictorum *vocant, sub Hispanorum dominio, piscis, quidam* ΑΝΘΡΩΠΟΜΟΡΦΟΣ, *id est,* humana prorsus figurâ, *quam ideò* Pez-muger *vocant, ab indigenis* Duyon. *Caput habet rotundum nulla colli intercapedine trunco compactum: extremæ aurium fibræ, quæ, & auriculæ nominantur, ex cartilagineâ carne eleganter vestitæ, quarum interior pars amplissimis formata amfractibus veram hominis refert aurem: oculos suis ornatos palpebris, situque, & colore non piscis, sed hominis judicares: naso nonnihil oberrat; malam inter utramque non usquequaque eminet, sed levi tramite bipartitur: sub eo verò labra magnitudine specieque nostris simillima: dentes non quales insunt piscium generi serratilium, sed planorum, & candidissimorum continua series: pectus albâ cute contectum, hinc atque inde paulò latius, quàm pro corpore: in mammas extuberans, neq; eas, ut fœminis pendulas, sed quales Virginibus globosas, plenas lactis candidissimi: brachia non longa, sed lata, ad natandum apta; nullis tamen ipsa cubitis ulnis manibus articulis-ve distincta: in administrandæ sobolis propagandæ membris in utroque sexu nulla ab humanis distinctio: post hæc in piscem cauda desinit.* Syrenæ hanc descriptionem ex P. Didaci Bobadilla Philippinarum Insularum, apud quas belluæ hæ capiuntur, Procuratoris, & oculati testis ore excepit Kircher.

Num. CM.

Putarim varias esse Syrenarum species; nam Pragæ in Bohemiâ ostendit mihi P. Rodericus Arriaga brachium integrum siccum, sed bene formatum, manum in digitos, & articulos distinctam habens, cujus color erat ex viridi albescens: & narrabat Hispanos vix posse continere mancipia, quin belluis his abuterentur: egrediuntur enim ad littora, & libentissimè cum hominibus commiscentur, quod de aliis piscibus etiam narratur, nam, ne multis te onerem, sunt aquatiles colubri, qui fœminas, ut commisceantur, rapiunt. P. Antonius Ruyz, in libro, qui *Conquista Espiritual del Paraguay* inscribitur, §. 3. *pag.* 3. *b.* mirabilem hanc historiam recenset. *Ay otras culebras,* ait, *cuyo grandor es tal, que se tragan un hombre. Vimos tragar a un Indio, cuya estatura era de dos varas, y muy membrudo. Andaba este hombre desnudo pescando, con el agua a la cinta: tragóle esta bestia; y al siguiente dia lo voluió à hechar entero, pero tan quebrados los huesos, como si los hauieran molido. No salen del agua: y en los mayores remolinos, que haze el Paraná las ví. Tienen la cabeça disformamente grande: la figura de cabeça, y cuerpo de culebra: la bocca es disforme. Dizen los Indios, que engendra al modo, que un hombre humano (y no es peze hombre, de que algunos dizen) verificóse en este caso. Estaba una India lauando a la orilla de un rio, y al olor del menstruo, que* pa-

padecia (cosa, que les prouoca a estos animales) embistió con ella, y lleuandola a la otra vanda del rio, con seguridad de que no se ahogase (que aun en esto se mostró la naturaleza) la sacó a tierra a la orilla, y alli tuuo su acto: de que la dexó totalmente perdida, y tan trabaxada, que no pudo irse de alli. Guardabala el peze, y venia a veerla tres dias, que alli estauimos. Halláronla: y hauiendo dado cuenta desto, y recibidos los Sacramentos, murió.

Num. CMI.

Reperiuntur etiam homines marini, qui in pisces non desinunt, sed habent crura, & pedes; vivunt extra aquam; fructus comedunt; & multa, si doceantur, addiscunt: ut dubitare velint aliqui. An ipsi à propagine humana proveniant. Sanè consuetudo est altera natura, & multa fiunt consuetudinis vi, quæ alio modo non possent. Quoniam, si venenum lethiferum consuetudini cedit, cur non etiam aqua, quæ non est venenosa, licèt sit inconveniens, etiam consuetudini cedet?

Quæstionem hanc P. Mersennus *de Magnete pag.* 257. proponit, & resolvit his verbis. [An verò homines ita possint aquis assuescere, ut in iis tandem perinde, ac pisces, absque nave receptoriâ vivant, ut de Colasio Genuensis referunt, licèt minimè credidero, nolim tamen inter ΑΔΥΝΑΤΑ referre ob vim consuetudinis, quæ tanta quandoque nobis apparet, sive in funambulis, sive in aliis, qui, vel aquas, & vina è stomacho, & ore mirabiliter ejiciunt, & diversimodum sui corporis questum faciunt, ut ne juratis quidem fidem habeas, nisi propriis oculis ipse fabulam exhauseris. Quis enim novit, num pulmones aquis, ita refrigerari queant, ut aërem inspiratum, & exspiratum suppleant, cùm id multis piscibus contingat, & fortè aër ipse aquis mixtus huic negotio servire possit: utut fuerit, cave, ne festinatò nimis de naturæ viribus, & artis potestate judices; illius siquidem occultiores, potentioresque sunt nervi, & machinæ, quàm, ut quispiam animo complectatur; nec-dum hujus industriam penitùs exhaustam arbitreris.] Sic ille.

NECTICA,

Nandi Ars.

Num. CMII.

EST summè necessaria in Republicâ, & in bello præcipuè: nam multa Cæsar nando præstitit, quæ non potuisset, si caruisset Militibus, qui hanc Artem sciret. Nos, ut eâ exponamus, exordium sumamus à vocibus.

No est verbum notæ significationis. Græcè ΝΗΧΟΜΑΙ, seu ΚΟΛΥΜΒΑΩ. Ab ejus præterito *navi* nomen *Navis* deducitur: & à supino *natum* verbum frequentativum *Nato*. Dicitur etiam de navibus. Virgilius 4. *Æneid.*

——Et littore celsas
Deducunt toto naves: natat uncta carina.

Ipse nandi actus est *natatus, natatio.* ΝΗΞΙΣ, ΝΙΧΕΙΟΝ dicitur: & locus, ubi natari homines solent *Natabulum, Natatorium,* & *Natatile* subst. Claudianus *lib.* 3. *de raptu Proserp.*

Lucus erat prope flumen Atim, quod candida præfert,
Sæpe mari, pulchroque secat Galatæa natatu.

Omnia animalia nare sciunt præter hominem, qui arte indiget, ut se libret in aquis: unde Plautus *in Aulul. scen.* 1. *act.* 4.

Hic artem nandi præcipit; ille trochi.

Habet hæc Ars suas Regulas, & suos progressus. Sub initium utuntur pueri aëre plenis vesicis, scirpeâ rate, subere, aut aliâ cortice: unde in proverbium abiit, *Sine cortice*: subintellige, *natare potest*: & de iis dicitur, qui suo Marte se dirigunt, & sine aliorum auxilio, aut directione vivere solent.

Nandi Ars in hoc tantùm consistit, ut simul

mul brachia, & crura moveantur. Qui sola brachia moveret, nec supinus, nec pronus esse posset, nam pedum gravitas postulat, ut motu speciali leventur.

Motum impulsus sequitur, debentq; brachia moveri iterum, antequam impulsus priori motu adquisitus à corporis gravitate vincatur.

Qui infra aquas natant Latinus *Vrinatores*, & *Buzos* Hispanus appellat. Sunt valde necessarii in Classibus: & magno stipendio tolerantur. Sæpè enim opus est rimam aliquam in navi claudere, quam obturare non possis, nisi labores infra aquas. Inter Vrinatores illi majoris fiunt, qui diutiùs in profundo remanent. Inter alios excelluisse videtur Ioannes Barrieus, cujus Marinus Mersennus *libr.2. de arte navigand.& libr.4. Harmonic.pag.368.* Hic meritò *Eximius* in suâ arte vocatur; invenit enim modum respirandi sub aquis per sex horas, vel plures. Sanè ultra 10''. sine incommoditate differri respiratio non potest. Hora habet 60'. adeoque 3600''. quæ dant 360. respirationes: & 36. pedes cubicos aëris requirunt: videmus enim aliorum Vrinatorum capitibus coreaceam campanam 8. circiter pedum imponi, & tamen ultra horæ quadrantem illam non posse ad respirationem servire; aër enim semel haustus inficitur; &, si hauriretur pluries, suffocaret. Sunt igitur necessarii 216. pedes aëris puri, ut aliquis se sub aquis contineat per 6. horas.

Cur homo ad quantamvis aquæ profunditatem immersus, nullum aquæ pondus sentiat?

Num. CMIII.

EXperimentum est manifestum, & constans, de cujus veritate dubium moveri non potest; sed ratio quæritur.

Nullam in profundo mari pressionem ab aquæ superioris pondere sentire hominem, quod ex omni parte urgeatur æqualiter, nec ulla corporis pars extra suum locum naturalem extendi possit, docet Stevinus 5. *Staticæ. propos.3.* At hæc sententia falsa est, & tollit hypothesim, quæ experientiâ fundatur: aliud enim est, undique æqualiter premi; aliudque, & longè diversum, nulliunde premi: nam, si brachium, aut digitum tuum undique æqualiter pressero, pressionem, & dolorem senties: & tamen urinatores neutrum sentiscunt.

Asserunt alii corpus aquâ gravius, si immergatur, tantam aquæ molem è loco suo pristino ejicere, quanta est moles illius corporis. Et quis de hoc dubitet? Addunt tamen, hanc aquam versus fundum ejectam premere, ne suam à centro distantiam immutet, & augeat, à quo fundo, cùm resilire cogatur, sursum nitens insidentis aquæ conatum repellit. Sanè, si aqua sit heterogenea, & habeat graviores, & graviores partes, aqua deorsum trusa iterum adscendet, ut sit in loco, in quo, nec super se graviorem, nec infra se leviorem habeat: &, cùm unaquæq; posteà aquæ pars sit in loco sibi debito, non gravitabit. Si autem aqua sit homogenea, & omnes partes sint æquè graves, ubicumque ponatur, aquæ pars manebit, & nullo modo ponderabit. Ergo ex hac sententiâ non constat, cur aqua superior hominem submersum premat, aut non premat: nam, si in fundo maris, aut stagni sedeat, & quiescat, omnis motus aquæ inferioris superiorem repellentis cessabit. Non ergo ideò aqua superior non premit, quia ab inferiore repellitur.

Quidam se expediunt affirmando, quòd corpus, si ab aquâ superpositâ premeretur, descenderet: non tamen ab aquâ superiori illud premi, ut descendat, sed potiùs ab inferiori elevari: quod ultimum experientia etiam firmat: nam reverà elevamur, cùm fluvium pedibus fundo insistentibus transire volumus. Sed in hac sententiâ conclusiones duas video, sed rationem, quam quærebamus, non video. Sanè, si in stagnum immittatur lapis, cùm ad fundum perveniat, quiescet, nec ab aquâ elevabitur. In homine, qui stare, aut ambulare per fluvii fundum vult, alia est ratio: nam aqua fluvii movetur, & in homine pars superior est inferiore ponderosior, & ideò homo facilè dejicitur, & undis obvolvitur.

Mersennus *in Hydraulicis propos.49.* aliqua ex Archimedæis speculationibus proponit, quæ quidem vera sunt, sed difficultati non respondent: non enim quæritur, An Aqua non premat? nam hoc experientia persuadet, sed, cur non premat?

Cabæus *Philosoph. Magnet. libr.3. cap.29. pag.268.* adducit aliquam doctrinam, quæ videtur hîc posse opportunè proponi. Negat rotundè gravia tendere in centrum, sed solùm conari, ne habeant sub se corpus aliquod levius. Quæ doctrina, est rationi, & experien-

tiæ consona. Ergo ideò hominem, aut lapidem in fundo stagni jacentem aqua superior non premit, quia est corpus aquâ ipsâ ponderosius, & illud trudere sursum aqua nullo modo contendit.

Et hìc obiter nota Gravitatem esse virtutem, quæ corpus deorsum movet: & Levitatem, quæ movet corpus sursum. At corpora graviora expellunt suo loco corpora minùs gravia, & trudunt sursum. Ergo deberet tenere Cabæus Gravitatem esse qualitatem intrinsecam corpori, quod grave dicitur: Levitatem verò corporis A. non esse intrinsecam corpori A, (nota id bene) nam illud per gravitatem, quam intrinsecè habet, non adscendit: sed esse intrinsecam corpori B, quod est gravius,& ideò minùs gravia ex loco inferiori repellit. Vnde possemus dicere motum deorsum esse naturalem, & à causâ internâ: motum sursum esse violentum, & à causâ externâ procedere.

FVNDAMENTA HYDROSTATICÆ.

De rebus, quæ in aquâ merguntur.

Num. CMIV.

DVæ res in aquâ debent considerari, videlicet, pondus, & unio partium: hæ enim sunt ita agglutinatæ, ut indigeat navis viribus, ut illas separet. Hinc nascuntur aliquæ propositiones.

Prima. *Omnia sunt ponderosiora in aëre, quàm in aquâ*. Sed quantum? Sume aquam ejusdem magnitudinis, cujus est corpus, quod debet ponderari: hanc pondera. Et ejus cognito pondere sic discurre. Globus aquæ huic plumbi globo magnitudine æqualis ponderat 2.libr. At globus plumbeus pendit in aëre 23. libr. Ergo pendet in aquâ 21.libr. At in aquâ pendit 21. libr. Ergo pendet in aëre 23. libr. [Vtor Mersenni numeris, qui *in Hydraulicis propos.49.pag.205.* asserit plumbum in aëre ad plumbum in aquâ se habere, ut 23.ad 21.]

Corollarium. *Ergo in oleo gravia erunt minùs ponderosa, quàm in aëre: & ponderosiora, quàm in aquâ*. Si sumas globum olei æqualis magnitudinis, ac est plumbeus, & illum ponderes: tantùm pondus aufer à pondere, quod plumbeus in aëre habet, & scies, quantum ponderabit in oleo: vel tantum pondus adde ponderi, quod habet in oleo, & scies, quantum ponderabit in aëre.

Si aura Ætherea, nullam habere gravitatem dicatur, sicut hìc inter aërem, & aquam sic ibi inter Ætherem, & aërem reperiret differentiam Statica. Vnde, si tunc plumbeus globus in aëre ponderaretur, etiam ibi globus aëreus æquè magnus ponderari deberet, & aëris pondere sublato, vel addito possemus ab aëre ad ætherem, & ab æthere discurrere ad aërem.

Secunda. *Omnia, quæ sunt aquâ ponderosiora, submerguntur in aquâ*. Patet: quia, ut dicebat Cabæus; corpus grave non patitur, ut sub se sit aliud corpus minùs grave.

Num.CMV. *Lam.* 17. *Fig.* 15.

Tertia. *Omnia, quæ sunt aquâ leviora innatant*. Et quidem, omnia, quæ innatant, submerguntur ex parte. Sed ex quantâ? Submerguntur quousque tanta aqua, quanta est pars submersa, toti corpori innatanti æquiponderet.

Imponantur dolio aliquæ partes plumbi; tantæ videlicet, ut dolium aër, & plumbum, sint aquâ æquè magnâ ponderosiora: illud in mare profundum submergatur: & osculum C aperiatur. Ajo per osculum C ingressuram aquam tanto impetu quantum postulet cylindrus aquæ CD à dolio usque ad superficiem ipsius maris.

De Zonis Pneumaticis.

Num.CMVI.

VTuntur bovis vesicis pueri, ut nare addiscant, & instruunt cæteros, quid majori arte in hoc genere possit præstari.

Si consuatur cingulum, quod tantam aquam capiat, quanta corpori humano æquiponderet. [Vix reperiri aliquem, qui duobus æquæ pedibus cubicis sit ponderosior, asseverat Mersennus.] Et illud vento infletur, & infra brachia ponatur, præstabit, ut homo non possit submergi. Qui illâ zonâ sub brachia cingatur, erit infra aquas usque ad zonam, habebitque liberum caput, & brachia, & tunc manibus se promovere poterit, & sicut cygnus super aquas natare. De hujusmodi zonis agit liber, qui *Vallo* inscribitur, & editus fuit Venetiis anno 1524. nam Caput 36. est, *per fare vna centura per militi, ouer per piscatori*. & vult, quod zona hæc totum corpus cingat; Hieronymus Ruscellus vult viam inire faciliorem, & uno globo est contentus, qui dorso adhæreat, & cingulo firmari possit: unde

in

in libro, qui inscribitur, *Precetti della Militia*: edito Venetiis anno 1595. *pagin.* 59. *b.* ponit hunc titulum. *Vn'altro Instrumento raccordato dall'eccellente Leonardo Fioravante, Dottor dell'Arte, e Medicina, col quale facilmente gli huomini potrebbono saluare la vita in mare.* Vide Laminam XXI.

Hac eâdem arte posses lintrem facere, qui maxima pondera sustentet. Illi sunt similes lintres ex ligno, quod vocatur *candor*, est subure levius, quibus incolæ Maldivarum utuntur, at multò similiores, qui ex cannis in fluvio Paraguay formantur, sunt enim fœmore crassiores, & per consequens tantum in internodiis claudunt aërem, ut supra lintrem domum ex lignis erigentes incolæ, cum omni commoditate navigent. P. Antonius Ruiz in libro, qui inscribitur, *La conquista espiritual del Paraguay.* §. 38. *pag.* 48. *b.* sic de lintribus illîus regionis loquitur. *Por hauer de sêr la salida por el Paranà abaxo, facilitose mucho la mudança. Ponia espanto vêr por toda aquella playa occupados Indios en hazer balsas, que son juntas dos canoas, o dos maderos grandes, cauados a modo de varco, y sobre ellos forman vna casa cubierta, que resiste al agua, y Sol.* Et inferiùs *pag.* 51. *b.* §. 39. progreditur, & ait. *Vnos hizieron canoas de nueuo, con immenso trabaxo.* &c. *Otros en balsas de cañas, (que las ay tan gruessas, como el muslo, y de 50. pies de largo) se arrojaron al agua.* &c.

Num. CMVII.

Sicut in Occidentali Indiâ utuntur cannis, sic olim in Orientali utebantur papyro, ut naves veloces formarent. Ita Herodotus *libr.* 2. Plinius *libr.* 6. *cap.* 22. & *libr.* 7. *cap.* 56. & *libr.* 13. *cap.* 11. Strabo *libr.* 17. Solinus *cap.* 56. unde canit Lucanus *libr.* 4.

—Sic cùm tenet omnia Nilus,
Conseritur bibulâ Memphitis cymba papyro.

Quò videtur respexisse Isaias *cap.* 18. cùm dixit. *Væ terræ cymbalo alarum, quæ est trans flumina Æthiopiæ, quæ mittit in mare Legatos, & in vasis papyri super aquas.* Vbi (1) appellat naves *vasa papyri*, quod in Indiâ Orientali, & Ægypto ex hac arbore naves conformabantur. Et (2) etiam cymbas *Cymbala alarum* (quid, si legas *Cymbulas alarum*?) appellat: Septuaginta *Naves alarum*, hoc est, *Naves alis præditas* vertunt: nam velis naves, sicut alis aves se promovent. Vide Symmachum, & Pinedam, quos sequitur Solorzanus *de Iure Indiarum. libr.* 1. *cap.* 15. *pag.* 198. *b. num.* 25.

An, qui nare nesciat, possit arte juvari, ut fluvium transeat, infra aquas.

Num. CMVIII.

SVnt in omni classe Vrinatores necessarii, qui sub aquis longo tempore manent, naves reficiunt, aut etiam terebrant, si occasio postulet, & hostium negligentia permittat. At non semper Vrinatores reperiuntur, & semper occurrunt, quæ refici debeant sub aquis: & hanc ob rem desiderarunt Classium Gubernatores invenire modum, quo quicumque Faber lignarius posset suam artem exercere sub aquis.

Sanè apud Vallem-bonam (nostri Ordinis est Monasterium in Hispaniâ) laicum cognovi, qui nare nesciens, transibat fluvium infra aquas. Res erat plena periculo me judice, at ille suis viribus, & experientiæ confidebat: & siquidem ad oram aliam perveniebat, nandi artem, ut puto, non omninò ignorabat. Non juvabatur Instrumento, sed brachiis, & reptando per lapides se promovebat: at hoc securiùs, & celeriùs faceret, si opportuno aliquo Instrumento uteretur. Vnum propono.

Num. CMIX.

Liber ille, qui *Vallo* inscribitur, & anno 1524. lucem vidit Venetiis *cap.* 37. & *cap.* 47. docet, *fare vn pappafico di corame con cerchi di ferro suro, & canello di andare sotto acqua.* Capucium hoc (*pappafico*) describitur Lamina XXI. in eâ enim BC est quædam rota, aut scutela ex subure: ADE, est tubus coreaceus, ita consutus, ut aqua penetrare non possit. GFH est capucium, similiter ex coreo factum: habet vitrum FG. circulo plumbeo cinctum, & posteà coreo adsutum, tanta diligentia, ut per nullum foramen aqua insinuare se valeat. Debet, qui sub aquis velit pergere, caput inducere: & posteà ad collum firmiter, & securè ligare, &, quia nulla zona ita stringet, ut aqua transire non valeat, oportet inferiorem partem ad IK pice oblinire, ut carni adhæreat: & finito opere, cum exuere capucium placeat, si oleum commune adhibeas, separabitur.

Hoc est illud Instrumentum, quod etiam Robertus Flud describit; cujus sub initium Hypothalatticæ mentionem feci: quo abusus

fuit coram Marchione de Spinulâ nimis credulus famulus Ingeniarii, & in Antuerpienſi foſsâ periit: quo nemo Vir prudens utetur, niſi omni periculo aditus præcludatur.

Sanè hoc Inſtrumentum ſpeculativè conſideratum, aptiſſimum eſſe videtur; & quamdiu rota, aut ſcutela BC ſupernatet, ſecuriſſimum eſt: cæterùm, ſi eam ſubmergi contingat, & aqua per A ingrediatur in tubum, de homine, qui ſtat ſub aquis, actum eſt. Summâ hic difficultate ſtare infra aquas poterit: nam ſuperior hominis pars eſt ponderoſior, &, aqua ſemper pectus deprimere, & tibias elevare conatur.

NAVTICA TERREA,

Ars navigandi ſupra terram.

Num. CMX.

PErgo ulteriùs, & aliam adhuc Nauticam trado: quoniam navigandi Ars eſt multiplex, & poteſt per ſpecies diſtribui. Ego quatuor pręcipuas exponendas adſumpſi. Prima eſt communis Nautica, quæ naves ſuper aquas dirigit; & *Hiſtiodromicam* voluimus nominare. Secunda illas infra undas promovet, & *Hypothalattica* appellatur; è mari ad campos naves Tertia Nautica educit, & ideò *Terrea* dicitur: & tandem Quarta audit *Ætherea*, quoniam ſupra convexam aëris ſuperficiem ΝΑΥΚΛΗΡΕΕΙ. Duas priores Artis Nauticæ ſpecies (Hiſtiodromicam, & Hypothalatticam) jam tradidimus: tertiam (Terream) hac præſenti Sectione: & quartam (Ætheream) ſuo loco inferiùs breviter dilucidabimus.

Lamina 21.

Habeo ob oculos Lamin. XXI. Sed, quid prope finem reſpicio? Navim-ne an Currum? porrò, machinam brevem; à quâ, ſi vela auferam, currus eſt; ſi auferam rotas, navis eſt: unde, quia è navi, & curru coaleſcit, poterit ΑΡΜΑΠΛΟΙΟΝ, *Currunavium* vocari.

Primi, qui velis, cœperunt currus vehere fuerunt Tartari, qui borealiorem Aſiæ partem habitant: apud quos eſt longa, & aperta planities, quam trajiciunt curribus, quos nulli equi, aut rengiferi trahunt, ſed venti promovent.

Ejuſmodi Hollandi currunavia auſi ſunt imitari, & ſupra aggeres non ſine periculo ventis exponere: ſed per littora maris ſecuriùs illa proveunt, & ſunt aliis exemplo: nam Hungari, & quotquot planam regionem habitant, juvari ab Æolo poſſunt, nec equis, aut bobus indigent, ut currus trahant, quando, vel minimus ventus ſpirat.

Debet currus fieri, qualem Figura repræſentat. Habet rotas, ut cæteri currus: ſed tamen inſtruitur malo, antennis, & velis, ut navis. Si ventus ſit ſecundus (hoc eſt, Puppius) feliciter procedit Currunavium: ſi autem ſit à latere (hoc eſt, Dextrius, aut Lævius) magnam in Rectore ſcientiam, aut etiam providentiam requirit.

NOTA I.

De Navi rotatâ.

Num. CMXI.

SIcut ſunt Currus, qui propelluntur, velis, ſic etiam ſunt Naves, qui equis trahuntur. Nam multa ſunt, & in Belgio præcipuè loca, in quibus, aut in aquâ ſtagnante, aut contra aquam fluentem naves ab equis promoventur, magno incolarum lucro: ſæpe enim, vel unica navis adportat, quæ currus quinquaginta non poſſent. De his non ago, nam ſunt omnibus notæ, nec ab aliquo poſſunt, qui viderit Belgium, neſciri.

Ad aliud Navium genus tranſeo, quæ ab Arte uſum ſunt nactæ ancipitem; quoniam in terrâ currus ſunt, & in aquâ phaſeli. His Scythæ

thæ utuntur; nam regionem multi fluvii intercidunt, qui carent pontibus; nec possent iteragentes progredi, ni haberent currum, qui in aquâ navigaret; phaselumque, qui in terrâ curreret. Conformatur hoc modo.

Fit navicula decem pedibus longa, & supra quatuor rotas constituitur, ut à duobus, aut pluribus equis valeat protrahi. Hæc tanquam currus per campos, & agros festinat: quando autem ad fluvium, aut lacum pervenerit, solvit equos; &, ut nando se sequantur, imperat. In aquam truditur, & conto, & velo; aut, si altior sit unda, etiam remis in oppositum littus transmittitur.

NOTA II.

De Curru ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩ, *qui promoveatur ab intrinseco.*

Num. CMXII.

HIc opportunè quæri potest. An currus possibilis sit, qui promoveatur ab intrinseco? Currus videlicet, quem, nec bestiæ trahant, nec venti propellant, sed agens internum promoveat?

Patet illum esse possibilem: nam tantum pondus apponi poterit Automato, ut quousq; illud terram pertingat, currum, etiam oneratum, propellat.

An-ne in curru esse rotula poterit, quâ ab homine intra currum sedente circumactâ, currus progrediatur velociter? Adhuc hodie quidam ingeniosus, & doctus (vocetur Manlius,) qui posset censeri fide-dignus, se hujusmodi currum vidisse, valde seriò asserebat: addebatque sex homines in illo sedere; & totam machinam à rotâ, quam unus ex illis, qui sedebant, manu vertebat, magnâ celeritate promoveri. Sed respondeo, hic agi de potentiâ, & tempore. Si sermo sit de motu tardo, &, qui multis horis paucos peragat pedes, multiplicatis rotis posse eum fieri, indubitatum est: si autem de veloci (nam de hoc est quæstio) quidquid Manlius dicat, aut non dicat, hujusmodi currus impossibilis est. Vt rotæ externæ, quæ terram tangunt, circumagantur, adhibentur duo equi: at illæ rotæ moveri ab axe debent in curru: ergo manus motrix duobus equis esse debet potentior: igitur Manlii pace, hanc machinam, quam ratio impossibilem esse persuadet, cùm illam propriis videam oculis, possibilem esse credidero. Quoniam, si modus esset, quo sine equis, aut bobus propellerentur currus, quis esset Princeps, qui à bestiis vellet ferri? quis rusticus, qui vellet inutiles expensas subire, & nutrire domi inutilia animalia? Si tale alicubi haberetur prodigium, ab omnibus sciretur, si semel prodiret in publicum. At à solo Manlio scitur, si scitur, ergo est potiùs somnium, quàm Reipublicæ utilis speculatio.

NOTA III.

De quibusdam novis Curruum generibus.

Num. CMXIII.

INterim, dum tanquam impossibilem currum à Manlio assertum reprobamus, occurrunt aliqua circa curruum fabricam, & directionem, quæ non debent contemni.

Currus, prout communiter fiunt, in loco angusto verti nequeunt: at sub annum 1635. invenerunt Hispani modum, quo currus in quocumque angulo verteretur. Non indigebant hoc artificio rustici, quibus latæ patent in campo viæ, & in civitate per plateas amplas tendunt: Nobiles indigebant, ut per quemcumque viculum possent cum equis, & rhedâ transire. *Coches de cuello de cigueña*, aut uno vocabulo *Cigueñas* vocabant novos currus, quòd ciconiæ collum in ipsis linea puppiproriam referret: quæ enim, dum recta est, vix patitur, ut anterior axis per grad. 30. inclinetur, inclinari poterit per grad. 70. vel plures, si ciconiæ collum formâ referat.

Prodiit sub idem tempus ingeniosa quædam currum sistendi methodus, quæ multos à morte exemisset, si fuisset veteribus nota. Furiunt interdum equi, & in præcipitia, aut fluvios rhedas trahunt, quin velocitas motûs, ut egrediantur homines, aut alio utantur consilio, permittat. Est ergo operæ-pretium ita jugum formare, ut in medio cursu possis equos dimittere, & rhedam sistere. Id facili negotio obtinebitur, si clavus, quo jugum rhedæ unitur, ita fiat, ut ab eo, qui sedet in rhedâ, possit extrahi.

NOTA IV.

De Curruum rotis. An magnæ minoribus præferri debeant?

Num. CMXIV.

ALiam, & aliam rotarum magnitudinem, aurigæ, & rustici in singulis provinciis ob-

observant: & suspicari incipis, axium, & rotarum mensuras ab artificum voluntate pendere. At, quia in eodem loco omnes currus sunt similes, cógeris dubitare, An fortè loci situs magnitudinem rotis præscribat?

Hanc ego quæstionem respondeo, tametsi tractetur à rusticis, mathematicam esse, & à Mechanicâ, subtilissimâ Scientiâ, pendere. In Vecte, quò magis potentia ab hypomochlio distet, faciliùs corpus grave movebit. Axis in peritrochio, ut doctè P. Gaspar Schottus *in Curs. Mathem. lib. 15. cap. 7. propos. 2. pag. 437. b.* statuit, est vectis primi generis, & quidem perpetuus: unde, quò rotæ sint majores, faciliùs movebitur currus. Ergo ex hac doctrinâ, qui præscripserunt rotas altas, delineationem deduxerunt.

An-ne errant universi aurigæ, & rustici, qui minoribus rotis utuntur? Non omnes: currus enim, qui sunt in planâ viâ opportuni, sunt in acclivi, & fractâ inutiles. Et primò, ut per montes transeas, uti axibus brevioribus debes, ne currus nimis latus sit: sæpe enim prostant angustę viæ, quę currus latiores non capiunt. Secundò, currus alti, ubi formatæ sunt ad libellam plateæ, sunt commodissimi. Si illæ acclives, aut declives sint, erunt nimis molesti: quò enim rotas majores habeant, impetu majori currus descendunt: & majori potentiâ indigent, ut superiùs adscendant. Si viæ sint fractæ, & in uno latere, quàm in alio elatiores, agitur de gravitatis centro: quandiu enim illud inter duas rotas cadat, inverti non poterit currus: cæterùm, ubi primùm extra rotas immineat, currus necessariò invertetur. Ergo, quoniam faciliùs centrum gravitatis in altioribus curribus exorbitat, experientiâ didicerunt aurigæ, qui vias fractas, & inæquales peragunt; in quibus curruum axes non possunt manere ad libellam, sed jam huc, jam illuc inclinantur; esse debere currus humiles, ne inverti possint: & altos, quia subjacent perpetuo inversionis periculo, esse prorsus inutiles.

POTAMOGRAPHIA,

De Fluviis Naturalibus, & Artificialibus.

Num. CMXV.

ETiam navigamus in Fluviis; & aliqui sunt tam opulenti, ut non habeāt, cur Pōto invideant. Ergo postquam Maria dimensi sumus, & Histiodromicam (Artem navigandi docuimus) ingrediamur in Flumina; & illorum impetum, & fluxum mensuremus, ut qui, & ubi possint navigari, discamus. Et, quia tria Fluviorum genera recensere solemus [nam alii dicuntur *Naturales*, sunt enim in principio à rerum Naturâ creati: alii *Artificiales*, sunt enim Humanâ industriâ fossi: alii sunt medii, qui ab aliquâ inundatione provenerunt, possuntque *Præternaturales* vocari] de singulis disputabimus in particulari.

Quæstio, quæ inquirit, *Cur fluvios produxerit Deus?* est curiosa, & jam olim decisa, ait enim Seneca, *In his, quibus cursus est, non possunt vitia consistere, quæ secunda vis defert, & importat.* Sanguis in corpore Animali, si motu careret, putresceret: & aquæ in terrâ, si stagnarent, corrumperentur. Ergo, ut puræ essent; &, si vitia fortè contraxissent, deponerent, in mari, & fluviis jussit Deus diversis motibus exagitari.

Si petas, unde sint Maria? nemo respondebit illa ex fluviis oriri; quoniam hi licèt multi, & magni, tantæ aquarum copiæ non videntur sufficere: sed *libr. 3. natural. quæst. cap. 12.* respondebit Seneca. *Si rerum elementa sunt quatuor, non potest interrogari, unde aqua sit? quarta enim pars est naturæ. Quid ergo miraris, si rerum naturæ portio tam magna potest aliud ex se pereffundere. Satis illi virium*

rium dedi, cùm dixi, Elementum est. Intelligis, quod ab illo proficiscitur, non posse deficere. Loquitur, ut bonus Philosophus, nam Elementa sunt, quæ non sunt ab aliis, & ex quibus sunt omnia; si enim, aut ipsa ab aliis essent, aut ex eis nulla essent, non possent vocari Elementa.

ARTICVLVS I.
De præcipuis totius Orbis fluminibus.

Num. CMXVI.

ENumerare fluvios inferioris fortunæ infinita res esset, nam sunt innumeri: adeoque breviter recensebo, saltem illorum nomina, qui divites, & opulenti mari, in quod suos thesauros exonerant, non tam tributum pendunt, quàm bellum inferunt. Vt distinctè procedamus, regnorum, & provinciarum ordinem observemus.

Hispania.

TVrias, Plinio *Turius*; Pomponio Melæ *Durias*, Hispanis hodie *Duero*, Mauris *Gue-talabiar*, hoc est, *Aqua limpida, & pura*, Valentiam irrigat; est amœnissimus, & fluxu suo tempe pulcherrima intersecat. Celebratur à Valentinis hoc Elogio.

Yo soy Duero,
Que todas las aguas bebo:
Si no es Guadiana,
Que corre por tierra llana:
Y Guadalquiuir,
Que nunca le vi.

Interim præter istos duos multi adhuc sunt nobiles in Hispaniâ fluvii, qui non ingrediuntur in Turiam.

Anas, aliàs *Ana*, Arabicè, & Hispanicè *Guadiana*, infra terram se condit, & posteà emergit: & ideò dicitur habere pontem, in quo multa pecudum, & armentorum millia pascuntur. Bæticam à Lusitaniâ dividit. Vide Plinium *libr.3.cap.1.& 22.*

Bætis, aut etiàm *Betis*, fluvius est ulterioris Hispaniæ, qui ex Tarraconensis agri finibus labens, australemque regionem mediam decurrens, & à suo Bæticam nomine vocari jubens, non procul à Gadibus in Oceanum Occidentalem illabitur. Illum etiamnum Arabico nomine dicimus *Guadalquiuir*. Vide Plutarchum *in Sertor.* & Plinium *libr.3. cap.1. & 2.* Hujus fluminis aquis lanam optimè tingi author est Martialis, cùm cecinit:

Bætis oliviferâ crinem redimite coronâ,
Aurea, qui nitidis vellera tingis aquis.

Loquitur ut Poëta, & *aureum* colorem vocat, quem vulgus *Gryseum*, Hisp. *Pardo*, qui, & *Pullus*, aut etiam *Bæticus* appellatur, nam in provinciâ Bætica vellera naturâ pulla sunt, ex quibus tenuioris fortunę homines vestes conficiunt, quæ fidelissimè colorem suum servant, neque facilè maculis inficiuntur. Hinc patet, cur olim Cistertienses Monachi *Grysei* sint dicti? omnia enim superflua detestati, noluerunt lanam tingere, sed sibi pro vestibus judicabant sufficere, quæ colorem conservaret nativum.

Iberus, à quo, & tota Hispania nominatur *Iberia*, vulgò *Ebro*, est navium capax, & 400. milliaribus Italicis per pulcherrimos campos decurrit. Altera *Iberia* reperitur in Asiâ, *Georgia* etiam, & *Mengrilla* appellatur, cujus incolæ Christiani sunt, & ab Hispanis, qui illas regiones subjugarunt, proveniunt.

Minius, à nostratibus vocatur *Miño*, cæteros Asturiæ fluvios superat, & per 100. milliar. est navigabilis.

Tagus, Hisp. *Taxo*, per Castellam in Lusitaniam fluit: Est ditissimus: & habere aureas arenas creditur: unde Iuvenalis:

Quod Tagus, & rutilâ Pactôlus volvit arenâ.

Apud hunc fluvium, ut narrat Aristoteles, & ex illo Plinius equæ ex vento concipiunt: quod, si bene exponatur, verum est: nam Hispani equos generosos insigniunt ventorum nominibus, & ideò meritò à ventis concepti dicuntur, qui à Circio, Favonio, vel Sephiro.

Tormes apud Salmanticam decurrit, per campos aridos, quia est undis subtilissimis præditus. Eò usque à fontibus præcipitatur, & ideò habet tam tenuem, & delicatam aquam, ut videatur subtilitate excedere terminos, quos postulat ordo vegetativus. Non solùm plantæ, sed etiam homines excessum subtilitatis sentiunt; nam studiosi primo mense ægrotant citra mortis periculum, donec aquis adsuescant.

Ænearium, Hispan. *Henáres*, reddit celebrem Complutensis Academia; in quâ hoc adhuc puerulus observavi. Vt à Salmanticensi differat, terminos Gallicos in Philosophiâ, aut etiam in Theologiâ Magistri retinent; &, ut vidi, obtundebant Logicorum capita his propositionibus,

In Séquanâ sunt pisces,
In Séquanâ non sunt pisces,
In Séquanâ sunt non pisces.

nam, cùm illi, quid esset *Sequana* nescirent; &, utrùm esset homo, vel bestia ignorarent; allucinabantur his assertis, qui juvarentur proculdubio, si nomen *Sequanæ* Magistri, in *Ænearium*, (*Henáres*) aut *Fluvium* mutarent, dicendo, *In Fluvio sunt pisces*, &c.

Mançanares tenuis, sed fertilissimus fluvius, Madritum adluit: habet pontem pulcherrimum, ex lapide cælato constructum, globis ornatum, ad 1000. quasi passus longum, ad 50. latum: & totum hoc, ut rivum excipiat, cujus brachia sicco pede in æstate pertranseas. Vnde admirabundus, aut etiam indignabundus, quidam in Madritum, seu Mantuam Carpentanam, sic cecinit.

Paupertas fluvii, celsique opulentia pontis,
Mantua crede mihi, non bene conveniunt.
Vt lapides undæ deceant, Vrbs Regia, tandem,
Si nolis Pontem vendere, Flumen eme.

Sunt, & alii obscurioris nominis fluvii, quos non vacat impræsentiarùm recensere.

Galliæ.

Num. CMXVII.

Sequana, Gallicè *Seyne*, de quo paulò ante loquebar; non longè à vico Monasterii S. Sequani in Burgundiæ Ducatu exoritur, & *Matronam*, vulgò *le Marne*, recipiens, Lutetiam Parisiorum (*Paris*) deinde Rothomagum (*Roan*) dividens, in Britannicum Oceanum exonerat.

Garumna, vel *Garyna* (*Garonne*) ex Pyrenæo dilapsus, & multis amnibus auctus, si contrarius sit ventus, stagnat, & campos adjacentes inundat; sed tandem Oceanum, vel invitus ingreditur.

Ligeris (vulgò *Loire*, vel *Lecher*) ex montibus Alverniæ descendens, etiam in Oceanum illabitur.

Rodanus, vulgò *Rosne*, est fluvius rapidissimus: qui non longè à Rheni fontibus oriens, infra Lugdunum Arati (*la Saone*) se immiscens, effunditur in Mediterraneum.

Germaniæ.

Num. CMXVIII.

Est vastissima regio, &, quia multum abest à mari, magnis fluviis rigatur.

Primus, & maximus omnium est *Danubius*, vulgò *die Thonaw*. Multum juvat, ut quis maximus fiat, quòd magnus sit natus: nam alii fluvii, quia ex ignobili fonte initium sumunt, raro, aut serò sunt grandes; at Danubius apud Suevos in ipsâ Sylvâ Nigrâ, magnâ scaturigine exoriens, quoniam habet, unde in Nativitate superbiat, totam Germaniam præceps, & indignabundus intersecat, & à sexaginta navigabilibus fluminibus tributa extorquens, tandem Ponto se immiscet, tantoque insilit impetu, ut ad plura milliaria undas maris retundat.

Post Danubium est Rhenus: undarum thesauris paulò minor, sed mercatorum frequentiâ, & mercium flavissis opulentior. Canunt de ipso Germani.

Aller wasser fraw-ist die Thonaw:
Aber der Rhein-Kanihr bruder seyn.

Ortus in Alpibus, per Rhætiam labitur: Acronianum lacum, quin se ejus aquis immisceat, trajicit; Basileam dividit; Argentinam, Spiram, Nemetum, Wormatiam, Moguntiam, & Coloniam adluit, & demum in cornua divisus in Germanicum Oceanum fertur. Sunt, qui ejus nomen à ῬΕΙΝ voce Græcâ deducant, quòd celerrimè fluat. At non subsistit etymon: cùm, quia Germanica vocabula non proveniunt à Græcis; tum, quia Rhenus est tardus, &, quia placidè fluit, etiam contra aquæ fluxũ vento mediocri navigatur. Vera nominis ratio sumitur à *Rein*, nam volvit aquas purissimas, & limpidissimas. Mira erat erga ejus undas Germanorum veterum superstitio, apud quos ῬΗΝΟΣ ΙΒΗΡ, *Eifer* dicebatur: qui enim uxorum pudicitiam in dubium vocabant, recens natos in Rhenum dimittebant, qui legitimos leniter succollabat, illegitimosque submergebat.

Nicrus, seu *Neccarus*, vulgò *Necar*, oritur prope fontes Danubii, Heidelbergam adluit; Rhenoque supra Wormatiam immiscetur.

Mænus ultra Bambergam in Voitlandiâ ha-

habet fontem: magnis ambagibus per Franconiam devolvitur; Francofurtum adluit: & è regione Moguntiæ Rhenum ingreditur. Et hic obiter nota vocem MENOC dies anni (hoc est, 365.) Arithmeticè exprimere.

Amasus, vulgò *Embs*, Frisiam percurrit: westphalosque à Saxonibus separat.

Vrsula, vulgò *Ruëss* magno strepitu apud Gotthardi, & Furiæ montes oritur: in vallemque præcipitatur; lacum Lucernensem ingreditur: indeque erumpens, aureas arenas volvit, & in Rhenum opulentus ingreditur.

Visurgis, qui ab incolis vocatur *weser*, descendit ex Hassiâ, & per Brunopolitarum Ducatum in mare festinat.

Albis fontes habet in Bohemiâ: adluit Saxoniam, Misniamque; & in Septentrionale mare ingreditur.

Suevus etiam nascitur in Bohemiâ, vulgò vocatur *die Spree*, per Marchiam decurrit, & Havelo miscetur.

Viadrus (vulgò *Ader*, seu *Oder*, unde *Odera*) per Silesiam fluit, & apud Caminum mare ingreditur. Est duplex Francofurtum: alterum ad Oderam, alterum ad Mœnum. Hoc est emporium celeberrimum, ad cujus nundinas mercatores totius Europæ confluunt: & Bibliopolæ præcipuè: illud celebrius reddiderunt Davidis Origani Opera, accuratissima, & absolutissima.

Vistula, aut etiam *Istula*, vulgò *wixel*; Germaniæ limitem orientalem præscribit.

Mosa, à monte Vogeso descendit, & Rheno prope Noviomagum immiscetur.

Scaldis oritur in Picardiâ, & multis milliaribus antequam ad mare perveniat, æstu retunditur, & cogitur oppositum cursum tenere. Gandavum, Antuerpiam, & alias civitates adluit.

Italia.

Num.CMXIX.

A*Rnus* inter horridas rupes, & præcipites cautes ex Apennini dextro latere fluit; & haustis multis amnibus intumescens, Florentiam intersecat, deinde Pisam, & in mare devolvitur.

Boactus, qui, & *Sertius*: habet inundationes subitaneas, & ideò crebrò accolis inexspectatum damnum infert.

Palia, cùm crescit, loca adjacentia infestat, & undarum tumultuantium, & spumantium copiam in Tiberim infra Orvietum immittit.

Tiberis, *Tibrias*, *Albula*, *Lydus*, *Thuscus*, *Vulturnus*, ac *Turrenus*, plura sunt nomina ejusdem fluvii, qui ab Italis vocatur *Tivre*. Oritur ex Apennino: & sub initium tenuis fortunæ rivulus quadraginta duobus 150. milliarium decursu fluviis haustis tantâ superbiâ tumet, ut Romam, Deam civitatum, dividat, & sæpe affligat, & inundet. Est autem teste Plinio, *rerum omnium toto orbe nascentium mercator placidissimus*.

In Brutiis, seu inferiori Calabriâ, sunt *Busentus*, & *Chrathis*. Hic nigrum lanæ, & serico; ille colorem flavum lanæ, & serico album inducit.

Anconæ Marchiam *Chietus*, *Potentia*, *Sentinus*, & alii ignobiliores fluvii irrigant.

In Tavisinâ Marchiâ quatuor fluvii numerantur, præcipuè (1) *Plavis*, Plinio *Anaxus*: (2) *Brenta*, seu *Meduacus major*: (3) *Pachilio*, seu *Meduacus minor*: (4) *Athesis*, quem *Saraïnam* Torellus, *Adrianum* Ptolemæus, vulgus *Adige* apppellat. Fluvium Brentâ ornatiorem in orbe terrarum non invenies. Ortus ex Alpium jugis, sexto à Tridento lapide, undis suis agrum Patavinum fœcundat. Antequam immisceatur, mari in duos ramos diducitur, quorum unus ad Pupilliam (vulgò, *Poveja*) vadit; alter, qui Venetias dirigitur, habet continuo ordine ad utramque ripam Palatia, & hortos (ad quæ recreationis gratiâ Nobiles Veneti, qui illa erexerunt, in æstate divertunt:) & mari immixtus Methamaucum, vulgò *di Malamoco* portum procreat.

Padus, nulli flumini claritate inferior, ut inquit Plinius, à Græcis vocatur *Eridanus*, eumque Poëtæ Regem fluviorum fabulantur. Strabone, Melâ, & Plinio testibus triginta flumina recipit, & in Adriaticum exoneratur. Hic Lombardiam fœcundat; &, si intumescat, inundatione repentinâ devastat.

Hydra, seu *Idria*, insignis in Foro-Iulii fluvius: ubi vivi argenti fodina, & aquæ calidæ medicinales, quæ hodie *Balnea Montis-falconis* nominantur.

Ibidem etiam decurrit *Tiliaventum*, navigabilis fluvius, qui supra vicum Phornium exoritur. Adjacet illi fons mirabilis, in quo crassiora ligna cortice lapideo obducuntur, & subtiliora citò convertuntur in lapides.

Hiberniæ.

Num. CMXX.

BAnna fluvius pulcherrimus, ex lacu Eaughio ortus, duplici ostio in Oceanum transfunditur.

Sineus non tam magnitudine, quàm piscium abundantiâ est celeber.

Angliæ.

TAma, & *Isis* duo celebres in Britanniâ fluvii commiscentur, & *Tamesim*, aut, ut alii loquuntur *Tamisim* componunt. Habet alveum altum, navium magnarum capacissimum. Placidè fluit; & per 60. milliar. Italic. maris æstu retunditur. Vix est alius in totâ Europâ fluvius, qui Oceani æstum in tantâ distantiâ sentiscat.

Sabrina undarum dives, à Plimlimo monte altissimo exoritur, occiduamque regionis partem irrigat, & fœcundat.

Scotiæ.

Num. CMXXI.

PRima loco recensendus est *Tucda*, qui Angliam à Scotiâ separat.

Cluda (olim *Alcluth*, nunc autem vulgò *Cloyd*) in Hibernicum Oceanum decurrit.

Forthea, se exonerans in Oceanum Germanicum, illud æstuarium facit, quod *Mare Scotiæ* dicitur.

Sunt præterea *Spaye*, *Nessa*, *Louth*, & alii copiosi in Scotiâ fluvii.

Omnes magnitudine superat *Tacus*, in quem *Cornu*, quod à lacu Taco, qui in Argilia regione est, &, quod ex Statera regione oritur, commixta, devolvuntur in Germanicum mare.

Livoniæ.

PRæcipui fluvii sunt, *Rubo*, *Nerva*, *Duina*, *winda*, *Beca*, &c. E quibus *Duina* ex lacu Prutenico exoritur. *winda* in Balticum mare decurrit. Non longè ab ejus ostio maris est immensa profunditas, & locus hic dicitur esse periculosus. Sed cur? ob altitudinem aquæ naufragiis esse infamis non potest. Ergo illi periculosi vortices, qui superiùs cernuntur, à canali subterraneo, qui magnam aquarum copiam absorbet, conformantur. *Beca*, qui vulgò *Einbecka* dicitur, ex præruptis scopulis tanto strepitu præcipitatur, ut vicini habitatores surdi fiant: ut, vel hinc incipiamus credere non esse omninò impossibilia, quæ de Nilo narrantur.

Lithvaniæ.

Num. CMXXII.

BOristhenes apud Ptolemæum ille est, qui vulgò *Neper*, *Nyeper*, *Nester*, aut etiam *Dnester* appellatur. Per ejus ostia septimum Clima à Geographis ducitur. Et licèt Herodoti ævo ignotam habuerit originem, hodie nihilominùs constat illum in sylvâ wolkonzkiâ prope Dnieperkum, Moschoviæ pagum nasci: & posteà per Lithvaniam decurrere: & sub Smolensko, & Chioviâ fluere, & in Pontum Euxinum tandem illabi.

Pomeraniæ.

DVodecim fluvios numerantur, piscibus abundantes, videlicet. 1. *Vistula*, 2. *Nenceni*, vel *Cronon*, 3. *Nogat*, 4. *Elbinga*, 5. *wsera*, 6. *Passaria*, 7. *Alla*, 8. *Pregel*, 9. *Ossa*, 10. *Drebnicz*, 11. *Lica*, 12. *Lavia*.

Hungariæ.

DAnubius, aliàs, *Isther*. Inter hæc nomina aliqui differentiam adsignant: volunt enim unum, & eumdem fluvium esse Danubium quamdiu per Germaniam decurrit: Istrum verò, cùm per Hungariam transit. Etiam *Savus*, & *Dravus*, in aliis regionibus orti peregrinantur in Hungariâ: & solus *Tibiscus*, est Hungarus. Ipse in Maromarusio sub altissimis Carpathi jugis nascitur. Abundat vario genere piscium, & arenulas aureas provolvit.

Transylvaniæ.

Num. CMXXIII.

OMissis amnibus, qui non excipiunt naves, qui sicut famâ, sic, & nomine carere videntur, tres sunt navigabiles, videlicet, *Aluta*, *Morossus*, & *Samus*. Duo priores è montibus Scyculicis originem trahunt: sed Morosus in Tibiscum, & Aluta in Danubium in-

ingreditur. Samus denique in alpibus Calotæ natus, etiam in Tibiscum dilabitur.

Gracia.

Num. CMXXIV.

Fluvii præcipui sunt *Nessus*, *Melus*, & *Strymon*: adde, & *Hebrum*, apud quem olim Darius columnam erexit, & in ipsâ ejus laudes sculpsit.

Ad Greciam Macedonia pertinet, & *Axio*, *Erigonio*, *Polecâ*, *Peaco*, & aliis fluminibus abluitur.

Achajæ fluvii sunt *Ismenus*, quem *Cnopum* Strabo appellat: *Asopus*, *Evenus*, & alii.

Peloponesum irrigant *Peneius*, *Alpheus*, *Orphea*, *Panisus*, *Eurotas*, *Iris*, *Inachus*, & alii plures.

Africa.

Num. CMXXV.

Abundat copiosissimis fluviis, inter quos sunt celebriores, *Nilus*, *Niger*, *Senaga*, *Gambra*, *Zaire*, *Guama*, *Fluvius Spiritus-sancti*, *Tensift*, *Omirabih*, *Subu*, *Fez*, *Capes*, & *Luccus*. Alii alios fluvios dilucident, mea enim interest ultimum edisserere, quia ad Hispanos spectat.

Luccus igitur, qui à Ptolemæo vocatur *Lissus*, ex Gumaræ montibus originem sumens in Oceanum labitur. In ejus ostio sita est civitas Haraidos, cujus portus ingressu difficillimus est. Ioannes Leo *in suâ Africâ libr. 9.* hunc fluvium describit Italicè, cujus verba Marmol reddidit Hispanicè dicens. *Lucco es vn rio grande, que nace en las sierras de la Gomèra, y corriendo azia Poniente atravieza por las Prouincias de Azgar, y Habat, y passando junto a la ciudad Alcazarquiuir, haze vnas lagunas muy grandes, donde se cría infinito pescado. Y despues saliendo dellas, se va a meter en el mar Herculeo cerca de la Ciudad de Larache, que los Africanos llaman el Araiz, donde la prouincia de Azgar confina con la de Habat. En la boca deste rio está el puerto de aquella Ciudad*: & mox. *La barra es tan difficultosa de tomar, que si el Piloto no es bien platico de la entrada, corre peligro qualquier nauio. Llama Ptoleméo este rio Lisso: y pone la boca en grados seys, minutos veinte: y treinta, y cinco grados, y minutos quinze*. Civitas Haraidos, Arabicè *Alarache*, à fluvio dicitur: inquit enim Stephanus, *Lixa urbs Libyæ, ut ait Alexander in primo Libycorum, ab amne Lixo.* Hic fuit aula Antæi, & certamen cum Hercule: immò, & aliquorum opinione Horti Hesperidum, quos Poëtæ celebrant. Plinius *libr. 5. cap. 1.* agens de Mauritaniâ Tingintanâ, sic inquit. *Colonia à Claudio Cæsare facta Lixos, vel fabulosissimè ab antiquis narrata ibi Antæi Regia, certamenque cum Hercule, & Hesperidum horti*. Pomponius Mela *Luxum* fluvium, & *Lunxonem* civitatem appellat. *Propius autem Sala, ait, & Lixo flumini Lunxo proxima*. Nonius Pincianus eam Lynxonem dicit Stephano, & Artemidoro subscribens. Et Erastothenes eam vocat *Lexon*. Sed tantâ nominum varietate non obstante, illa est, quæ hodie *Larache* dicitur: unde D. Garcias Coronel *in Comment. ad Cantionem* I. *Gongoræ pag. 9.* concludit dicens, *Pero de qualquiera suerte es cierto auer sido la ciudad, que oy se dize* Alarache: *y el rio, el que oy se llama* Luco, *&c.* Dixerat *pag. 7.* agens de fluvio. *Es el Luco rio de la Mauritania Tingitana: antiguamente se dixo* Lixo, *o* Lix: *dista de Cadiz segun la opinion de Estrabon, que es la mas segura, ochocientos estadios, que hazen cien millas, que reducidas a nuestras leguas Españolas son 25.* [Lege 33. quoniam milliaria, seu leucæ Germanicæ 4000. passibus componuntur: Gallicæ, ut constat ex Mersenno *de Arte navigandi pag.* 237. nonnisi 3000. passus continent: nec ipsis sunt majores Hispanicæ.] *Nace de la sierra de la Goméra, que llamaron Abyla, y Simica, por la multitud de Ximios, que en ella ay. Es vna de las colunas de Hercules, contrapuesta al monte Calpe en España, al Estrecho de Gibraltar, que era la otra coluna.*

Portus hic erat Hispanis pernitiosus, non ob Piratas Saracenos, quos despiciebamus omninò: sed ob Hollandos, Anglosque, qui ibi nidulabantur, & velut ex asylo Hispanas naves aggrediebantur; pleni vincendi spe, quin vinci possent: nam rebus desperatis confugientes ad portum, arma Hispanica relinquebant delusa. Hanc ob rem, coacti sumus, classem illuc dirigere, Lunxonemque, ut cum Pomponio loquar, subjugare. Anno igitur 1610. Mulejus Xeque, Provinciæ Regulus, quam propugnare non potuit, militi Hispano tradidit.

Num. CMXXVI.

Victoriam hanc ter celebravit Gongora, videlicet *Cantione* I. *Soneto* XXV. & in duobus Decastichis, quibus nihil acutius, aut ingeniosius, in Parnasso, tam Græco, quàm Latino reperies. Illa sum admiratus, cùm legi: illa admiror, cùm relego: eademque, ut Gongoræ ingenium admireris, subjicio.

Larache aquel Africano,
Fuerte ya, que no galan,
Al glorioso San-German,
Rayo militar Christiano.
Se encomendó: y no fuè en vano,
Pues christianó luego al Moro,
Y por mas pompa, y decóro,
Siendo su Compadre el mismo,
Diez velas llenó al Bautismo,
Con muchos escudos de oro.
A la Española el Marques
Le vistió, y dexarle manda
Cien piezas, que aunque de Olanda,
Cada vna vn bronze es.
Dellas les hizo despues
A sus lienços guarnicion,
Y viendo, que era raçon,
Que vn lienzo espirase olores,
Oliendo le dexó a flores,
Si mosquetes flores son.

Nulla est sine conceptu linea: nulla sine grandi, aut duplici significatione vox: felicissimè promovetur metaphora, & Poëta, dum Marchionis de S. Germano victoriam felicissimam celebrat, seipsum superat, & figit limitem, quò aliàs pervenire non possit.

Asiæ.

Num. CMXXVII.

IAxartes, Scythiæ Asiaticæ est fluvius, influitque in mare Caspium.

Tigris: nascitur in Armeniâ: & ita per Arethusam transit, ut neque undæ, neque pisces lacûs, & fluvii commisceantur. Occurrente Tauro in voraginem mergitur: & ab altero ejus montis latere erumpit, & posteà per Tesbitem lacum transvectus iterum infra terram mergitur, & post 25,000. passuum emergit. Mesopotamiam ab ortu adluit, & in duo divisus brachia immiscetur Euphrati, quicum in Persicum sinum festinat. Est fluvius rapidus, & ideò *Tigris* dicitur, *tigrim* enim sagittam Medi vocant. Accolæ illum *Tegil* asserente Castaldo: illum *Hidecel* asserente Thevero, *Derghele*, ut alii malunt, nominant.

Indus, à quo denominatur India, ex Caucaso in orientem procurrit, & haustis, unde viginti fluviis se tradit mari.

Ganges, habet profundissimum alveum, qui, ubi minus est altus, 100. pedes superat. Dictus fuit à *Gange* Æthiopum Rege: & hodie à Castaldo *Ganga*, & *Cantan* à Mercatore nuncupatur.

In Pontum Euxinum exonerant *Iris* (nunc *Casalmach*) *Halis* (nunc *Cottomanginh*) *Parthenius* (nunc *Dolab*) *Sagittarius* (Bellonio *Sangari*) *Acada*: & alii.

In Propontidem *Ascanius* (nunc *Isnic*) *Phindacus* (nunc *Supidi*) &c.

In Hellespontum verò *Scammandores* (nunc *Simores*) &c.

Et tandem in mare Ægæum *Cajus* (nunc *Cirmasii*) *Hermes*, seu *Mercurius* (nunc *Sarabat*) *Gaistrus* (Castaldo nunc *Caici*, Ortelio *Chias*) *Mæandrus* (nunc *Maures*) &, quia asserente Brusæo sexcentas flexuras init, qui per ambages currunt, Mæandros dicuntur agere.

Melas (hodie *Gensui*) ingreditur in Euphratem.

Pactolus, fluvius Lydiæ, in Hermum influit: & alio nomine vocatur *Chrysorrhoas*, quod aureas arenulas trahat.

Pyramus (nunc *Malmistra*) Ciliciæ fluvius, propter duo celeber: nam, cùm alii fluvii ex montibus exordium sumant, ipse in mediâ planicie nascitur: &, dum ultra Taurum per hujus montis angustias pellitur, tonitrui similem sonum edit, quem accolæ etiam è longinquo percipiunt.

Cydnus, ab Antitauro scaturit, volvitque rapidissimè aquas limpidissimas, & frigidissimas.

An-ne, & recensendi sunt *Simois*, & *Scamander*, qui, & *Xanthus* dicitur, decurrentes non longè à Trojâ fluvii, quos Poëtæ veteres celebrarunt? Placuit Homero facere elephantem è muscâ, & cæteri morbo Homeri indulserunt: cùm tamen, ut Bellonius testis oculatus affirmat, tam exigui sint rivuli, ut æstate exsiccentur omninò, & in hyeme vix aquas ferant, ut anser in eis natare possit.

Mo-

Moscoviæ.

Num. CMXXVIII.

Boristhenes, in hac provinciâ nascitur, indeque egressus, decurrit per Lithvaniam, ut diximus.

Turuntus Ptolemæo, Herbestenio *Rubo*, accolis *Duina*, non longè à Boristhenis fonte exoritur, & Rigam Livoniæ adluens, in mare Balthicum aquas immittit.

Volga, seu *Edil* (Ptolemæo *Rha*) oritur è quodam lacu, qui 25. milliaribus à Moscoviâ Lithvaniam versus abest: multis flexibus, & gyris incedit, & opulentos fluvios hauriens, tandem quasi in 70. cornua sectus, non longè ab urbe Citracham Caspio mari immiscetur.

Tanais, quem *Tana* Itali, & Accolæ *Don* appellant, Europam ab Asiâ disterminat: efficitque paludes, quas Meotidis vocant, & optimis abundat piscibus.

Occa, in provinciâ Miscenecкiâ oritur, eamdemque circuit, & tandem in Volgam inferiorem ingreditur.

Tartariæ.

Num. CMXXIX.

Kytai, est lacus, qui ad 80. milliaria panditur: & ex illo egreditur *Obii*, fluvius, in regione illâ Septentrionali celeber.

Oxio (nunc *Abiam*) Scythiam, quam ipsi nominant Zagathai, irrigat, & in varia cornua divisus, in mare Caspium exoneratur.

Palæstinæ.

Num. CMXXX.

IOr, & *Dan* duo fontes sunt à Libani radicibus scaturientes, &, quia utriusq; aquam, sic etiam utriusque nomen *Iordanis* fluvius recipit. A Septentrione in Meridiem prolabitur, & duos efficit lacus, Samachonitis (hoc est, *Canæ Galilææ*) & Tiberiadis (qui *Mare Galilææ*, & *Lacus Genezareth* vocatur) & ingreditur in mare Mortuum.

Belo, est amnis Phœniciæ, qui apud Sidonem, & Acon civitates præterfluit. Vndas insalubres convolvit, & tamen est celeber ob arenas, quibus jam à multis sæculis accolæ, ut vitrum conficiant, utuntur.

Americæ.

Num. CMXXXI.

NOn sunt in toto Orbe majores, quàm Argenteus, & Marañon, quem alii *Orellanam* appellant, nam ille ostio 40,000. iste 70,000. pass. lato in Oceanum ingreditur. Vide Acostam *lib. 3. Hist. Indic. cap. 18. 19. & 20.* F. Gregorium Garciam *de Indorum origine à pag. 163. ad 172.* Simonem Majolum *dier. Canicul. colloq. 10. pag. 264.* Maffæum *libr. 2. hist. Ind.* Boterum *lib. 3. pag. 377.* Garcilassum Incam *in suis Comment. libr. 8. cap. 22.* Et profectò Ioannes Baptista Scottia *libr. 1. de natur. & increm. Nili. cap. 5.* Nilum cum Orellanâ componit, & tametsi ille Ægyptius, Silio Italico *lib. 6.* Agellio *libr. 10. cap. 7.* & aliis asserentibus *Fluviorum Rex* vocatus fuerit, tamen hunc Americanum tantum esse asserit, ut proportionem non admittat; nam sub finem ad 95. leucas patet; &, qui in medio navigant, nonnisi cœlum, & aquam conspiciunt. Sed neque cum Argenteo Nilus potest proportionem habere: Nilus enim, ut optimè dixit Hieronymus Cardanus. *Vincitur etiam ab Argenteo fluvio, in eâdem Americâ, qui ostio patente ad quadraginta leucas adeò violentus currit in Oceanum, ut nautæ priùs, quàm tellurem ex alto conspiciant, dulces latices hauriant.* Vide Solorzanum *de Iure Indiarum. libr. 1. cap. 7. pag. 81. num. 15.*

ARTICVLVS II.
De Fossis, & Fluminibus Artificialibus.

Num. CMXXXII.

ARtificiales Fluvios voco fossas industriâ humanâ factas, quales olim fecere in multis locis Veteres, & Iuniores frequentissimè aperiunt.

Inter Naturales, & Artificiales poni possunt, quas non condidit in principio Deus, sed inundationum superveniens impetus conformavit: nam sicut Diluvium, quod fuit universalis inundatio, mutavit fluviorum ori-

gines, & alveos alio modo direxit, sic sæpe solent facere inundationes etiam particulares. Fossas igitur ruptas undarum impetu, ut à cæteris distingui possint, vocemus *Præternaturales*. Et, quia de Naturalibus Articulo præcedenti disseruimus, in præsenti de Præternaturalibus, Artificialibusque disputabimus.

Vtrùm olim Sicilia fuerit unita Italiæ?

Num. CMXXXIII.

Siciliam, quæ hodie est Insula, olim unitam fuisse Italiæ, testantur Scriptores antiqui, & ipse id isthmus, qui etiamnum, licèt fractus, & submersus, persuadet. Locus ille hodie *Fretum Mamertinum* vocatur: ipsumq; P. Athanasius Kircher fuit dimensus curiosè, & *libr. de Magnete pag.* 484. depingit, & exponit his verbis.

[Dum anno 1638. Melitâ Romam petiturus, ad os freti juxta speculam Pelori promontorii, quam vulgò *la Torre di Faro* appellant, triduum injurias contrarii maris sustinerem, reliquis itineris comitibus otio indulgentibus, ego scrutinium freti audacter aggressus sum; in quo multa sanè observatione didici, quæ in abditas hujus freti causas veras me deduxerunt. Ejus latitudinem primò ubi strictissimum est, geometricâ dimensione 2785. passuum comperi. Deinde conducto uno ex iis, qui Turri præsunt, navigiorum conductoribus (siquidem nulla extera navis facilè introitum in hoc fretum tentat, nisi horum, qui fluxûs, & refluxûs cæterorumque æstuum in singulas horas, & momenta scientissimi sunt; directione manducatur; secus enim manifesto sese naufragii periculo exponeret) ipsius directione in conductâ cymbâ ductus, cum bolide 300. pedum fretum ingressus sum; fundum totius æstûs veluti fundamentum explorare tentavi; atque dimissâ bolide, in quibusdam locis quidem impenetrabilis profunditatis, in aliis 39.50.60.100. pedum fundum reperi, in nonnullis veluti scopulos quosdam præruptos, in multis tractum scopulosum, quemdam veluti pontem à Siciliâ in Calabriam, utrimque fundo in abyssum subsidente, comperi, (N.B.) quæ Siciliam olim Calabriæ hoc saxoso tractu conjunctam fuisse non inobscura, præbebant vestigia; in cæteris locis arenosus fundus continuas ultrò citròque arenas, nunc lapillos volvens, qui æstu agitati illisique nocturno tempore quendam veluti subterraneum fragorem non sine horrore, & admiratione causabantur. Cæterùm totum fretum varium, &, quod mirum est, in perpetuâ fluxûs, & refluxûs inconstantiâ perpetuò constans: etsi enim æstus varias motûs formas induat, nunc sursum, nunc deorsum vergat; nunc in gyros, & gurgites, nunc in ebullitiones, ut in Scyllâ, & Charybdi apparet, abeat; communis tamen æstus sex horis fluit, & totidem ad Lunæ motum refluit; quam periodum ita constanter servat, ut conductores navigiorum, dato tempore, quo Luna Horizontem, aut Meridianum, vel aliam cœli partem subit, infallibiliter maris æstusque constitutionem definiant, datoque maris æstûsque motu, Lunæ in cœlo, etiam nubibus obducto, situm certè, & sine ullo errore, enuncient; quod nunquam credidissem, nisi ego examinando ipsosmet, verum esse compperissem. Ex his igitur prodigiosis maris effectibus, tandem concludo, totum istud fretum penitùs cavernosum esse, ac veluti cuniculis quibusdam perfossum, qui per subterraneos occultosque terræ meatus longo terrarum tractu in Oceanum, aut alia maria deducantur, unde dicta maria æstu, aut tempestate concitata, aquam magnâ vi per hujusmodi cuniculos occultosq; freti mæandros regurgitatione quâdam, ac ebullitione protrudant; aut refluentibus dictis maribus, per voragines quasdam, aquæ hujus freti quoque refluant; cujus rei signa certissima præbet Charybdis, quæ statis horis, non secus, ac cacabus igni superpositus ebullire videtur, ac maximè vento Euronotho, quem Sirocco vocant, spirante: multos quoque hujusmodi cuniculos in cavernosos quosdam montes deduci credo; ubi ex vehementi allisione aquarum, nitrum, vitriolum, aliæq; materiæ combustibiles ad incendiorum subterraneorum productionem, aptam materiem procreent; in aliis verò aquæ exitum non invenientes violento motu regurgitantur.

An olim clausum fuerit mare Mediterraneum? An Hispania unita fuerit Africæ?

Num. CMXXXIV.

Calpem, & Abylam (colles sunt, inter quos Fretum Herculeum erumpit, & Her-

Herculis Columnæ vocantur) olim fuisse unum montem, mareque Mediterraneum occlusisse, asserunt Erastothenes apud Strabonem *libr.1.de situ Orbis sub med.* Seneca *libr.6. natural.quæst.cap.29.* Pomponius Mela *lib.1.cap.5.* P. Ioannes de la Puente *in utriusque Monarchiæ concord. libr.3. cap.25.§.3.*

Irrupit Mare Mediterraneum, & viam sibi aperuit, ut in Oceanum undas exoneraret. Supervenit Hercules, & fretum occludere voluit. Ita Diodorus Siculus *libr. 4. cap. 3.* P. Ioannes de la Puente *loc.cit.* §.4. *pag.* 165. Et, quod mireris etiam P. Mariana *lib.1.Hist. Hispan. cap.2.* qui tametsi omnia antiqua, fabulosa esse existimet, hujus historiæ meminit. Et opus quidem arduum, sed possibile aggressum fuisse Herculem ideò nonnulli existimant, quòd illo ævo fretum angustissimum erat, ut ex Plinio *in Præfat. libr.3.* & Solino *cap. 36.* colligitur: at, quo fretum erat angustius majori impetu Mediterranei maris aquæ in Oceanum devolvebantur.

Sed, cur hoc fretum conatus est Hercules claudere? Quia priùs sicco pede ex Hispaniâ in Africam pergebant homines: & posteà nonnisi magnis navibus transire poterant. Sed nō videbat Hercules fretum tam esse necessarium, ut, si illud non rupisset natura, debuissent homines labore, & industriâ aperire: nam, si esset occlusa illa via, Anglis, Scotis, Hibernis, Belgis, Lusitanis, &c. cum Italis, Siculis, Græcis, &c. esset nulla, aut difficilis communicatio.

Fossas aperuit Hercules generosus, & audax, per quas aqua, quæ diversas regiones submergebat, deflueret. Archeloum fluvium in alium alveum accolis utiliorem devertit. Nilum altissimis erectis aggeribus continuit, &, ne aliò renderet, quàm permitteretur, coegit. Eidem Herculi fertilitatem debēt Tempe: nam fluvii in Thessaliâ stagnabant, & ipse magnis apertis fossis liberavit ab aquarum tyrannide, & utiles, & fertiles reddidit. Rupit scopulos, qui Scylla, & Charybdis vocati: cujus Ferdinandus II. Romanorum Imperator, exemplo cautes illas, & rupes, in quas Danubius non longè à Viennâ impactus naves involvebat vorticibus, & deglutiebat tandem, magno, sed felici impendio, & labore amovit; & mercatores, qui ex diversis Germaniæ partibus Viennam, Imperatorum Regiam, confluunt, in loco naufragiis infami, qui *Transitus mortis* vocabatur, periculo submersionis exēmit, famam, & gloriam apud posteros ob tam magnum beneficium lucratus. De his, & aliis ab Hercule, aut effossis canalibus, aut erectis aggeribus agunt fusiùs Diodorus Siculus *libr.1.cap.2.* & *lib.4.cap.2.* Sabellicus *libr. 6. Enead.* 1. Cœlius Rhodiginus *lib.7.antiquar.lection.cap.20.* Natalis Comes *libr.8.Mytholog. cap.12.*

De Canalibus Belgicis.

Num. CMXXXV.

SI dicas, ea, quæ de Hercule narrari solent, fide Herculeâ indigere, ut credantur: nam à Poëtis aucta, & ultra terminos veritatis provecta, si fortè fuerunt aliquid, non fuerunt saltem, quanta hodie recensentur. Respondebo nostram Dissertationem non dependere ab Hercule, sunt enim centena alia exempla indubitatæ fidei, de quibus non habuerunt Poëtæ, quæ augerent, pingerent, aut transformarent: nam de isthmis hominum labore, & industriâ perfossis agunt copiosè Simon Majolus *tom.1. colloq.15. & 23.* Theatrum vitæ humanæ *volum.10.libr.2.per tot.* Cælius Rhodiginus *libr.21.cap.19.* Ravisius Textor *in Officin. tom. 2. à pag.* 222. Maluenda *libr. 5.de Antichristo cap.17.* & *libr.6. cap.13.* ubi inter alia tractant de Portis illis, quas *Caspias*, seu *Caucasias* appellant, & disterminant Georgianos à Tartaris: de quibus etiam agūt Plinius *lib.6.cap.11. & 14.* D. Hieronymus *in Epist.ad Oceanum de Epitaphio Fabiolæ tom.1.* Iornandes *in libr. de gestis Gothor.* Marcus Polus *libr.1.cap.5.* Paulus Iovius *lib. 17.suæ Histor. cap.5.* P. Ioannes de la Puente *in convenientiâ utriusque Monarch.libr.2. cap. 18. pag.* 205. & tandem Solorzanus *de Iure Indiar. libr.1. cap.* 8. qui multa ingeniosè, & eruditè colligit, &c. Ergo eas historias seligam, quas esse veras universi fatentur: in quibus, si fortè Scriptores dissident quoad circumstantias; quoad substantiam conveniunt, & primò te in Belgium, regionem ab ipso initio generosam conduco, in quo multa fluminum cornua reperies, vel hominum industriâ fossa, vel violentiâ inundationum rupta. Cæsar apud Cluverium *cap.2.pag.12.* sic ait. *In insulis sese (Toxandri) occultaverunt, quas æstus efficere consuerunt.* Infert autem Cluverius. *Continens igitur terra Selandia anteà fuit, nec*

nisi majoribus Oceani æstubus interfusa, quod vocabulum consuerunt *disertè indicat; aut sanè (si sic malis interpretari) accessu maris fiebant insulæ, recessu iterum continens.* Et *pag.* 14. *Æstuaria illa alternis Oceani æstibus, modò repleta, modò vacua, ejus tempestate fuisse judico (id enim æstuaria propriè dicuntur) ita uti, vel pedibus transire potuerint. Namque id ni fuisset, nequidquam certè Cæsar T. Labienum (quem ex Eburonibus in has parteis ad insequendos hosteis, huc se occultanteis, cum tribus legionibus miserat) post septimum diem ad Advatucam Eburonum oppidum (Tungros nunc dici suo loco ostendetur) redire jussisset: navibus quippe, aut pontibus, quibus in insulas transiret, opus fuisset, quæ tam exiguo temporis spatio parari nequibant; utique, cùm haud modica præstitutorum dierum pars in itinere ultrò citroque absumenda foret.* Et demum *pag.* 15. *Hinc posteà factum, uti Oceanus Germanicus, cùm in totum Germaniæ littus vehementiùs irrueret, facilè etiam hoc solùm latis, atque altis fretis discerperet. Id, quod neque Cæsaris, neque Taciti tempestatibus factum, neque Plinii: qui nullas heic recenset insulas; scilicet, quia nullæ veræ insulæ erant, sed continens terra, ut ante dictum, æstuariis distincta, &c.* Et, quod mireris, Toxandri olim carebant civitatibus: unde *pag.* 16. ait. *Oppida, neque tunc, neque multis sæculis posthabuere. De Middelburgo, & Flissingâ, quod fertur; quasi hoc ab Vlysse (* Vlissingen *quippe incolis scribitur per V consonantem) Oceanum penetrante, inque has parteis delato: illud verò à Metello Celere, Galliæ Proconsule condita forent, delirantium nugæ, anilesque sunt fabulæ. Flissingam non ab Vlysse, sed ab lagenâ, quæ Incolis dicitur* Vlesse, *sive* Flesse *nomen accepisse ipsa oppidi testantur insignia: Middelburgo autem nomen dedit situs: quia in mediterraneis, sive in medio reliquorum oppidûm, quæ in littore sternuntur, positum est.*

De Civilis alveo.

Num. CMXXXVI.

DE mole Drusi, & alveo, in quem Rhenus, sic Civile disponente, prærupit, multa scribunt Iuniores, sed mihi placet Cluverii diligentia, & industria: qui *cap.* 6. *pag.* 43. sic inquit. *Cùm autem Rhenus humili ripâ eo loco contineretur, prono alveo in Galliam ruere tentabat. Id uti impediret Drusus Germanicus, molem, seu aggerem dictæ ripæ præstruere aggressus est; fato autem præreptus, opus imperfectum reliquit. Id annis post LXIII. Paullinus Pompejus, sub Nerone inferioris Germaniæ Proprætor, perfecit, ut testatur Tacitus Annalium XIII. his verbis.* Ne segnem militem attineret, inchoatum ante tres, & sexaginta annos à Druso aggerem coërcendo Rheno absolvit. *Hanc molem XIII. post annis Civilis Batavus, rebellans, postquam in insulam, ceu locum contra Romanorum insequutionem tutum concesserat, diruit, Rhenumque in mediam insulam effudit: uti hac ratione duplex vallum, sive duplicem fossam adversus Galliæ continentem, unde Romanorum vim, atque arma metuebat, haberet; Vahalem scilicet, & hũc novum Rheni alveum. Cujus rei testem habeo eumdem Auctorem libr. 5. Histor.* Quin & diruit molem à Druso Germanico factam, Rhenumq; prono alveo in Galliam ruentem, disjectis, quæ morabantur, effudit. *Atque tum eâ molis disjectione effectum est, id, quod continuò subjicit Auctor,* Sic velut abacto amne tenuis alveus, insulam inter, Germanosque, continentium terrarum speciem fecerat. *Huc igitur jam spectat illud Plinii.* Medio inter hæc ore, modicum nomini suo custodiens alveum.] Et *pag.* 44. & 45. *Novus autem ille alveus, in quem Civilis Rhenum effudit, haud dubiè is est, qui nunc Lecca, vulgò accolis* de Lecke *vocatur: & Culeburgum, Vianam, Schonhoviam delatus paulò infra pagum Krimpen, Mosæ amni jungitur.*

De Corbulonis fluvio.

Num. CMXXXVII.

CElebris est fossa illa Corbulonis, quæ viam aperuit Oceano, ut haberet, quò diverteret, & in æstu cessaret fluctus Mosæ, & Rheni retundere, & adjacentem provinciam inundare. Tacitus *Annal. II.* de Corbulone. *Ne tamen miles otium exueret* (lego, *indueret*) *inter Mosam, Rhenumque,* 23,000. *pass. spatio fossam produxit, quâ incerta Oceani vetarentur.* Consentit Dio, qui *libr.* 60. de eodem Corbulone sic ait. *Fossam per ipsorum* (militum) *manus à Rheno ad Mosam perduxit* 170. *stad. longam, ne hi fluvii æstuante Oceano refluentes stagnarent.* Et quidem 170. stadia efficiunt 21. milliar. 250. pass. nam 125. passus, ut docet Plinius *lib.* 2. *cap.* 23. & Geographi universi supponunt, stadium continet: unde patet iniquè

què Iustum Lipsium cum Dionis Interprete sic stadia dissolvente procedere. Porrò, *Tempora mutantur, & nos mutamur in illis*. Ne essent otiosi milites Corbulo, fossam hanc, quæ non erat necessaria, aperuit: & hodie conducuntur, aut veriùs compelluntur rustici, ut loricas necessarias erigant, ut in otio conserventur milites, & non sint lassi, quando debeant pugnare. Desipiunt apud nos hodie militiæ Principes, si Corbulo artem militarem percalluit.

Si hanc hodie fossam quæras, diversas Opiniones reperies, quæ te etiam in alias fossas ducent, quæ manu factæ, & tamen, quando, & à quo ductæ fuerint, nescitur. Hanc disputationem accuratè promovet, & singulas sententias examinat Cluverius *de trib. Rheni alveis. cap. 6. pag. 46. & 47.* ubi etiam agit de fossâ Merovæi, suamque Resolutionem manifestis argumentis persuadet.

De Drusi fossâ.

Num. CMXXXVIII.

RHenus Bicornis erat; at Drusus Germanicus sub Cæsare Augusto, suo Vitrico, apud Belgium gubernans, magnam Rheni partem per fossam in Nabaliam deduxit, & Rhenum tricornem reddidit. Fossa hæc à Cōditore nomen habuit, & *Drusiana* nuncupata fuit. Tacitus *Annal. II.* [Iamque classis advenerat cum præmisso comeatu, & distributis in legiones, ac socios navibus, fossam, cui *Drusianæ* nomen ingressus, precatusque Drusum patrem, ut se eadem ausum libens, placatusq; exemplo, ac memoriâ consiliorum, atque operum juvaret.] Et Suetonius in Claudio de Druso. [Oceanum Septentrionalem primus Romanorum Ducum navigavit: transq; Rhenum fossas novi, & immensi operis effecit, quę nunc adhuc *Drusinæ* vocantur.] Et Cluverius *cap.* 25. hoc scholio verba præcedentia dilucidat. [*Fossas Drusinas* licèt Suetonius plurali numero dixerit, tamen unam solam fuisse constat: itaque rectiùs quoque *fossam Drusianam* singulari numero appellavit Tacitus.]

De novis canalibus.

Num. CMXXXIX.

PRæter has antiquas fossas, sunt factæ hoc ævo plurimæ, quibus se præcipuæ civitates communicant. Celeberrima est, quæ Bruxellis Antuerpiam iteragentes, aut etiam merces transfert. Dirigitur enim Vilvordiam: apud quam novus fluvius supra pontem antiqui fluvii transit: & aliæ naves per alveum, & aliæ per pontem decurrunt. Hinc progreditur ad willebroeck, ubi in Scaldi navis major exspectat, ut omnia transportet Antuerpiam.

Bruxellis etiam Hallas per novum canalem transitur.

Fluvius Lovanio Mechliniam jam est perfectus: ille, qui Lovanio Namurcum tendit, nunc effoditur.

Mechlinia Antuerpiam, & Antuerpiâ Gandavum sunt fluvii, qui arte juvantur, ut commodè naves excipiant.

Gandavo Brugas nos ducit fossa pulcherrima, quandiu Gandavensium territorium intersecat, ad lineam rectam: posteà verò, ex hac, vel illâ causâ (nam diversæ narrantur) per spiras se insinuans.

Etiam Gandavo Audenardam: & Audenardâ Condæum alia fossa dirigitur.

Brugis Damam, & hinc Slusiam per fluvium artefactum procurritur. Sed per aliam etiam fossam Brugis Ostendam, Furnas, & tandem Dunkerckam venîtur.

Hæ sunt fossæ novæ, quas in Brabantiâ, & Flandriâ vidi: præter quas sunt in Hollandiâ, Zellandiâ, & aliis Belgii provinciis plurimæ, quæ poterunt ab aliis recenseri.

De fossâ Xerxis.

Num. CMXL.

AB hominum multitudine non pendere victorias Xerxis in Græcos numerosa expeditio testatur. Centum & septuaginta hominum myriadas conscripsit, habuitque tantum navium apparatum, ut totum Hellespontum operiret, Asiamque Europæ quasi ponte conjungeret. Et quid præstitit? Apud Thermopylas à quatuor millibus hominibus victus fuit. Et posteà in mari apud Salaminem à Themistocle superatus, ut effugeret vix cymbam habuit. Ejus meminit Suetonius *in Caligulâ. cap. 19.* dicens. *Talem à Cajo pontem excogitatum, æmulatione Xerxis, qui non sine admiratione aliquanto angustiorem Hellespontum contabulaverit.* Lege Ioannem Fungerum *in Etymolog. verb. Asia*, qui citat S. Isidorum, & alios.

Inter alia immensi laboris, & nullius utilitatis, quæ fecit, *Athon montem teste Plinio* libr. 4. cap. 10. *à continente abscidit* (Xerxes) *deducto brachio maris artificiali*. Solorzanus *de Iure Indiar. libr.* 1. *cap.* 8. *pag.* 103. *b. num.* 55. ad caussam suscepti laboris respexit, & dixit. [Et Athon montem, absque ullo fructu, solâ jactantiæ gratiâ, & potentiæ ostentandi cupidus, à suis copiis sub visceribus effodi jussit, per vices aliis succedentibus, adjuvantibus etiam in effodiendo accolis, uti latiùs commemorat Herodotus *libr.* 7. Brisson. *de regn. Persar. libr.* 3. *pag.* 335. & Baptista Fulgosus *libr.* 9. *memorab. cap.* 5. *de Superbiâ. fol.* 326.]

De fossâ Caspiâ.

Num. CMXLI.

EX mari Caspio ad Pontum Euxinum canalem valde utilem, si perfoderetur, delineavit Nicanor, Syriæ Rex potentissimus, & ante diem sublatus opus imperfectum reliquit: quin fuerit posteà, qui illud promovere voluerit. Vide Plinium *libr.* 6. *cap.* 11.

An expediret isthmum rumpere, qui Ionium pelagus separat ab Ægeo?

Num. CMXLII.

INter Ægeum, & Ionium mare ad Peloponesum (nunc *Morea*) est isthmus quinque milliaria latus; qui, si aperiretur, non esset necessarium, ut sæpè naves longo, & ancipiti ambitu circumirent peninsulam. Et quidem generosissimi Heroës de isthmo hoc rumpendo cogitarunt: in quo opere post Demetrium Poliorcetem plurimũ laboravit Dictator Cajus Cæsar, & omnium maximè Domitius Nero, ut prodit Plinius *libr.* 4. *cap.* 4. Strabo *libr.* 1. & Suetonius *in ejus vitâ. cap.* 19. nam, ut ipsi recensent, perfossurus hunc isthmum ad milites concionem habuit, operis utilitatem, aut etiam necessitatem proposuit, quantam apud posteros gloriam essent habituri exposuit, & tubarum clangore signo exhibito, ut nullus se à labore excusaret, ipse primus humum ligone effodit: & corbe congestam humero extulit, & in designatum locum adsportavit. Scio viri generosi conatus, velut irritos, &, qui ad optatum finem pervenire non possent, ab Apollonio Tyanæo apud Philostratum *in ejus vitâ. libr.* 4. *cap.* 8. & *libr.* 5. *cap.* 2. Luciano *Dialog. Nero. sive de effossione Isthmi. fol.* 338. & aliis fuisse irrisos. Scio apud Criticos *Æthiopem lavare*, nec-non *Isthmum perfodere*, coincidere, & de eo dici, qui rem impossibilem tentat, ut habet Cælius Rhodiginus *libr.* 21. *lect. antiq. cap.* 19. & Erasmus Rhoterodamensis *pag.* 1064. Respondeo tamen, *In magnis voluisse, satis*: nec ideò gloriâ defraudari Domitium, quod habuerit vitâ majorem animum. Molem in Germaniâ inferiori incepit Drusus, obiit. Hæsit opus, ut diximus, per LXIII. annos, quousque tandem illud Paulinus Pompejus absolvit. Pone non supervenisse Paulinum, neminemque inceptum aggerem perfecisse: an minor ideò maneret gloria Drusum, qui ausus fuerit incipere, quod nemo fuisset ausus absolvere? Incepit arduum opus Domitius, bono publico intentus: non habuit tempus, ut absolveret: sequuti sunt, qui rem privatam agerent, & perfici canalis non potuit. An-ne ideò spoliabitur laude?

An ex Nilo ad mare Rubrum possit canalis aperiri?

Num. CMXLIII.

VArię olim fuerũt de hac materiâ sententia, varia cõsilia: semper diversa, & interdũ adversa. Profectò opinione multorũ, si aperiretur ex Nilo ad mare Rubrum fossa Occidentis divitias esset in Occidentem transfusura: & eo maximè tempore, quo longa illa, & periculosa circa totam Africam ignorabatur navigatio. Fossam hanc incepit aperire Nechaus (aliàs Nechepsus) Ægypti Rex, qui postquam viginti hominum millia nimio labore oppressa perierant, ab opere, vel invitus destitit; cùm, quia carebat viribus, ut progrederetur; tum, quia voluit morem gerere oraculo prædicenti, *Illac viam barbaris aperiri*. Ita Herodotus *lib.* 2. apud Opmeerum *in Chron. pag.* 98. Maluendam *de Paradiso. cap.* 35. *pag.* 98. Theatrum vitæ Humanæ *vol.* 10. *libr.* 2. *à pag.* 2400.* Hoc opus Sesoostres animosè resumpsit, sed desistere debuit, monitus, aut verius deceptus à Geodætis, mare rubrũ tribus cubitis agris Ægyptiacis esse excelsius dicẽtibus. Vide Herodotum *lib.* 2. Plinium *libr.* 6. *cap.* 29. S. Basilium *homil.* 4. *in Hexam.* S. Ambrosium *ibid. libr.* 3. *cap.* 2. Procopium *in cap.* 1. *Genes.* S. Thomam 1. *part. quæst.* 69. *art.* 1. *ad* 2. Acostam *cap.* 10. Maluendam *de*

Anti-

Antichristo.libr.5.cap.7.& *de Paradiso.cap.35.pag.98.* Sed contrarium videtur dicere Strabo *libr.17.de situ Orbis.** Illud posteà ab aliis aliquando susceptum, & etiam aliquando intermissum, aut etiam ob causas diversas relictum est. Sed tandem opus, maximè necessarium, perfectum fuit à Ptolemæis, vanos timores contemnentibus, & bonum publicum considerantibus. Nec enim illac aperiebatur hosti via, qui enim non haberet in terrâ numerosum exercitum, non posset naves per canalem progredientes defendere: &, qui illum haberet, non indigeret illâ fossâ, ut Ægyptum invaderet. Rubro mari Ægyptum tribus esse cubitis depressiorem quis prudenter affirmet? Geodæta omni diligentiâ adhibitâ, in tantâ distantiâ, de tribus cubitis judicare non potest. Sed esto tribus illis cubitis terra Ægyptia depressior. Quid inde? etsi centum, vel pluribus esset, posset aqua marina cataractis firmari. Perfecta tandem fuit fossa hæc: habuitque cubitos centum latitudinis: & profunditatem quanta navigio ferenti decem-millia sufficeret. Canalem mari Regia providentia conclusit, ut per illum non effunderetur, nisi, quando, & quantum postularet necessitas, eo, ut opinor, modo, quo apud Willebroeck, in Brabantiâ: nam priùs mare permittebatur ingredi, & toties deformavit canalem, ut debuerit firmissimo ibi muro, & cataractâ securissimâ claudi. Vide Diodorum Siculum *libr. 1. cap.3.* Strabonem *libr. 17.* Et quidem Plutarchus *in Antonio* ait Cleopatram ab Augusto victam per hanc fossam dirigere classem, & cum opibus suis, & hominibus fugere servitutem, & ad ignotas terras transmigrare instituisse, sed, quia serò sapuit, quod cogitabat, obtinere non potuit.

De fossâ Gallicâ, pluries diverso consilio inceptâ, & nunc tandem à Christianissimo Rege generosè resumptâ.

Num. CMXLIV.

Est regio felicissima Gallia: doctissima, fortissima, ditissima. Orientales provinciæ, quas Mediterraneum mare adluit, & Occidentales, quas adlambit Oceanus, nisi circumnavigatâ totâ Hispaniâ commercium habere non possunt: & desideravit jam olim mercimonia viam, ut per mediam Galliam naves ex mari altero in alterum transire possent. Nerone III. & Valerio Messalâ Consulibus Lucius Verus, in Galliâ exercitui Præfectus, ex Mosellâ in Ararim alveum fodere aggressus, ut sic ex Rhodano, in Ararim, Mosellam, Rhenumque navigaretur, & Oceanum fossa Mediterraneo conjungeret. Progressus fuisset, ni Iulius Gracilis Belgicæ Legatus se opposuisset, & in re impossibili hominum vitas, & divitias prodigi animosè, aut invidiosè succlamaret. Sic etiam tunc agebātur publica: quoniam judicat æmulus suæ gloriæ tantum detrahi, quantum alter benemerendo adquirit, & sic progressus omnes famæ alienæ in ipso initio impedire conatur. Historiam hanc apud P. Pinedam Franciscanum *in Monarchia Ecclesiastica part.2.libr.11.cap.4.§.4.pag.96.*& *lib.18.cap.11.§.3.* Petrum Opmeerum *in Chronograph.pag.223.* & alios tractatam eruditè reperies.

Num. CMXLV.

Opus à Lucio Vero inceptum, & per multos jam annos intermissum, aut relictum, & neglectum veriùs, Carolus Magnus Imperator generosè resumpsit, ratus, ut, si illi fluvii (Rhodanus, Araris, Mosella, & Rhenus) alveo perfosso immiscerentur, commercia rerum in promiscuo fore, & ex Mediterraneo naves posse in Oceanum transire. Fossam profectò inceperat latam trecentis passibus (multiplicabat expensas sine causâ, & prodigebat agros, quoniam 30. aut 40. passus sufficerent) & jam opus ad 30,000. passuum promoverat, cùm incidit in loca palustria, quæ nullam consistentiam habebant; quidquid enim diu aperiebatur, noctu limo subsidente opplebatur; ita, ut expensâ, & operæ prodigerentur. Accessit aliquos in vulgus sparsisse, mugientium apud fossam voces spirituum audiri, quo portento, falso, sed credito, pavefacti operarii nolebant ad laborem compelli: unde eorum directores, quos hodie *ingeniarios* vocamus, ut se subtraherent difficultati, religionem urgebant, & frustra contra Dei voluntatem homines conari affirmantes, pervicere, ut Imperator à conatu desisteret, & ita Galliæ facies, ut ab initio fuerat, mansit. Sic narrant Æmilius *libr.2.* Aimoinus *libr.4. cap.84.rerum Francicarum*, Aventinus *lib.4. Annal. Bojorum*, & alii.

Multa esse loca paludosa apud Rhenum, Mosellamque indubitatum est, at sunt alia

ſolida: & ſicut Corbulonis, Druſi, & aliorum, qui foſſas in Belgio aperuerunt, Ingeniarii ſciverunt lineas per agros ſolidos, & conſtantes perducere, ſic illi, qui impenſi à Magno Carolo potuiſſent facere, ſi diligentiam debitam adhibuiſſent. Retuſa igitur fuit magnanimitas Optimi Imperatoris miniſtrorũ ignorantiâ, & ſocordiâ: nam morbus hic omnes pervadit Principes, qui multa illuſtria opera interdum agerent, ſi idoneos fuiſſent miniſtros, & coadjutores nacti. Vt alios omittam, ſufficit Carolum Gallum, & Alfonſum Hiſpanum, utrumque Regem, utrumque Magnum, & Sapientem reſpicere. Aſtris in cœlo Hiſpanus, aquis in terrâ Gallus viam volebat præſcribere: magnam argenti vim uterq; expendit, & neuter, à quo juvari poſſet, præſtantem Mathematicum habuit.

At hodie, quoniam errores Veterum cautiores reddiderunt Iuniores, ſub Ludovico XV. in Galliâ iterum de conjungendis Oceano, & Mediterraneo valde ſeriò tractatur: &, quia Moſa, Moſella, & Rhenus extra imperium Regis Chriſtianiſſimi fluunt, ſic dirigendus eſt novi fluminis alveus, ut Chaonem, qui in Rhodanum ſuas copias diffundit, aut Sequanæ, qui Pariſios, & Rothomagum aluit: aut Levriæ, qui apud Niverſiam, Aureliam, Tourſium, Angierium, & Nantium dilabitur; aut etiam utrique conjungat. Hæc foſſa Ludovicia, Italiæ, Siciliæ, Græciæ, & Aſiæ divitias per Rhodanum recipiet: & per Levriam in Aquitanicum Oceanum, & per Sequanam in Britannicum transferet: eademque Angliæ, Scotiæ, Belgii, Daniæ, Sueciæ, & ſeptentrionalium regionum merces per Rhodanum in Orientem tranſmittet. Vivat diu Chriſtianiſſimus Rex, ut ad totius Europæ utilitatem abſolvat opus, quod olim à Romanis inceptum à Carolo, etſi Magno, ad finem deduci non potuit.

De Gnidi iſthmo, cur non potuerit rumpi?

Num. CMXLVI.

GNidus, urbs eſt inſignis in extremo cornu peninſulæ, quæ Cariæ adhæret, Illuſtrium Virorum mater fuit; ibi enim nati Eudoxus Mathematicus Platonis ſodalis; Agatharcides Peripateticus, Hiſtoriæ conditor; Theopompus Iulio Cæſari familiaris; Artemidorus ejus filius; & his antiquior Cteſias, qui Xerxem meditatus, res Syriacas Perſicaſque conſcripſit. Hæc peninſula non haberet, unde timere poſſet, ſi rupto iſthmo à Cariâ tandem excideretur. Mons, qui erat perfodiendus, metiebatur in latum quinque ſtadia, quæ poſſent brevi tempore abrumpi. At ab opere incepto deſtiterunt Gnidii ob foſſorum querelas, qui ictos ſcopulos in ſuos oculos reſilire aſſerebant, quibus authoritatem, & fidem auxit Apollinis Delphici Oraculum, qui his Iambicis Oratores Reipublicæ Gnidiæ dimiſit.

Neq; cingite Iſthmum mœnibus, neque fodite:
Nam, ſi Iovi id viſum, locaſſet in ſalo.

De Romæ cloacis.

Num. CMXLVII.

C*Loacæ* nomen non bene hodie intelligitur, cùm trahitur ad ſignificationem privatam: *el albañar* Hiſpanus dicit: at civitatum cloacæ, ſunt viæ, & foſſæ ſubterraneæ, parietibus in modum aquæ-ductûs munita, per quas pluviæ in fluvium dilapſæ ſordes ſecum rapiunt, & urbem purgant. Dictæ ſunt à cloacando, hoc eſt, inquinando, quòd licèt plateas, & domos purgent, immundæ nihilominus ſunt. Libentiùs arces erigunt Principes, quàm fodiunt cloacas: nam ſunt expenſæ ſuppares; & illæ in oculos univerſorum veniunt; hæ autem ſicut obrutæ terrâ, ſic videntur oblivione ſepultæ. Interim Romanas Plinius cloacas, ***omnium operum maximum*** auſus eſt nominare *libr.36.cap.15.* quoniam ſuffoſſis montibus manebat Roma penſilis, & ejus ſubterranea viſcera navigabantur, ut Caſſiodorus *libr.3. variar. Epiſt.30.* Titus Livius *libr.1. & 5.* Eutropius *libr.1.* Alexander ab Alexandro *libr.3. Genial. cap.14. pag. 366.* Iuſtus Lipſius *de admirand. magnitud. Vrbis Romæ libr.3. cap.12.* & multi alii Hiſtoriographi celebrant. Sed hoc Romanum Opus, quantumcumque illud fuerit, pulchritudine, & magnificentiâ hodie ſuperat illa Antuerpiæ platea, quæ Belgicè vocatur *de mer*, Gallicè autem *la maire*, quæ eſt latiſſima, & tota fornicata, ita, ut ſupra rhedæ percurrant; infra autem naves maximæ tranſeant. [Et hìc obiter nota, id, quod alibi aſſerui: Etymon aliquando falſum, eſſe pulchrius vero. Quoniam hæc platea, ſi *la maire*, quaſi mater aliarum platearum dicatur, habebit nomen magnificæ ſignificationis: cùm tamen ve-

vera nominis ratio sit à voce Belgicâ *mer*, quàm corruptè prolata in *maire* transit.]

An Europa in insulam possit converti?

Num. CMXLVIII.

VOluerunt aliqui Veteres Romanorum Imperatores effosso è Sinu Gravico, & Bonæ Fortunæ promontorio ad Pontum Euxinum alveo Europam in Insulam vertere. Opus quidem impendii maximi, & nullius fructûs; immò, ut urgebant Geographi, in Europæ pernitiem excogitatum, nam quà data porta Septentrionale mare irrueret, provinciasque inferiores inundationibus frequenter affligeret. Quam ob rem, nihil tandem fuit factum, ut recenset Majolus *colloq.* 14. *ad finem pag.* 350.

De muro Sinensi.

Num. CMXLIX.

FOssa illa, & agger, quam foderunt, quem erexerunt Sinæ, ut regnum suum ab excursionibus Tartarorum eximerent, debent etiam impræsentiarùm recenseri. Nam hic agger, aut murus per 350. leucas extenditur: habetque altitudinis ulnas 6. & palmos 40. latitudinis, ut Ferdinandus Mendez Pinto *in mirabilib. suis peregrinat. cap.* 95. testis oculatus affirmat: quem sequuti sunt Simon Majolus *colloq.* 23. *pag.* 515. & Nicolaus Triglautius *de Christi in Sinas expeditione lib.* 1. *cap.* 2. *in fin.* & *libr.* 5. *cap.* 13. *in princ.* Et quidem in eo muro erigendo, montibus, qui obviam ibant, scindendis, complanandis, & conjungendis annos solidos 25. septingenta, & quinquaginta hominum millia dicuntur sine intermissione laborasse. Sed, quid serviunt munimenta, *si non adhæreat clypeus clypeo, humerus humero, & viro vir*, quoniam ante annos paucos Tartari, murum hunc negligi, & carere præsidio necessario videntes, usi sunt occasione, & in Sinam populabundi ingressi, cum nondum fuerit, à quo expelli potuerint, in regno manent, & occupatis optimis civitatibus reliquas, quas non subjugaverunt, excursionibus vexant, premuntque invasionibus inexspectatis, P. Gaspar Schottus *in Cursu Mathematico libr.* 12. *cap.* 28. *pag.* 361. *a. num.* 5. [Totum Chinense Imperium cum singulis provinciis elegantissimè descripsit, & in æs incidi curavit Amstelodami P. Martinus Martini, cum nuper anno 1654. è Chinâ reversus fuisset, quam, & nunc iterum attigit. Paulò antequam dictus Author è Chinâ discederet, Tartari prærupto muro invaserunt regnum, & nunc totum (*lege*, fere totum) occuparunt. Tragœdiam describit idem Author, libello de bello Tartarico.]

Hi sunt fluvii artificiales, quorum habeo notitiam: supersunt duo, qui, si aperirentur, summè essent utiles; alter in Americâ, & alter in Æthiopiâ; de quibus etiam breviter acturus sum.

An in Americâ rumpi isthmus debeat, qui Oceanum Septentrionalem à Meridionali secernit?

Num. CML.

DVæ in Americâ regiones (superior & inferior) quæ ideò aliquorum sententiâ vocantur in S. Scripturâ פרוים, *Peruvàim*, hoc est, *duplex Peruvium*, tenui isthmo junguntur, qui septem tantùm leucas est latus, licèt propter anfractus montium ita tortuosum habeat iter, ut nisi octodecim leucas peragas, in mare alterum pertransire non possis. Porrò merces, quæ ex Europâ vehuntur, aut debent circuire totam inferiorem Americam, Magallanicum fretum permeare, & iterum ad Torridam Zonam adscendere: aut terrestri itinere superare istum Isthmum. Navigatio per fretum est longa, & periculis plena: & ideò Hispani naves suas ad Portum-bellum, qui occidentali Oceano apud saltum Panamaticum adjacet, exonerant, & merces per montem ad aliud mare transferunt, ubi altera classis, ut merces suscipiantur, &, quo libuerit transferantur, exspectat.

Sed, quâ parte fodietur mons, ut sit impendium minus, & commoditas major? In varias abeunt Ingeniarii sententias: præcipuas & faciliores recenseamus.

Primò, cùm fluvius Changre biremibus & scaphis navigabilis sit, & per illum duodecim, aut tredecim milliaria mercatores conficiant, posset hic fluvius dividi, ita, ut altero in nostrum mare brachio, altero in Australe descenderet. Vt latiùs tradit Acosta *libr.* 3. *cap.* 10. Herrera *in descript. Indiar. cap.* 1. *pag.* 2. *& cap.* 15. *pag.* 40. & *decad.* 4. *libr.* 1. *cap.* 9. *pag.* 20. P. Ioannes de la Puente *in conven. utriusq; Monarch. libr.* 3. *cap.* 33. *pag.* 202.

Secundò, canalis hic perfodi poſſet, per provinciam, quæ *las Honduras* dicitur, ex Portu de Cavallos ad Baîam de Fonſecâ: ibi enim via eſſet ſatis brevis, ut notat ipſe Herrera *cap.13.pag.31.*

Tertiò, quia magnus ille lacus, qui in Nicaraguę provinciâ ſtagnat, originem ſuam habeat à loco, qui tribus, aut quatuor tantùm leucis à mari Auſtrali diſtat, & poſteà in fluvium ingentem profunditur, qui tandem in Occidentalem Oceanum exoneratur, poſſet ex Oceano Auſtrali alveus in lacum aperiri, ut, vel ſic uterque Oceanus conjungeretur: ut monet idem Herrera *Decad.4.libr.3.cap.2.pag.53.*

Quartò, per flumen Novæ-Hiſpaniæ, cui Veræ-Crucis nomen, uſque ad oppidum Tecoantepec, per quod incolæ ſcaphis merces ex uno ad aliud mare tranſvehunt, ut monet idem Author *ibid.*

Num. CMLI.

Alia foſſa, quæ hodie aperiri deberet, eſt in Æthiopiâ, ut Nilus novo, & breviori alveo in ſinum Arabicum divertatur. Deſideravit hoc Abyſſinorum operâ præſtare, Excellentiſſimus Architalaſſus Alphonſus Alburquecius, ut totam ſic Ægyptum Turcis Chriſtianæ Fidei hoſtibus infructuoſam redderet: illoſque cogeret, aut locum deſerere, aut ſiti, & inediâ perire. Quem generoſi militis conatum, tametſi effectu caruerit, ſummis extollit laudibus Maffæus *libr.5.hiſt. Indic.* Maluenda *de Antichr.libr.2.cap.5.pag.70.* & *de Paradiſo.cap.35.* Vbi addit ex Laurentio Ananiâ *de fabricâ Mundi.* Saracenorum Imperatorem hoc periculum bene cognoſcere, & ideò cum Abyſſinis clementiſſimè agere, & jubere, ut, ſi Hieroſolymam veniant, leviora tributa perſolvant, ne fortè, ſi durè tractentur, exaſperati, Nili fluxum in Ægyptum impediant.

At Ægyptii, ſecuriſſimè dormiant: non enim eſt, cur ſuo Nilo ab Abyſſinis timeant. Vel enim impoſſibilis eſt fluminis immenſi diverſio; vel ſine impendio maximo fieri non poterit. Et quis ſubibit quæſo tot expenſas, quæ nullam ſint importaturæ utilitatem? Rumpi deberent fertiliſſimi campi, labore abſumi hominum multa millia, & hoc, ut Ægyptus Nilo careat. Nec video aliquid ad Chriſtiani nominis gloriam ex hoc poſſe novo fluvio procedere: nam, qui ſunt Mahometani in Ægypto, ſi privarentur Nilo, non ideò admitterent religionem Chriſtianam, ſed eſſent Mahometani alibi: &, regio, quæ non poſſet infideles nutrire, nec Orthodoxos poſſet.

NOTA I.

Dè Inſulâ Atlanticâ. Vbi, & quanta fuerit? An exſtet etiamnum? An perierit?

Num. CMLII.

Quæ de illâ Plato *in Timæo* ediſſerit, ne fabuloſa judices, obſtat authoritas Tertulliani, qui *Apolog.cap.35.* vera eſſe affirmat: &, quia ſeverus fuit, ab aliis aſſenſum extorquere videtur. Sanè Plato ſic inquit.

Traditum Civitatem Athenienſem reſtitiſſe innumeris hoſtium copiis, quæ ex Atlantico Mari profectæ Europam, & Aſiam obſederunt: illud tunc Fretum erat navigabile, habens in veſtibulo Inſulam ejus, quam Herculis Columnas *nominant; ferturque illa major Libyâ, & Aſiâ ſimul: per quam ad proximas Inſulas parebat aditus, & ex Inſulis ad omnem continentem è conſpectu, jacentem, vero Mari vicinum: ſed intra os ipſum portus anguſto ſinu fuiſſe traditur. Pelagus illud verum Mare; Terra quoque illa vera erat continens. In hac Atlantide Inſulâ maxima ibi, & admirabilis extitit potentia Regum; quæ toti illi Inſulæ, multiſque aliis; & maximæ continentis parti; prætereà, & his, quæ penes nos ſunt, dominabantur: ſiquidem tertiæ Mundi parti, quæ* Libya *dicitur uſq; ad Ægyptum imperaverunt: Europæ verò uſq; ad Tirrhenum Mare. Horum vis omnis collecta, noſtram, & quidquid intra Columnas Herculis continebatur, invaſit. Poſthac ingenti terræ-motu, ingentique unius diei, & noctis illuvione factum eſt; ut Terra dehiſcens illos unà omnes bellicoſos homines abſorberet, & Atlantidis Inſula ſub vaſto gurgite mergeretur: quam ob cauſam innavigabile Pelagus illud propter abſumptæ Inſulæ limum relictum eſt.* Et quidem Oceanum eſſe innavigabilem, & impenetrabilem, uſque ad Chriſtophorum Columbum, & annum 1492. ab omnibus creditum eſt.

Num. CMLIII.

Sed, quæ fuit hæc Atlantica inſula? Argolus in Pandoſii Præfatione. *Sedes, quâ jacebat inſula, id omne mare eſt, quod ab Herculis columnis interjacet navigantibus in novum Orbem, qui cognitus videtur ab eodem Platone* in

Cri-

Crisiâ. Ergo, si totum mare septentrionale sub illud tempus terra erat, & à numerosis populis habitabatur, multum differt hodierna Terraquei globi facies, ab illâ, quam antiquitus præseferebat.

Et quidem tres esse possent de hac insulâ, assertâ à Platone, sententiæ: *Prima*, eam fuisse ultra Hispaniam, & posteà submersam: *Secunda*, illam esse Americam, quæ Platonis ætate potiùs oblivionis umbris, quàm Oceani undis mersa erat: *Tertia*, non esse historicam, sed fabulosam illam hypothesim, quam in Timæo proponit Plato; & ideò, nec expositione, nec ponderatione indigere.

Omnem fidem superat Prima sententia, quis enim hodie timeat, ne Africa tota submergatur? submergi solet unus mons, una insula, ob subterraneam aliquam cavernam male concameratam: at una integra regio subsidère non potuit. Non ergo fuit major Africâ, & Asiâ illa insula, si undis obruta. *Et mirum esset nulla nunc civitatum in maris fundo reperiri vestigia: si enim insula, tota simul fuit lapsa, manserunt necessariò palatia, quæ etiamnum perennarent, saltem in locis, in quibus non est aqua profunda. *Et iterum esset mirum nihil omninò de hac Atlantide scripsisse antiquos Historiographos, qui ante Platonem floruerunt: nam, si illi Reges ad Ægyptum usque propagarunt imperium, in Genesi, aut Exodo, aut in aliis libris Canonicis nominarentur, illorumque etiam fieret mentio in Historiis profanis, & maximè in Ægyptiacis, quæ à multis annorum millibus continuari dicuntur. *Sed esto, nihil fuerit de eorum bellis, & victoriis scriptum, sed manserit sola traditio: adhuc valde mirum videbitur, illam traditionem, siqua erat, pervenisse ad Platonem, & non ad Aristotelem, aut alios, qui illo ævo scripserunt. Vnde non video, cur aliquis prudenter possit huic sententiæ assentiri.

Sed neque Secunda est probabilior: non enim sicut hodie Hispani Americanis imperant, ita olim Americani jus dixêre Africanis; quoniam non habebant naves magnas, & velis necessariis instructas, nec acûs nauticæ convenientem notitiam; quam ob rem, superat omnem fidem, quidquid dicitur, de illorum decrepitis expeditionibus.

Superest ergo, ut tertia sententia sit vera; cui insistentes, Atlantidem insulam, non à Deo conditam, sed à Platone fuisse cogitatam, dicamus.

NOTA II.
De exortu, & occasu insularum.

Num.CMLIV.

TErræ tractus, quem aquæ undique cingunt, vocatur *Insula*; ut Sicilia, quæ undique abluitur mari: ille autem, quem aquæ pene cingunt, appellatur *Peninsula*; ut Hispania, quæ tametsi ab oriente, meridie, & occidente abluatur marium undis, à Septentrione habet montes, quibus unitur Galliæ.

Sunt Insulæ, quæ oriuntur, & óccidunt quotidie: multa enim loca humilia mari decrescente deteguntur, & crescente inundantur: in aliis mare æstuans se in valles insinuat, & loca altiora cingit, & subsidens continenti restituit, qualia erant illa, de quibus dicebat Cluverius, *Accessu maris fiebant insulæ, recessu iterum continens*: ut superiùs *pag.658.a. nu.936.* legisti.

De insulis, quæ quotidianam metamorphosim subeunt, impræsentiarùm non tractabo; sunt enim plurimæ, & ignobiles, & altius argumentum me invitat, ut agam de veris insulis, quæ fuerunt, & tãdem perierunt: & de illis, quæ non erant, sed emerserunt posteà, & hodie habitantur, & coluntur à populis.

Porrò, si rem considerem, duobus diversis modis possunt insulæ incipere: nam, vel separantur à continente, quæ illi hærebant: vel emergunt, quæ aquis obtegebantur. Separari à continente possunt, si aut rumpatur isthmus, qui illas uniebat, ut dicitur accidisse Siciliæ, vel aperiatur novus canalis, ut monti accidit Atho, qui sic jubente Xerxe, à continente excisus, in insulam conversus fuit. Adde, & tertium modum: nam ex lapidibus, quos ignivomi camini expellunt, nonnullæ in mediis undis insulæ fuerunt adnatæ: sic Atissa inter Echinadas, & alia inter Hieram, & Terasiam ex saxis combustis emicuit. Vide Strabonem *in Geographicis*.* Ergo duobus etiam modis insulæ desinere possunt: nam, vel arena accrescit, & canalem obcœcat: vel aqua crescit, & insulæ superficiem inundat. Et addi hic potest tertius modus; nam sunt subterraneæ cavernæ, in quas interdum montes, & insulæ collabuntur.

Cùm violatâ Lucretiâ Romanâ, Regia

Tarquini Superbi bona diripi, & in Tiberim projici, conſuluiſſet Brutus, emerſit inſula Tiberina teſte Livio *in hiſt. libr.* 2. In eâ ſunt hodie ædificia præclara, & inter alia Eccleſia S. Bartholomæi.

Inſulam in Ægeo mari creſcere vidit Seneca, ut *libr.* 6. *cap.* 21. affirmat: ubi, & ait, aliam Thercam nomine ſuorum avorum ætate adnatam fuiſſe.

In Beano lacu (eſt prope Nicomediam) factæ ſunt inſulæ ex ſordibus à pluviâ congeſtis, ut Evagrius *libr.* 2. *cap.* 14. recenſet: quibus ſimiles multæ in Nilo formatæ ex arenâ viſuntur.

Capream, Leucotiam, Sirenem, Onotriam, & alias inſulas, olim non fuiſſe, ſed emerſiſſe è mari Oroſius *libr.* 2. *cap.* 18. ſcribit.

Cùm Authores aliquam exciſam fuiſſe inſulam dicunt, non aſſerunt, aut ſaltem, non debent aſſerere, illam motam, aut ſeparatam à vicino promontorio fuiſſe: ſed inter eam, & eminentem aliquem locum per vallem mare aperuiſſe viam: hoc modo Hyeropolim, Delon, Rhodon, Con, &c. in inſulas abiiſſe *Apologet. cap.* 39. Tertullianus ſtatuit: conſonans Ariſtoteli, qui hæc natalia Inſulæ Delo adtribuit. Atalans etiam civitas, quæ hærebat Locris, repentinâ inundatione à mari exciditur, & terræmotu deſolatur.

Similiter, cùm aliquam ſcriptores inſulam continenti adhæſiſſe pronunciant, non dicunt, aut ſaltem non debent dicere, illam loco ſemotam, ſed fuiſſe, aut canalem arenâ obrutum, aut interfluentem aquam exſiccatam. Hoc modo eſſe deſierunt inſulæ, nonnullæ civitates, quæ olim mari circumdabantur. Sic Atiſſa adhæſit Lesbo, Zephirius Halicarnaſſo, Ethuſa Mindo, Dromiſion, & Perne Mileto, Nartecuſa Promontorio Parthenio; nec-non Magneſia, Diraſide, Epidaurum, Sophronia, Oricum, & Itibanda. Et hæc ultima in mari Ionio erat, & tamen nunc diſtat à mari milliar. 25.

NOTA III.
De natantibus inſulis.

Num. CMLV.

Vix concipere, aut exponere potero, quomodo ipſæ formentur? Arborum radicibus contextæ eſſe videntur; nam aliàs, & frangerentur undarum impetu, & terræ pondere ſubmergerentur. De illis *in Præfat. Pandoſii* Argolus, & Dauſquius multò uberiùs.

Porrò natantes inſulas ſe vidiſſe in Lydiâ Theophraſtus aſſerit: cui *libr.* 2. *cap.* 95. Plinius conſonat. Inter alias, quæ in Lydiâ natant, notior, & celebrior eſt Calamine. Ejuſmodi etiam inſularum Herodotus *libr.* 3. Macrobius *de ſomn. Scipionis cap.* 7. & alii meminere. Profectò in quodam lacu prope Nilum Chemnis inſula cum ſylvis, & ædificiis huc illuc acta à ventis oberrat, ut *cap.* 5. *libr.* 2. Mela affirmat. Et Delon inter Cyclades fluitaſſe ſcribit Plinius *libr.* 4. *cap.* 13.

Sed, cur ad remotas te regiones duxerim, cùm prope ſint natantes inſulæ. In Garumnâ Hiſpaniæ fluvio Atros inſula navigat; creſcente fluvio attollitur, decreſcente deſcendit, ut idem Mela *lib.* 3. *cap.* 1. teſtatur. Et Plinius *libr.* 2. *cap.* 13. in fonte Salſulæ, qui in Galliâ Narbonenſi ſtagnat, motari inſulam aſſerit: additque in lacu Italiæ Tarquinenſi duo nemora hac illac à ventis propelli. Similes inſulæ in Cæcubiis, Reatinis, Mutienſibus, & Statienſibus undis viſuntur. Plures in lacu Vadimonis, qui abeſt Româ fere 40. milliaribus. Harundines, & herbas habent. In ſe impingunt, & interdum ſe ſeparant: jam adhærent littoribus, jam ſe ſubtrahunt, prout fluxus imperat, & venti provehunt. Vide Leandrum *in Phaliſcis*.

Novam Zemblam, in quâ Hollandi ann. 1596. habuerunt in hyeme rigidiſſimam noctem; in quâ videlicet Solis occaſum non poſſis cum ortu componere, eſſe natantem inſulam ſuſpicatur Keplerus; & ſic difficultatem, quam ſolvere non poteſt, obludit. Vide, quæ diximus *in Hiſtiodromicâ num.* 861. *pag.* 618. *a*.

Num. CMLVI.

Eſt quidem hæc hiſtoria lectu digniſſima; quam, ſi pluries legeris, ſine tædio, & cum utilitate reſumes. Interìm deſideraviſſem Nauclerum in Obſervationibus Cœleſtibus diligentiorem fuiſſe: ſi enim altitudinem Poli pluries examinaſſet, an in loco firmo eſſet, an verò in aliquâ inſulâ mobili navigaret, percipere evidenter potuiſſet. Multùm Aſtronomiam promoviſſet, ſi Lunæ Meridianas altitudines, & conjunctiones ejus cum diverſis Syderibus obſervitaſſet: nam ejus obſervationes cum illis, quæ in aliis provinciis eſſent ha-

habitæ, conferentes, securiùs de parallaxi pronunciare possemus. Cæterùm, siquidem multa omisit, quæ nobis essent necessaria, & nostri iterum homines ibi in hyeme non audebunt manere, illâ observatione debemus esse contenti, & non obstante Kepleri suspicione, inexspectatam Solis apparitionem in vapores, & radios refractos refundere.

ARTICVLVS III.

An novos fluvios effodere, mutareq; Mundi faciem, sit Dei opus corrigere, & Creatorem reprehendere?

Num. CMLVII.

CVM seriò inter Hispanos ageretur de rumpẽdo Isthmo apud Panamam, & utroque Oceano conjungendo, varia fuerunt Virorum illustrium consilia, in quæ non solùm se ingesserunt Geodætæ, & Politici; sed etiam, quod mireris, Theologi.

Petebatur à Geodætis primò, *An ille mons ita aperiri queat, ut naves ex uno mari in aliud transeant?* Si enim opus est impossibile, cessabit quæstio. Respondent illi, nullam succurrere rationem, ob quam impossibile esse dicatur: nec enim alterum mare est altius altero, nec tam excelsi montes, ut quà pérfodi nequeant, perforari non possint.

Petebatur à Politicis secundò, *An ad publicum bonum conducat, hunc isthmum rumpere, & ex uno mari in alterum viam aperire?* Et hîc hæreret aliquis: quia summis expensis transitus est infra Brasiliam quæsitus, & tandem à Magallano inventus; qui hodie Hispanis non servit, & tamen Anglis, Hollandisque Oceanum ulteriorem (Hisp. *el mar del Zur*) & littora Peruviæ aperit. Interim Solorzanus rebus omnibus consideratis *libr.* 1. *de Iure Indiar. cap.* 8. *pag.* 105. *b. num.* 68. breviter respondet his verbis. *Ego tamen hanc utriusq; Oceani communicationem, ut rem universo Orbi, & præcipuè Hispanis utilissimam, absque ullâ hæsitatione Potentissimis Regibus nostris consulerem, si id alicujus ex prædictis locis qualitas, & conditio, licèt difficulter, fieri pateretur. Nihil enim est, quod non labori, & industriæ hominum cedat.*

Sed Geodætis jam olim se opposuerunt Theologi, etiam Ethnici: quibus nostro ævo nonnulli adhæserunt Catholici (Acosta, Boterus, & alii) apud Solorzanum *de Iure Indiarum. libr.* 1. *cap.* 8. *pag.* 103. *b. nu.* 57. Et quidem Romani erant Gentiles, & licèt Tiberis gravia damna urbibus, & campis inferret, & ejus aquæ possent novis canalibus fossis diverti, putarunt esse scelus gravissimum corrigere Naturæ opera, & Omnipotenti Conditori insultare; & ideò Tiberim, aliosque fluvios suo ingenio, & naturæ reliquerunt, ut *libr. Annal.* 1. testatur Tacitus, qui sic inquit.

Actum deinde in Senatu ab Arruntio, & Atejo, an ob moderandas Tiberis exundationes verterentur flumina, & lacus, per quos augescit. Auditæque municipiorum, & coloniarum legationes, orantibus Florentinis, ne Clanis solito alveo demotus in Amnem Arnum transferretur, idque ipsis perniciem afferret. Congruentia his interamnates dissernere pessum ituros fæcundissimos Italiæ campos, si Amnis Nar (id enim parabatur) in rivos diductus superstagnavisset, nec Reatini silebant Velinum lacum, quà in Narem effunditur obstrui recusantes; quippe in adjacentia erupturum; optimè rebus mortalium consuluisse naturam, quæ sua ora fluminibus suos cursus, utque originem ita fines dederit. Spectandas etiam religiones sociorum, qui sacra, & lucos, & aras patriis amnibus dicaverint, quin ipsum Tiberim accolis fluviis orbatum nolle minore gloriâ fluere, seu preces coloniarum, seu difficultas operum, sive superstitio, valuit, ut in sententiam Pisonis concederetur, qui nil mutandum, censuerat.

Pisoni demum nonnulli adhæserunt Iuniores, asserentes, quod licèt montium apertio, & fluminum novorum effossio ita difficilis, & ardua non esset, adhuc homines ab hoc opere Pietas retardare deberet, est enim resolutio sacrilega Dei opera æterno consilio, & infinitâ providentiâ cóndita, velle ausu temerario corrigere. Quod probat Apollinis Delphici Oraculum, à nobis paulò ante productum: nam, qui Gnidiis dicebat,

Neque cingite Isthmum mœnibus, neq; fodite:
Nam, si Iovi id visum, locasset in salo.

Hispanis imprǽsentiarùm diceret,

Miscêre Oceanos saxis nolite recisis;

Iunxissent Superi, si placuisset, eos.

Sanè, *Dei perfecta sunt opera*, dicunt: & sacrilegus, qui alicui Dei actioni, vel minimam imperfectionem adfingat. Vnde Alphonsus X. Castellæ, & Legionis Rex exutus regno, & aliis etiam pœnis divinitùs punitus dicitur, quòd suæ sapientiæ inani persuasione inflatus, Divina opera notare, & cum Momo illo Lucianico, se, si in Mundi creatione Menti Divinæ adfuisset, de multis illam rectiùs creandis admoniturum fuisse, delirabat, ut refert Rodericus Sanct. *part.* 4. *cap.* 4. *&* 5. Thomas Bonzius *de ruinis gentium lib.* 7. *cap.* 4. *pag.* 636. Theatrum vitæ humanę *volum.* 17. *libr.* 7. *pag.* 3196. Mariana *de reb. Hisp. libr.* 14. *cap.* 4. *pag.* 685.

Num. CMLVIII.

Sanè Theologi, siqui dissuadent isthmos rumpere, & existimant in Deum audêre, qui montes divinitùs clausos aperiat, deberent carnes crudas, aut etiam vivas edere: nam Deus conditas conderet, si comedi conditas voluisset. Deberent non quadrare arbores; nam cylindricas illas produxit Deus, quia vobat non esse quadratas, sed rotundas. Deberent nulla palatia erigere, & in ipsis nullas fornicare testudines, nam gravitatem saxis indidit Deus, ut descenderent, non ut ab aëre per violentiam penderent. At ipsi hæc, & multa istis similia non observant: ergo bene percipiunt, suum consilium fundamento carere. Deus, ut serviret homini, condidit tellurem, illamque maribus, montibus, fluviis, sylvis, & animalium generibus diversis exornavit, omniaque hominis supposuit arbitrio, ut arbores cæderet, lapides rumperet, animantes caperet, & occideret, prout expedire judicaret. Vnde Propheta Rex Psalm. 8. *Minuisti eum* (hominem) *pauloминus ab Angelis, gloriâ & honore coronasti eum, & constituisti eum super opera manuum tuarum. Omnia subjecisti sub pedibus ejus, oves, & boves universas, insuper & pecora campi. Volucres cæli, & pisces maris; qui ambulant semitas maris.* Ergo, si aves, quæ ventos plumis pectunt, & pisces, qui undas pinnulis secant, & bruta, quæ sylvas fatigant, gratiâ hominis vivunt, & ipso jubente occiduntur, quia sic decrevit rerum Conditor: stabunt arbores, donec jubeantur cadere; surgentque montes, donec illos exæquet vallibus, hominis, cujus imperio subsunt, generosum decretum.

Num. CMLIX.

Sed objiciebant, *Dei perfecta esse opera*, erit igitur operæ-pretium hanc sententiam breviter dilucidare.

Contra illud, *Dei perfecta sunt opera*, non militat, Petrum nasci cœcum, Ioannem claudum, &c. &, ut hanc operum Dei perfectionem dilucidem, Dialecticæ & Matheseos fundamentis insistam. Attende. In hoc Enthymemate.

Petrus dormit:

Ergo Deus est trinus & unus.

Secunda linea, ut propositio, infinitam bonitatem includit: at, ut consequentia nîl boni habet, nam ex præmissâ non infertur: ut consequens igitur, est bona: ut consequentia verò, mala. In hoc autem

Adulterium Petrus:

Ergo & peccatum commisit.

malitiam consequens, & infinitam multorum opinione involvit: at consequentia tam est bona, ut nemo possit meliorem, & certiorem eligere. Sic etiam in Arithmeticis.

	1624.A		1624.A
	2322.B		2322.B
Sum.	3946.C	*Diff.*	0698.D

Sanè numerorum A & B. summa est C. Et quidem C, dupliciter potest considerari; videlicet, ut numerus est, &, ut summa est: ut numerus, minui, & crescere, dividi, & duplicari potest; ut autem est summa, non potest: nam, si ipsi C. addas unitatem, aut auferas, non erit summa. Idem dicendum est de D. nam etiam bifariam potest considerari: nempe, ut numerus est, &, ut differentia est. Vt numerus augeri, & decircinari potest, necnon in alium quemcumque numerum duci, & subduci: at verò, ut numerorum A & B differentia est, consistit in indivisibili, unde, nec major, nec minor esse potest.

Hinc incipies intelligere illud certissimum, & indubitatum Lemma, *Dei perfecta sunt opera*, nam ipsa bifariam debent considerari: absolutè & relativè: absolutè & secundum se omnes creaturæ entia finita sunt, & hanc ob rem, imperfectionibus, hoc est, carentiis perfectionum plena. At consideratæ relativè, perfectissimæ sunt, & essent imperfectæ, si haberent perfectionem, quâ carent. Habemus hujus

jus rei exemplum, evidentissimamque demonstrationem in Evangelio. Cœco à nativitate occurrit Christus, *Ioann.* 9. & rogatur à discipulis suis: *Magister, quis peccavit; ipse, aut parentes ejus, ut cæcus nasceretur?* Respondit: *nec ipsius, nec ejus parentum peccata fuisse in causâ, ut nasceretur cæcus: sed privatum in nativitate fuisse oculis, ut manifestarentur, opera Dei in illo.* Modò ipsum consideremus. Bifariam possumus, nimirùm, absolutè, & secundum se: nec-non relativè, & in ordine ad finem, ad quem ab æterno destinabatur. Primo ille modo consideratus, imperfectus est; nam est animal, hoc est, vivens sensibile: & postulat habere oculos: & tamen caret oculis, qui suæ naturæ debebantur. Verùm enim verò, consideratus relativè; nimirùm, ut miraculosè illuminandus, carere oculis debuit: & ita debuit, ut nisi cœcus esset, non potuisset divinitùs illuminari. Quæ doctrina tam est certa & indubitata, ut Aristoteles scitè tria generationis principia designarit: materiam, privationem, & formam: nam in materiâ, in quâ non est formæ privatio, illa generari non potest. Ille ergo homo, nisi esset cœcus, non posset visum recuperare: hoc ergo sensu cœcitas non erat imperfectio, nam erat circumstantia, quæ ad finem indispensabiliter requirebatur.

Num. CMLX.

Addamus aliquid, *si forsan magnis liceat componere parva*. Transivi Augustâ, Excellentissimi Comitis de Peñarandâ in itinere socius (Hispan. *camarada*) quo videlicet tempore, de illo libro, qui *Pharmacopœa Augustana* dicitur, recudendo agebatur. Invisebant me Viri doctissimi; nam in illâ civitate sunt multi, & etiam magni. Dum semel de illo libro mecum agerent aliqui Medici, suggessit illis Titius modum destillandi rosas, quem valde curiosum judicabam. Et unus se suggestioni opposuit dicens, communem modum esse multò fortiorem. Risi: nam, si rosæ deberent calcinari, aut comburi, bene objiceret: at, quia primi vapores secundis sunt odoratiores, quærebatur remissus, qui adtraheret primos, & secundos non tangeret. Ergo in calore duo erant consideranda: gradus, finis. Secundum se consideratus calor, si in intensiori gradu sit, perfectior est: at consideratus, ut medium imperfectus est, si excedat gradum, quem finis destinatus requirit.

Num. CMLXI.

Hinc patet, quid respondendum sit Alfonso Regi, si forsan dixit, quæ illi vulgò affinguntur. Opera Dei secundum omnes circumstantias esse consideranda. Nam præscindendo ab ideâ, & fine, potuit hic Mundus esse major, Sol calidior, velociores Stellæ, Terra rotundior, ingeniosiores homines, &c. at considerando fines à Deo destinatos, debemus dicere, omnia esse ab ipso in numero pondere, & mensurâ producta, nec debuisse alio numero, alio pondere, aut aliâ mensurâ produci. Si enim hic Mundus esset major, esset etiam Firmamentum remotius, & Sydetum in fluxus debilior, ac parum, aut nihil juvaret: si esset calidior Sol, combureret potiùs, quàm foveret: si essent velociores Stellæ, duratio rerum esset brevior: si perfectè sphærica esset terra, aquis obtegeretur, adeoq; nec coli, nec habitari posset: & tandem, si omnes homines essent ingeniosi, seu docti, omnes vellent imperare, & præesse, & esset Reipublicæ manifesta turbatio. Ergo stando communi potentiæ (quam alii *ordinariam* appellant, alii malunt *ordinatam* vocare) & creaturas singulas ad suas ideas, & fines referendo, ipsæ perfectissimæ dicendæ sunt; & illæ ipsæ sunt perfectiones, quæ nobis imperfectiones viderentur, quibus, si carerent, essent imperfectæ, & ineptæ: nam, sicut numerus C. si cresceret, non esset priorum summa: & numerus D, si cresceret, non esset priorum differentia; sic Evangelicus cœcus, nisi caruisset visu, non potuisset divinitùs illuminari. Ergo, ut manifestarentur opera Dei in illo, in illo ipso homine cœcitas requirebatur. In illo ergo homine, prout medium erat, & ad finem præordinabatur, cœcitas non erat imperfectio.

Num. CMLXII.

His positis, ad Regem Alfonsum redeamus. De illo, quidquid Historiographi dicant, meritò dubitavi: nam fuit prudentissimus, & ingeniosissimus, & deliraret verè, si eo sensu, quo traducitur, loquutus fuisset. Fortè mera est calumnia, quæ ipsi imponitur, nulli fundamento subnixa. Fortè aliquid dexterè dixit, quod sinistrè est auditum; nam, si in sensu ipse absoluto loquebatur, in relativo nec debet, nec potest protrudi. Nec ego primus, nec solus, qui falsis testimoniis judico Regem innocentem per injuriam traduci; nam hoc

piiſſimo illi Regi afflictum fuiſſe ſatis doctè probat D. Ioannes Briz Martinez *in Hiſtor. S. Ioannis de la Peña, libr.* 5. *cap.* 27. ut nos monet Solorzanus *de Iure Indiarum libr.* 1. *cap.*8. *pag.*104. *a. num.*58. *in fin.*

Hinc redeamus ad Iſthmum, propter quem univerſa hæc produximus, & ponderavimus. Ne rumpatur Gnidiis, jubet Apollo Delphicus. Et quis eſt hic Apollo, qui Delphis reddebat Oracula? Potuiſſet eſſe Dœmon: et videtur non fuiſſe; nam, ut puto, loquebatur Sacrificulus ſtatuæ inſertus. Modum ego ex Kirchero, & ex aliis ſuo in loco docui. Thebis apud Ægyptios in templo Serapis erat Statua, in quâ Solis radii, ut citharæ fides reſonabant. Vt viderent prodigium Viri etiam Magni illuc peregrinabantur. Ivit cum aliis Strabo, & aſſerit horâ poſt Solis ortum primâ, cùm radii in Statuam inciderent, ſe audiviſſe quaſi pulſarum fidium muſicam, quæ, vel à baſi, vel à corpore ſtatuæ videbatur prodire, & concludit ſe potiùs opinaturum, quidquid velis, quàm poſſe harmonicos concentus reddi ab inanimi lapidum compoſitione. Quod refert Zurita *libr.* 10.*cap.*93. *in fin. tom.*6. *pag.*393. & D. Ioannes de Quiñones *in Diſcurſu de Campanâ Velillæ fol.*26. *a.* Et quidem in Ethnicorum templis populum decipiebant Sacrifici, & in ſtatuarum baſes intruſi ludebant citharâ, vel loquebantur. Quorum fraudes antiquiſſimas eſſe, conſtat ex Sacrâ Paginâ, nam *Danielis cap.* 14. Bel, Chaldæorum Idolum, dicebatur comedere: & tamen Sacrificuli erant, qui per clandeſtinum aditum ingrediebantur, & cibos appoſitos Idolo ſubripiebant. [Vbi obiter mirari debeas Chaldæorum Logicam, *Cómedit: Ergo eſt Deus.*] Ergo poterimus ſimiliter dicere, Sacerdotes Idolorum fuiſſe, qui in illorum ſtatuis loquebantur. Ergo Apollinis Delphici producta authoritas, caret authoritate.

Ergo, ſive in Apolline Dœmon, ſive ſacrificuli loquuti fuerint, ridenda ſunt objecta carmina, quia verbis opponuntur divinis: nam *Geneſ.* 1. dicit Dominus, *Creſcite, & multiplicamini, & replete terram, & ſubjicite eam: & dominamini piſcibus maris, & volatilibus cœli, & univerſis animantibus, quæ moventur ſuper terram.* Vbi illud, *ſubjicite eam*, ſignificat, *Reddite illam vobis utilem eo modo, quo aut expediat, aut placeat. Implete valles, dejicite montes, frangite ſaxa, nam terra, undæ, & aër, & omnia, quæ in eis ſunt, veſtro ſubjiciuntur imperio. Ergo, ſi placeat, per medium mare aggeres ducite; &, ſi placeat, per mediam terram alveos fodite: quoniam conſtitui vos terrarum dominos, &, ut illam aperiatis, frangatis, vel etiam, ut conglomeretis, prout libuerit, permitto.*

ARTICVLVS IV.
De Fluxu Fluminum.

Num. CMLXIII.

A Quæ, vel ſtagnant, vel lentè fluunt, vel currunt, vel præcipitantur. Vt ita currant, ut nullum immineat periculũ Vitruvius *libr.*8. *cap.* 7. in centum longitudinis, altitudinis ſemipedem requirit; cùm videlicet ait: *Solùm rivi libramenta habeant faſtigata, nec minus in centenos pedes ſemipede.* Vnde ſcitè Ricciolius locum Palladii ab exſcriptoribus corruptum reſtituit, ubi enim vulgò legitur, *Super planam veniet, inter ſexagenos, aut centenos pedes ſenſim reclinetur ſtructura in ſeſquipedem, ut vim poſſit habere currendi.* Delet *ſeſquipedem*, & reſtituit, *ſemipedem*: non enim ſenſim aqua flueret, ſed præcipitaretur, ſi per pedem, & medium ſexageſimo, aut centeſimo pede inclinaretur. Agunt de hoc argumento Leo Baptiſta Albertus *libr.*10. *Architect.* quem ſequitur Daniel Barbarus *in Vitruv. libr.*8. *cap.* 6. Ioannes Keplerus *in Aſtronom. Optic. pag.* 135. Fromondus *libr.*5. *Meteor. cap.*3. Cardanus *libr.* 1. *de rerum varietat. cap.*6. Ex quibus Ricciolius *libr.* 2. *cap.*13. *pag.*70. *a. num.*7. numeros ſequentes deduxit.

Inclinatio Fluminis poſt 1000.	Fluminis qualitas, & velocitas.
1	*Navigabile, ſed tardiſſimè.*
2	*Navigabile, ſed tardè.*
3	*Navigabile mediocriter.*
4	*Navigabile velociter.*
5	*Navigabile velociſſimè.*
6	*Navigabile cum periculo.*
7	*Prorſus innavigabile.*

Si ultra 7. in 1000. paſſus inclinentur, fluvii

vii præcipitantur, & onera navium non patiuntur.

Poteſt unus, & idem fluvius in diverſis locis aliter, & aliter librari: ac propterea habere diverſas qualitates; nam Eridanus (Hiſp. *el Po*) qui ſupra Roccelum eſt innavigabilis, ſupra Ticinum navigabilis, & velociſſimus; ad Cremonam, Mantuamque velox, ad Ferrariam, & deinceps mediocris, eſt velocitatis. Nec dubium, quin etiam hoc pleriſque aliis fluminibus in diverſis locis ob diverſam inclinationem accidat.

Cum periculo navigari dicuntur flumina, in quibus ſine remis, & velis unâ horâ duodecim peraguntur milliaria, qualia ſunt Tigris, Danubius, & Rhodanus in multis tractibus: rapidiſſima ſine tali periculo ſunt, in quibus decem unâ horâ conficiuntur milliaria, ut in Pado ſupra Ticinum, *ubi videntur ripæ*, inquit Ricciolius, *volantes à tergo*. Et hoc modo Inclinationem cum velocitate componit.

Inclinatio	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Velocitas	2.	4.	6.	8.	10.	12.

Quando ergo alveus unâ milleſimâ parte inclinatur, in horâ navim per duo milliaria promovet: quando duabus per quatuor: unde poteſt hæc Regula generalis deduci. *Quot quingenteſimis partibus inclinatur alveus, tot milliaria Italica in horâ navis conficit*.

Num. CMLXIV.

Ex hac doctrinâ ſequitur altiſſimam in Germaniâ, aut etiam in Europâ provinciam Bohemiam eſſe, & in Bohemiâ altiſſimum eſſe comitatum Glacenſem, qui à ſeptentrione regno adjacet: unde Bohuslaus Aloyſius Balbinus S.I. *in Divâ Wartenſi cap.2.pag.39.* ſic inquit. *In primis Comitatus quinque domi fluvios naſci videt, nullum peregrinum admittit, quis autem neſciat, niſi in declivia, fluvios non deſcendere? pondere enim (qui impetum facit) deorſum feruntur. Hic Niſſa, Aquila, Morava oritur, Aquilam Bohemiæ, Moravam Moraviæ (unde Regioni nomen) Niſſam Sileſiæ, Glacium propinat. Aquila apud Hradecium Reginæ admiſſus in Albim, cum eo eluctatur per tot terrarum tractus, & tandem in Oceanum effunditur; Niſſa in Oderam diverſo itinere mare petit; Marava Danubio immixtus in Euxinum pontum exoneratur, quà fluvii labuntur, hæc omnia origine eorum inferiora ſunt. Unde ingenioſè notatum à Mathematicis pro fluviis deducendis poſt mille paſſus uno minimam pede (lege, paſſu) alveum demiſſiorem eſſe oportere; quanta igitur apud nos altitudinis argumentum tot erunt fluvii tanto præcipuè impetu in Oceanum, Euxinumque miſſi? quorum uterque non paſſuum millibus, ſed, ſi Mæandros fluviorum computes myriadibus diſtant à nobis, iterq; eſt fluviis noſtris per omnem Germaniam. Quo ipſo fluviorum argumento inferiora petentium, Hiſtorici, Germaniam ipſam in ſuperiorem, & inferiorem diviſerunt; atque inde viri Eruditi Bohemiæ noſtræ altitudinem pridem demonſtrarunt, quæ nullum ab exteris acceptum bibat fluvium, & quem genuit Albim, per mediam propè emittat Germaniam, Albis enim quaſi* halb *vocatur. Itaque non immeritò, ſi probatio hæc admittitur, altiſſimo loco ſitam eſſe Wartam conjicimus, & ipſam in monte Wartenſi virginem (unde illi in Comitatum deſpectus) jure dicemus metam quantam eſſe non modò cordium, & votorum, ſed etiam terrarum, coronam eſſe Regnorum, ſpeculam Provinciarum. Hæc de loco generatim.*

De ipſarum aquarum velocitate.

Num. CMLXV.

QVantâ naves velocitate ferantur, in ſingulis fluviis videmus, aut etiam accuratè metimur. Proportionalem conſequentiam, ſed non determinatam inferimus. In fluvio, in quo naves fluxui commiſſæ ſine remis, aut velis velociùs deſcendunt, undæ etiam velociùs fluere indubitatum eſt: at quâta ſit velocitas navium metiri poſſumus: quâta verò aquarum, quæ naves propellunt, neſcimus: aquæ enim, quæ naves ſubducunt, ſunt navibus ipſis velociores.

Benedictus Caſtellus, ut undarum determinet velocitatem, gallam, aut ligneum globum in fluvium projicit: & putat æquali impetu cum aquâ deſcendere. At hic modus fallax eſt: nam errorem minuit, ſed non tollit. Profectò multum à vero deviaret, qui diceret, *Navis fluvio ſecundo vecta, nulliſque remis, aut velis adjuta tria peregit unâ horâ paſſuum millia. Ergo aqua ſimiliter per tria etiam eâdem horâ paſſuum millia defluxit*: quoniam aquę velocitas multum navim excedit: at, qui loco navis gallam, aut globum ligneum poneret, erraret minus, ſed erraret: aqua etiam gallâ, & ſubere, & quocumque corpore, quod promovet, etiam velocior eſt.

Cabæus *lib.1. Meteor. text. 60. pag. 336.* majori molimine modum reponit, quem Castellus proposuerat simpliciter: nam hastam sumi jubet, eidemque pondus infernè appendi, ut sit ad perpendiculum; & supernè cuburbitâ sustineri, ne in fundum cadat: & putat hanc hastam eâdem omninò velocitate, quâ aqua defluit, decurrere. Sed videtur hic modus ab illo, quem tradebat Castellus non re, sed apparatu differre; nam illâ hastâ, & illâ cucurbitâ aqua semper currit velociùs.

Putabam me aliquid curiosi invenisse, sed, quod jam olim cogitaveram, apud Ricciolium lego: pollet enim uberrimo ingenio, & in illo doctissimo libro, quem *Almagestum novum* inscripsit, omnia dixit, quæ, aut potest Magister docere, aut discipulus desiderare. Ergo optimum modum undarum velocitatem mẽsurandi, quem ille tradit, subjiciamus. Iubet sanguine, aut attramẽto tanto inficere aquam, ut colorem in cursu conservet: & posteà metiri tempus, quo illa aqua tincta spatium determinatum peragit: nam color non reddit graviorem, nec tardiorem aquam, & ideò hac viâ illius velocitatem definire poterimus.

ARTICVLVS V.
De Directione Fluviorum.

Num. CMLXVI.

PRodiit in lucẽ ann. 1664. de hoc argumento Liber eruditissimus, qui oculos multorum aperuit, obviamq; ivit impensis inutilibus, quæ frequenter fiebat ob communem Architectorum ignorantiam: aliud est enim scire fabricari aggerem: & aliud scire, ubi, & quàm latè erigi debeat, ut possit impetum undarum refrænare. Libri Titulus est.

Trattato della direzione de' Fiumi: nel quale si dimostrano da' suoi veri principij, i modi più sicuri, e meno dispendiosi di riparare a' danni, che sogliono farsi dell' Acque: di D. Famiano Michelini Filosofo, e Matematico del Serenissimo Principe Leopoldo di Toscana: e già Professore delle Matematiche nello Studio di Pisa.

Est, me judice, Liber doctissimus, & ingeniosissimus; & hoc ævo maximè necessarius: nam in solius apud Lombardos Padi aggeribus, multa centena aureorum millia prodigunt Civitates, quas adluit, quorum major pars conservaretur, si hujus libri doctrinam Ingeniarii, & Architecti sequerentur. At ipsis non adridebit illa; ubi enim pauca expenduntur, pauca possunt à Directoribus decircinari: ubi autem thesauri profunduntur, multum operarii lucrantur, & aliqui Directores *con fare, disfare, e dar'ad intendere*, sic enim aliquando loquuntur, multum etiam furantur.

Vtrùm sit facilius aggeres Fluminibus, an Mari opponere?

Num. CMLXVII.

REspondebis statim non admittere Mare cum Fluminibus comparationem; quoniam aqua copiosissimi Fluvii est gutta cum Oceani immensâ vastitate collata. At, si rem accuratè perpendas, videbis faciliùs ipsum Mare aggeribus coërceri, quàm Fluvium. Et ratio est; nam Mare fluit, & defluit, & summam altitudinem vix per horam conservat: præter undarum gravitatem, impetum, nisi tempestate agitetur, non habet: cùm tamen Fluvii semper aggeres premant, & impetum sui decursûs retineant. Quod experiuntur Hollandi, qui faciliùs, securiùs, & minoribus expensis, Oceani furorem reprimunt, quàm Rhenum, ne campos inundet, coërcent.

Communis Ingeniariorum error.

Num. CMLXVIII.

EST apud Hispanos Adagium, *Esta cosa, que se haze, &c. mas quiere maña, que fuerza*: quod tametsi in centenis materiis verificari soleat, in re Aquariâ est certum, & indubitatum. Non tolerant fluvii magni repagula; hìc rumpunt, & diruunt fortissimos lapidum cumulos, & tamen ibi arenâ, aut terrâ continentur. Illos igitur arena, aut terra continet, non quia fortis, sed, quia debito modo disposita.

Vbi Ingeniarii vident, murum, aut molem (Hisp. *una calzada*) fluvio oppositam ruere, statim asserunt debilem fuisse, si enim fuisset satis fortis, non corruisset: cùm tamen, si fuisset fortior, ruisset citiùs. Et in hoc est communis

munis omnium allucinatio. Sanè de hoc argumento feliciſſimè diſſerit *cap.25.* D. Michelinus, & multa adducit, quæ ſunt digniſſima conſideratione: è quibus duo me juvant præcipuè: nam, vel agger rumpitur, quia feſtinantium undarum potentiâ, & violentiâ ſuffoditur, vel, quia proſternitur.

Si primum; male diſcurrit Ingeniarius, dum aggeris, qui corruerat, loco fortiorem ædificari conſulit: quoniam manente lapsûs causâ, quo fortior agger ſit, erit ponderoſior, & citiùs corruet. Nam, ſi fluvius terram, cui agger lapideus inſiſtit, paulatim abradit, agger ſublato fundamento ſuo pondere præcipitabitur: ergo, quò ſit ponderoſior, citiùs, & majori impetu præcipitabitur. Ergo non juvat in eodem loco alium aggerem majorem & fortiorem erigere, ſed providendum, ne fluvius terram ibi abradat, & ſuffodiat; &, ſi id obtineatur, ubi moles lapideæ non potuerunt ſufficere, agger debilis ex palis & arenâ ſufficiet.

Si ſecundum; etiam male diſcurrit Ingeniarius, dum prioris, quem jam proſtratum videt, alium fortiorem aggerem erigi præcipit: nam vires aquarum ſunt nimiæ, & fruſtra cum ipſis muri facie ad faciem contendunt. Ergo tunc conſiderare debes, quâ viâ poteris facere, ut fluvius, qui tali, aut tali angulo irruebat in aggerem, angulo magis obliquo irrumpat: quoniam moles, quæ rectâ ſe opponit fluvio, etſi ſit magna, debet ruere: & obtuſo angulo vehementia, & impetus fluvii rapidiſſimi obtunditur.

Num. CMLXIX.

Tota ergo Architectura Aquaria in hoc conſiſtit, ut (1) ita erigantur aggeres, qui ſuffodi non poſſint: &, ut (2) non poſſint diſrumpi, aut proſterni. Conſidera Poſitiones ſequentes.

Prima. *Fluvius, cujus totus alveus eſt infra horizontis planitiem, à Naturâ dirigitur, nec humanâ indiget directione, ne inundet.* Patet: quoniam aqua ſemper deſcendit, &, quæ infra eſt, ſupra campos non defluet.

Interìm, tametſi alveus profundus ſit, fluvius nocere accolis poterit, ſi verbi gratiâ, campum, quem non inundat, ſubruat, & decircinet: nam interdum contingit, ut quantum ex uno latere radit, & abripit, in altero relinquat, & deſerat: unde ruſticis, qui illa littora poſſident, iniquus eſt; & illis, qui iſta accolunt, clemens & liberalis. Sed jam ſciunt omnes agros ſuos contra hujuſmodi fluviorum latrocinia munire, oram periclitantem palis, lapidibuſque protegendo. Vide, quæ Quintâ Poſitione dicentur; nam illi dentes, de quibus ibi agemus, poterunt etiamnum ſervire.

Non ſolùm fluvii, ſed etiam maria, ex uno latere terram detegunt, & alio invadunt. Sanè quantum Adriaticum in latere Orientali ſubmergat, nondum didici: vidi tamen in Occidentali ſe ſubtrahere, & terras paulatim detegere: nam ille locus Arimini, in quo Sanctus Antonius concionatus eſt piſcibus, quia homines nolebant audire verbum Dei, tranſivit in pulchrum ſacellum, quod hodie multum diſtat à mari.

Secunda. *Fluvius, cujus alveus eſt ſuprà terræ planiciem, aut, ſi eſt infra, non tamen ſufficit, ut totam aquam capiat, aggeribus contineri debet, ne campos adjacentes inundet.* Sanè in duobus poſſunt fluvii locis conſiderari: aut apud fontes, aut apud oſtia. Ibi, quia plerique ſcaturiunt è montibus, & per juga declivia præcipitantur, alveum aperiunt, & ſemper profundiorem faciunt: cùm autem ad planitiem veniunt, onera, quæ è montibus, & locis editioribus adportarunt, deponunt, & alveum opplent. Hæc eſt vera ratio, ob quam in aliquibus locis alvei aperiuntur profundiùs, & in aliis altiùs elevantur. Et eam eruditè ediſſerit D. Michelinus *cap. 31.* ubi diſputat, *delle cagioni perche i letti de' fiumi ſi vanno rialzando ſopra il piano della campagna.*

Vt mundum non fuiſſe ab æterno, oſtenderem *pag.512.num.596.a.* à montibus argumentum deſumpſi; nam, nec ab æterno fuerunt, nec in æternum erunt, qui quotidie alluvione, & ventorum inclementiâ imminuuntur: & nunc, ut idem probem, à fluviorum fluxu ſimile argumentum efformo. Per quatuor annorum millia Rhenus fluxerat, ſine aggeribus: at, quia paulatim elevabatur alveus (vel, ut Italus loquitur, *il letto*) Druſus, fore, ut aliquando non caperetur totus alveo prævidens, & (Hiſp. *ſaliendo de madre*) inundaret provinciam, aquas repreſſit aggere, qui etiamnum *Moles Druſi* appellatur, ut vidimus *num.938.* Succeſſu temporis creſcente arenâ ita elatus fuit alveus, ut altiſſimis aggeribus egeat, & in locis nonnullis lectus ipſe

(*il letto*) altior campis credatur. Ergo Mundus ab æterno non fuit: nam, si ab æterno fuisset, jam ante Drusi sæcula fuisset arenâ oppletus Rheni alveus. Ergo mundus non erit in æternum: nam tandem tam altus erit Rheni lectus, ut nulli aggeres undis continendis sufficiant, unde illæ effusæ Hollandiam universam submergent, & paulatim audebunt in Brabantiam, & Flandriam: &, quia idem dicendum est de aliis omnibus fluviis, tandem aqua terram universam operiet.

Tertia. *Fluvii aggeres, quantum permittat locus, esse debent torrenti paralleli.* Patet: quia tunc non prementur ab aquæ impetu, sed ab aquæ pondere: &, si semel crassitudinem sufficientem habuerint, poterunt perennare.

Lamin. 19. Figur. Taurus Civit.

Quarta. *Nunquam impetui fluminis aggeres debent ad angulos rectos opponi*: nam est maxima undarum potentia, quàm arte potiùs, quàm viribus possis illudere. Interìm Civitas de Tauro in Castellâ, ob leges Hispanas, in eâ latas, & constitutas celebris, habet fluvium opulentum, & divitem, qui inter oras AB & CD, fluebat, & per pontem IK transibat. Crescentibus in hyeme pluviis apud A & N arenas obgerens occlusit transitum, rupit oram NC. mutavitq; per integrum milliare alveum (tanta est distantia inter E & M) & sibi novam aperiens viam inter oras AEF, & CGH transfuga impetu temerario decurrebat, & agros vicinos vastabat. Voluit Civitas illum ad pristinum canalem restituere, & adhibito Architectorum, illustrium in suâ facultate, consilio, esse impossibile, ut inter oras AOIB & CNMD. repelleretur, judicavit: sed fossam EM aperuit; & KL molem lapideam latissimam, & profundissimam ædificavit. Hodie fluvius decurrit per lineam CGL. & impingit in molem LK, sibi oppositam quasi ad angulos rectos. Et trusus per fossam EMO. invadit frustra montem, qui minas aquarum non curat. Ex O in B resiliens, pontem subit, & per antiquum alveum, ut solebat, progreditur.

Lamina 19. Fig. D. Michelini.

Quinta. *Quando fluvii impetus non tenet medium alvei, sed in alteram oram impingit, & diruit aggerem, debet unda dentibus dirigi.* Sunt autem in ædificiis *dentes*, (Ital. *i pignoni*) lapides è muro emergentes, qui habent diversos usus: in re Aquariâ sunt muri, qui obliquè ad fluvii medium (Italic. *à scarpa verso il mezo del fiume*) protrahuntur: ut in Figurâ conspicitur. Quoniam, si quidam magnus fluvius inter aggeres AF, & GH. impetuosè decurrit: periclitabitur agger ad F, nam in illum dirigitur. Ajo illum impetum non solùm averti, & per medium alveum posse dirigi, sed etiam posse, si libeat, in aggerem contrarium propelli; videlicet, si dens BCD erigatur. Habebit itaque angulus ICD. grad. 135. Dentis fundamentum debet esse infra fluminis lectum, ut sit securum. Firmari poterit, si arbores à D ad C figantur, qui torrenti resistant. Materia potest esse lapidea; &, quia saxa ibi non possunt illigari calce, nam fluxus aquarum impediet, claudi possunt in cistis, ut fit in mari, quando aggeres tandem clauduntur. Vnde eruditè ait D. Michelinus. *Potranno fabricarsi di palaffite, ò pignoni, ò gabbioni, ò cassoni ripieni di sassi, ò pur muri di mediocre grossezza, purche sieno assai alti, e bene uniti all'argine* A B. *e che vada la loro altezza scemando à scarpa verso il mezzo del fiume, in maniera, che le punte* D, K, *sieno ficcate, e sotterrate sotto il letto del fiume: e che le medesime punte, per maggior cautela, sien' anche riparate, e fortificate con qualche platea di pali, ò muro, come si fanno le pile de' ponti.* Nam, & in civitatibus, quæ apud mare sunt, ne muri à fluctibus labefactentur, vidi saxa per littus disponi, ut undas frangant, & vires illarum retundant.

Hi dentes paucis expensis fiunt, & multa præstant, quæ post immensas communis Modus operandi vix obtinet. Si placeant, age gratias D. Michelino, cujus ingenio, & industriæ debentur: si non placeant, rationem suggere, quæ, quia non erit fortis, expeditam statim solutionem habebit. Et quidem apud D. Michelinum *cap. 26.* isti dentes complanant fluvios, & viam per arenas aperiunt: *cap. 27.* lectum elevant, si fortè nimis esse excavatus censeatur: *cap. 28.* aggeres ipsos muniunt, & fortificant: *cap. 29.* torrentem, si in aggerem impingebat, ad medium alveum necessariò retrudunt: *cap. 30.* ut ruptus agger restauretur, & iterum non possit rumpi, serviunt: *cap. 31.* alveum arenis obcœcatum excavant: *cap. 32.* fluvium, si nimis laxè vagetur, ad transitum strictiorem restringunt: & deniq; *cap. 33.* si spiras faciat, ad semitam rectam reducunt. Non est, cur singula uberiùs explicem, nam om-

omnia ex Quintâ hac Positione nascentur; &, qui illam intelliget, cætera proprio Marte perficiet: si autem majorem claritatem desideret, dabit lucem prædicti D. Michelini Tractatus, qui, ut monui, Florentiæ ann. 1664. ex Officinâ Stellæ prodiit, & manibus Eruditorum teritur.

Fluvii sunt, per quos aqua copiosa fluit: Lacus, in quibus etiam copiosa stagnat, ergo postquam de Fluviis egimus, de Lacubus etiam breviter differamus.

ARTICVLVS VI.
De præcipuis totius Europæ lacubus.

Num. CMLXX.

L*Acus*, inquit Langius, *est locus profundus, cum aquis perpetuis ibidem natis, qui nullum habet in mare exitum nisi mediãte aliquo fluvio.* Sanè omnes Lacus aquas altas, & perpetuas habent; aliàs enim ab Stagnis non distinguerentur. Appositè Seneca, *natural. quæst. lib. 3. cap. 2.* fluvios à lacubus distinguit, dicens. *Aut stant omnes aquæ, aut fluunt,* & posteà *cap. 26.* subjungit. *Omnis aquarum stantium clausarumque natura se purgat, ut omne immundum, stercorosumque littoribus impingat.* Et paulò antè *cap. 19.* agens de lacuum profunditate dixerat. *Iam quis ignorat, esse quadam stagna sine fundo? Quorsus hoc pertinet? Vt appareat, hanc magnis amnibus æternam esse materiam, cujus non tanguntur extrema, sicut fluminum, & fontium.* Hìc autem pro lacu vocem *Stagnum* accipit, quod alii Scriptores non solent.

An semper habent lacus aquas ibi natas? alii ab aquâ pluviâ derivantur, alii à fluminibus fiunt; alii habent internas quasdam scaturigines, *loc. cit. cap. 3.* Seneca. *Nihil tamen prohibet eodem loco aquam colligi, & nasci: quod in Fucino videmus, in quem montis circumjecti fluvii derivantur; sed magna latenteſq; in ipso undæ sunt: itaque etiam cùm hibernides luxere torrentes, faciem suam servant.*

Habent interdum lacus, per fluvios in quos exonerantur, exteriorem exitum: interiorem autem per canales occultos. Eo prorsus modo, quo Lycus absorvetur à gurgite, de quo quidam Poëta lusit hos numeros.

Sic ubi terreno Lycus est epotus hiatu
Existit procul hinc, altoque renascitur ore,
Sic modò cõbibitur, tacito modo gurgite lapsus
Redditur Argolicis ingens Erasinus in undis.

Et Virgilius agens de Alphæo, & Arethusâ, supponens cum communi illîus ęvi sententiâ, illas undas ex Achajâ per canalem, qui infra mare percurrit, apud Syracusas in Siciliâ exsilire, cecinit hoc augurium.

Sic tibi cùm fluctus subterlabere Sicani
Doris amara suam non intermisceat undam.

Et hinc respondetur quærentibus, *Cur lacus majores non crescant?* Nam intrinsecùs, aut extrinsecùs exonerantur. Præcipui, quorum Historici meminerunt, sunt hi.

Hiberniæ.

E*Rno* per 30. passuum millia in longitudinem, per 15. millia in latitudinem diffunditur asserente Camdeno. *Fama est inter accolas*, ait Langius, *hunc olim, agrum fuisse cultissimum, & incolis frequentissimum: sed subitò propter eorum infandam cum bestiis Venerem superfusis aquis in lacum redactum. In historiæ confirmationem etiam nunc hodie sereno tempore turres, & aliorum ædificiorum summitates sub undis conspiciuntur.*

Scotiæ.

IN lacu *Laumond* tria recensentur memoranda, (1) pisces pinnis carent, (2) interdum nullo vento flante tam graviter concitatur, ut naves concutiat, & absorbeat, (3) habet insulam armentis, & pecoribus plenam, quæ fluctuat, & huc illuc prout venti propellunt, transfertur.

Sabaudiæ.

L*Emanus*: adluit Genevam, & Lausannam, à quibus etiam denominatur. Rhodanum recipit, & aquis impermixtis transmittit.

Germaniæ.

Num. CMLXXI.

ACronius (quem etiam *Podamicum*, *Brigantinum*, & *Constantienſem*: vulgò *Bodenſee* vocant.)

Rivarius, vulgò, *walen-ſee*.

Lucerinus, ab accolis dictus, *Lucerner-ſee*.

Neoburgẽſis, Germanicè, *Newenburger-ſee*.

Mansfeldicus ſalſus eſt; & piſcatorum retia, ſi cadant profundiùs, comburit.

Vlmenſis in Trevirenſi ditione inundat.

Sed, & eſt ibidem alius Lacus, qui vocatur *Laichenſis*, in quo virides, crocei, rubri, &c. inveniuntur lapilli, qui ſmaragdos, hyacinthos, rubinos, &c. æmulantur.

Italiæ.

Num. CMLXXII.

MVlti ſunt, & piſcium copiâ divites Italiæ lacus: ſed inter celebriores recenſentur. (1) *Benacus*, vulgò *Lago di Garda*. Germanicè, *Gart-ſee*. (2) *Larius*, quem Virgilius *Georg. libr.* 2. vocat *Maximum*, vulgò *Lago di Como*. German. *Kummer-ſee*. (3) *Transumenus*, vulgò, *Lago di Perugia*. (4) *Sabatus*, quem Columella *Sabatinum* appellat: hodie *Lago di Braxiano*, ut Iovius habet: & *Lago d'Aguilara*, ut vult Blondus cum Platinâ. (5) *Voluſinius*, vulgò, *Lago di Bolſena*. (6) *Fundanus*, vulgò, *Lago di Fundi*. (7) *Celanus*, vulgò, *Lago di Caſtel-Gandolfo*, quem alii *Albanum*, *Marſicum*, & *Fucinum* appellant. De illo Langius, *Cujus longitudo, inquit Strabo, eſt maris iſtar.* At longitudinem cum profunditate confundit: nam in medio nulla bolis fuit unquam altitudinem menſa: at longitudo 2. paſſuum millia non attingit. Habent ejus piſces octo pinnas, cùm cæteri quatuor tantummodo, quod Plinius inter miracula recẽſet. (8) *Velinus*, vulgò, *Lago di Terni*, aut etiã *Lago di piè di Luco.* (9) *Lucrinus*, vulgò, *Golfo di Napoli*, qui dicitur à Strabone ΚΡΗΤΗΡ. Eſt etiam apud Neapolim Agnianius, Lacus, de quo Articulo ſequenti diſſeremus. (10) *Avernus*, quem Virgilius libr. 6. & alii *Acherontem* appellant: vulgò, *Lago di Tripergola*. (11) *Leſinæ lacus* in Apuliâ. (12) *Idricius*, ſeu *Idrinus*, vulgò, *Lago d'Ider*. (13) *Iſæus*, Plinio *Sebinus*, vulgò, *Lago d'Iſſe*. (14) *Luganus*, ſeu *Fucanus*: à quo egreditur amnis Treſſa, qui in lacum majorem percurrit.

Siciliæ.

PAlicorius, Plinio *Ephintia* dictus, hodie *Naptia*, tribus oſtiis aquam calidiſſimam mittit; quæ, dum fervet, fœtidiſſima eſt, & magnum ſtrepitum facit.

Livoniæ.

BEibas inter alios eſt celeber: dicitur eſſe quatuor paſſuum millibus longus, & optimos piſces habere.

Hungariæ.

ETiam habet aliquos lacus, ſed maximus eſt *Balaton*, German. *Blat-ſee*. Dicunt Hungari habere illum 40. milliaria Italica in longit. ſeu Hungarica 8. & in latitud. nec ultra 10. nec citra 3. milliar. habere. Ergo hinc collige milliare Hungaricum exæquare 5.000. paſſus.

Græciæ.

BIſtonis, vulgò, *Beuron*, eſt lacus in Thraciâ apud Abderam, à quo, & Thracia *Biſtonia* dicitur.

Corcyræ.

DVobus milliaribus in circuitu patet *Cardachi*: qui toti inſulæ, & multis navibus, quæ per Mediterraneum decurrunt, puriſſimas aquas miniſtrat.

Africa.

LAcus habet vaſtiſſimos: è quibus notior eſt nobis *Zembre*, inter altiſſimos montes ſitus. Eſt in undecimo gradu altitudinis Poli Meridionalis. Ex eo oriuntur Nilus, Zaïre, & Cuama fluvii. Sed multi exiſtimant eſſe ulteriores adhuc Nili fontes, & per hunc lacum Æquinoctialem verſus dirigi.

Aſia.

CAſpium mare, utut *maris* nomen ſortiatur, & ſalſam aquã habeat, lacus eſt, & cũ nullo mari freto aliquo extrinſecùs communicatur. Habet plurimas naves, at earum directores

ctores de Pyxide, seu Magneticâ Acu nihil sciunt, ut Petrus della Valle testatur.

Moscoviæ.

IN multis locis aqua stagnat, unde sunt varii lacus, qui piscium copiam maximam exhibent. (1) *Ilmen*, Rhutenis *Ilmer*. (2) *Ladoga*, in quo multæ sunt insulæ. (3) *Sulphureus*, qui à sulphure, quod profert, nomen habet. Et tandem (4) *Albus*, qui ab accolis vocatur *Bieloyesero*, & 12. milliar. in long. & totidem in lat. protenditur; recipitque 360. fluvios; deberet autem quotidie augeri, & crescere, nisi se per subterraneas venas exoneraret.

Palæstinæ.

STagnum potiùs est, quàm lacus *Samachonitis*, siquidem in æstate exsiccatur. Vulgò dicitur *Meron*, seu *Aquæ Maronitæ*, & efficitur ab inundatione Iordanis asserente Brocardo.

Mare Tiberiadis, seu *Galilææ*, quod, & *Lacus Genezareth*, nunc *Lacus Barbariæ* appellatur. Quas Langius ponit, non consistunt mensuræ: inquit enim. [Lacus is non tam adeò latè patet, quin terra circumquaq; conspici possit. Nonnulli ambitum ejus tradunt 20. milliar. longitudinem 16. quà à Septentrione in Meridiem porrigitur: latitudinem verò 6.] Et hi numeri componi non possunt: nam ambitus debet esse plus, quàm duplò major longitudine. Ergo, si peripheria 20. & latitudo 6. milliaria continet, vix continebit 8. vel 9. longitudo: &, si hæc ad 16. milliaria extenditur, manente eâdem latitudine, habebit ambitus quasi 34.

Salinarum vallis, in quâ multi olim erant putei bituminis, ob fertilitatem, & amœnitatem *Paradisus Dei* nominabatur. In eâ fuerunt olim Sodoma, Gomorra, & aliæ tres urbes, quæ ob infandum scelus divinitùs combustæ sunt. Hoc nunc in loco stagnat lacus pestifer. Fumum, & nubes, ut caminus infernalis eructat; unde vallis circumquaque sterilescit. Pisces non fert: aves non tolerat: & tam crassam habet aquam, ut nullum in ipso animal submergatur. Illum 70. milliar. habere in longit. & 20. in latitud. Geographi juniores affirmant.

Indiæ Orientalis.

TAmetsi nomen Indiæ nonnisi Orientali conveniat: ex quo autem *India* etiam America vocari cœpit, alteram Orientalem dicimus, & alteram Occidentalem.

In regno Sciam est lacus *Chyamai*, patens in circuitu 400. milliaribus, & distans à mari 600. unde Ava, Caipumo, Menam, Menon, & alii fluvii oriuntur, qui, ut Ægyptum Nilus, sic illam ipsi regionem suâ inundatione fœcundant.

Anno 1557. in Sancii provinciâ septem civitates, & multa oppida, & plura hominum millia uno tantùm puero in arboris trunco servato submersa sunt. Impleverunt hiatum supervenientes aquæ, & formaverunt lacum, qui etiamnum prostat.

Americæ.

LAcus Mexicanus salsus est, & vastæ magnitudinis, qui crescit, & decrescit ut mare: & aquas in alterum lacum vicinum, cujus aquæ sunt dulces, transfundit. Non fert pisces, sed vermes, qui in æstate putrescunt, & aërem inficiunt: & tamen eduntur à pauperibus. Ambitus horum lacuum patet 50. circiter leucas. Illis ádjacent quasi 50. oppida, quorum singula cõtinet domos 10,000. Et per hos lacus 50,000. canoæ, seu cymbæ, quotidie discurrunt, ad urbis, & oppidorum usum. Semper crescunt, & crescunt; & timetur civitati, & ideò summis expensis Proreges effodiunt canales, & aggeres subrigunt: illos, ut aquas, quà liceat, exonerent: hos, ut illas arceant, ne urbem inundent.

Est, & alius in regno Nicaraguæ lacus, qui multas insulas continet, & etiam sicut mare fluit, & refluit, & ad 300. milliar. protenditur.

Titicaca, lacus est in agro Cusconico, quem efficit rapidissimus fluvius, qui inde egressus iterum dilatatur; & in alterum lacum exonerat. Vnde etiam egrediens occultis canalibus absorbetur.

ARTICVLVS VII.
De Agnano lacu in particulari.

Num. CMLXXIII.

EST lacus, qui vulgò *de Agnano* dicitur, apud Cosmographos, qui Italiam descripserunt, celeber: distat Neapoli 3. millibus passibus, quâ viâ Puteolos itur. Cingitur collibus, quos natura exornavit arboribus; nam rari prostant rustici, qui illos colere, aut incolere velint. Locus est amenus, & pulcher; quippe, qui amphitheatrali pompâ circumvenitur. Pauci illi agricolæ, quibus fortuna conditionem beniniorem negavit, ubi illuc veniunt, moribundis fiunt similes; nam omnes illi montes vapores venenosos exhalant, quorum malitiam, seu dormiant, seu terram fatigent, sentiscunt. Est ibi Crypta, quæ à Canibus nomen sortitur. In quam Historiâ teste, si canis projiciatur, emoritur: si inde extractus submergatur in lacum, reviviscit. Censuit Academia Indagatrix, (sic dici voluit, quia dissimulatis veterum, juniorumque Philosophorum Placitis, latentem Veritatem in libro Naturæ investigat) sua interesse rem medullitùs examinare. Illuc nonnulli, & quidem ex præcipuis iverant: sed referebant multa, quæ, quia fidem superare visa, sine communi examine non debuerunt admitti: qui enim, nec antiquis, nec junioribus Magistris credimus, cur deberemus assensum præbere Condiscipulis? Decrevimus ergo rem aggredi communi studio, ut veritate exploratâ causas indagaremus. Octobris igitur vigesimâ-sextâ an. 1664. (fuit Dominica) illuc plerique excurrimus: post meridiem videlicet, ne matutinæ nebulæ observationes impedirent. Secundâ horâ ante Solis occasum ibi numerabantur quadrigæ decem, equi multi, & præter famulos, qui per accidens aderant, nobiles (nempe, Doctores, Comites, Marchiones, Duces, Principes, Prælati, Episcopi) quinquaginta, vel plures. Nunquam (opinor) ille locus, aut tantâ fuit Procerum copiâ, aut tantâ Ingeniorum majestate honoratus. Ergo, ut convénimus, communi labore, & studio incepimus singula examinare.

OBSERVATIO I.
Lam. 19.

RECOGNOVIMUS locum, & est in montis clivo, qualem depingo. Habet portam ligneam in EC. ut, qui experiri volunt, aliquos nummos solvant rustico, qui utitur illo monte. Est crypta manu fossa: alta quasi pedibus octo: lata sex, longa duodecim. Poterit fieri major, si curiositas optet experientias in loco capaciori expediri. Nudis oculis in illâ, nulla percipitur materiei differentia; nam sicut superiùs, sic etiam inferiùs aëre plena videtur. A lineâ CD. deorsum ad G. latera sunt humida, ac si pridie aqua ad illam usque lineam inundasset: à lineâ CD. sursum latera omnia sunt arida. Terra, quà sicca friget: quà madet, calet. Calor est modicus, tantus tamen, ut percipiatur statim manu, & possit etiam brevi tempore pede calceato sentiri.

OBSERVATIO II.

PERILLUSTRIS D. Franciscus Andreæ Iuris Doctor, Ingenii felicissimi Vir, [cui nostra Academia debet splendorem, & gloriam, & debebit posteritas libros doctissimos,] moræ impatiens fuit ingressus ad G, & tametsi inclamaremus omnes præstare, ut periculum rei facerent alii, maluit singula examinare, quàm aliis credere: tanta doctissimum hominem præoccupat indagandæ veritatis ambitio. Sumpsit funale HIK. accensum: ardebat illud per quatuor superiores digitos: nempe, ab H. ad I. & quandiu tota flamma erat supra lineam CD. ardebat sicut in alio quovis loco: considera *num.* 1. Cùm pars funalis ardentis infra lineam CD. ponebatur, superior (quæ erat supra lineam illam) ardebat: inferior autem (quæ erat infra lineam illam) extinguebatur: ut *num.* 2. videtur. Si autem elevabatur, ita, ut I. supra lineam CD. emergeret, iterum illud ardebat, ut priùs ab H. ad I. Et tandem, cùm totum funale ponebatur infra lineam CD. totum extinguebatur, nec resumebat flammam, si erigeretur.

OBSERVATIO III.

VENIT fumus considerandus: & notavimus aliquid, quod indiget meditatione. Sit

Sit pavimentum antri AGB. ut anteà. Cùm flamma ardebat supra lineam CD. fumus in altum ferebatur, ut exhibet *num.*4. cùm autem funale mergebatur infra lineam AB. fumus ascendebat ex funali rectà usq; ad lineam AB. non autem supra lineam CD. sed inter lineam AB. & CD. se auræ malignæ immiscens festino motu ferebatur ex L per C, & descendebat ad M ac si esset aqua, quæ ex latice præcipitaretur, ut *num.*5. repræsentatur. Subdubitarunt aliqui, An faces extra cryptam ab A ad M. etiam extinguerentur, & experientia docuit etiam illas extingui. Hæc notitia novam peperit difficultatem: inquirebatur enim, cur ex A ad M. extinguerentur illæ? An, quia ex terrâ AM. materia extinctiva exhalabat; an verò, quia ex D. per L. & C. in M. illa fluebat. Posita fuit tabula in A, quæ fluxum, siquis esset, impedire valeret, & faces inter A & C. extra cryptam tranquillè ardebant: & amotâ tabulâ statim extinguebantur, & fumus à C in M. ut anteà, descendebat.

OBSERVATIO IV.

FVnale ex *num.* 5. fuit examinatum: nec notata in illo aliqua humectatis suspicio: erat aridum, ut anteà: quod ipsum confirmat *num.*2. experientia: nam, si infra lineam CD. esset aqua, pars funalis immersa extingueretur; & elevata, non statim flammam recuperaret, nam adhærens impediret humectas.

OBSERVATIO V.

IMmisimus spongiam in G siccam videlicet, & post longum tempus, non solùm non potuimus, vel guttam humoris exprimere, sed neque percipere indicium adquisitæ humectatis.

OBSERVATIO VI.

SVmpsimus inspicilla: & supra lineam CD nullum humorem concipiebant: at, ubi infra illam lineam submittebantur, tegebantur humectate (*paño* Hispanus vocat) ac si humano halitu fuissent perfusa. Sed hæc humectas, sicut etiam ab halitu concepta, illicò evanescebat.

OBSERVATIO VII.

HInc audentiores redditi experiri voluimus, an distillatoriâ viâ aliquid disceremus. Accepimus igitur, collocavimusque superiorem partem alambici in fundo, nempè, ore in ipso pavimento cryptæ, si fortè vapor exhalans exciperetur: & tamen posteà extractum, interiùs nullum sudorem habuit; exteriùs autem habebat aliquem illi similem, quem scyphi vitrei aquâ glaciatâ pleni, extrorsum exhibent. Tunc, quia motus videbatur ex D per C in M. urgeri, posuimus os alambici versus D. & post notabile tempus humorem habuimus interiùs, non multum, sed sensibilem: minorem tamen, quàm, qui in guttam transiret. Erant, qui nullum saporem perciperent; erant, qui acidum pronunciarent. Fortè hi præjudicio aliquo deludebantur, nullum enim ego percepi; sed meo non fido gustui, est enim obtusus, & tardus. [Aliâ die rediimus, &, quia cœlum erat nubilum, & aura humida, cryptam recognovimus, omnia acciderunt, ut aliàs: hoc unicum notari debuit; nempè, cryptæ inferiorem partem ad G multò esse calidiorem. Tunc autem alambici ore verso ad D. ut erat illius materiæ fluxus, vaporem tantum excepimus, ut in aquam versus coclearis quadrantem impleret. Nemo in illâ acorem, aut odorem percepit.]

OBSERVATIO VIII.

POsteà canem immisimus, qui quandiu permissus est habere caput supra lineam CD. mansit tranquillus, quietusque, nec, vel minimo signo esse auram sibi nocivam, aut molestam ostendit. Vbi coactus est caput infra illam lineam habere, omni nisu conabatur emergere, & iterum, iterumque manum impellentis fefellit: sed tandem baculo collari illigato pressus jacuit, elanguit, & in deliquium incidit. Mortuum crederes. Extrahitur, & in lacum submergitur: signa dat dubiæ vitæ, sed non surgit, ne submersus periret, in littus trahitur: aquâ suffunditur: ad se redit: surgit: omnes circumspicit, &, ne iterum in cryptam trudatur, evadit Neapolim. [Immisimus anates, perierunt citò: porcellos duos; hi tenacioris vitæ sunt, nam tardiùs sensibus sunt destituti; sed tandem alter extractus solo terrâ frigidâ tectus ad se rediit, ebrio similis cespi-

tabat hac illac, & posteà sibi omninò restitutus comedebat avidè, ac si nihil fuisset perpessus: alter autem, quia diutiùs in cryptâ relictus, fuit suffocatus, & ad se redire non potuit.]

OBSERVATIO IX.

MAteria, quæ cryptam inferiorem occupat, nempè infra lineam CD. quæcumque illa sit, aqua est levior, aëre gravior: ergo animalia bivia (quæ in aquâ, & aëre vivunt) ibi vivere poterunt. Ratio id suadet. Ergo ranam immisimus in G, quæ statim sibi importunum vaporem sentiscens, quâ poterat, conabatur evadere: mansit coacta, & tardiùs, quàm canis sensibus destituitur, & obijsse putatur. Extrahitur: terra frigida obtegitur; nec enim laborem adhibere voluimus, ut illam portaremus ad lacum; ad se rediit, & saliendo per herbam evasit.

OBSERVATIO X.

EXaminare, An sulphur pyreum (Hispanicè *la poluora*) infra lineam CD. succenderetur, optabat ingeniosa curiositas: sed in eo maximè stabat difficultas, ut haberemus modum immittendi ignem, nam omnes flammæ, & carbones accensi extinguuntur, si infra CD. ponantur. Sparsimus ergo illud militare sulphur ab A versus G, & festinâ manu chordam accensam applicuimus ipsi A. Concepit illud ignem: & totum infra lineam CD. conflagravit; & fumus inter superficies CD. & AB. se extendens exsiliit, ut priùs Observatione III. videramus.

Occubuerat jam Sol, &, quia eramus redituri Neapolim, conferentiæ doctissimæ finem imposuit opulenta collatio Excellentissimi D. Marchionis de Arenis jussu exhibita; in quâ omniâ tam profusâ sunt apposita munificentiâ, ut postquam satisfactum fuit Dominis, saccarata pretiosa, & vina glaciata data, & propinata fuerint famulis, ut haberent, & ipsi, de quibus in reditu possent philosophari.

Rediimus Neapolim: varia audivimus, & varia diximus: conveniemus die statutâ; & unusquisque ingenium acuit, ut Observationes has, quas in dubium vocari non patiemur supponens, inferat consequentias, quas valeat.

Clarissimus D. Thomas Cornelius Medicinæ Doctor & Professor, Ingeniorum miraculum, jussit effodi ad M. &, quia nihil notatu dignum reperit, fossam neglexit. Iussit iterum effodi ad G. &, quia terram effossam censuit egere examine, illam in vas vitreum immisit, ut domi suæ subjiceret Chymico magisterio. Siquid scitu dignum inveniat, nobis communicabit.

Excellentissimus D. Marchio, qui Academiam hanc à suis Avis ante centum annos erectam nunc tandem restituit, & magnis expensis conservat (nec enim paucis multa, & varia instrumenta formantur) volucrat capere materiam illam, quæ infra lineam CD. subsidit, aut veriùs perfluit, & periclitari, an, & quantum esset aëre communi ponderosior; sed famuli (sic ubique contigit) organa, quæ jusserat, non asportarunt.

His ergo positis, quoniam collati diversorum Ingeniorum discursus scientias promovent. Ego, qui à Iuventute Physicæ promovendæ adlaboro; Te, qui in eodem mecum stadio curris, (non enim separat locorum distantia, quos similitudo studiorum conjungit) audebo consulere. *Primò*, Quænam consequentiæ ab Observationibus his juxta bonæ Philosophiæ Regulas inferantur? *Secundò*, An alia debeat fieri Observatio, quæ factas possit dilucidare?

ARTICVLVS VIII.
An lacus de Agnano sit innocens? an verò vapores pestiferos in Neapolitanam Civitatem immittat?

Num. CMLXXIV.

QVam alii ex Galeno, & Medicinæ fundamentis conati sunt controversiam resolvere, ex Euclide alii, & Geometriæ principiis manifestè decidunt: debet enim ab omnibus innocentia defendi; nec tolerari, ut, vel res insensibiles, aut inanimæ incriminentur, aut etiam

etiam condemnentur injustè: & impræsentiarùm præcipuè, nam præcox condemnatio lacûs multos Viros redditibus annuis exspoliat. De hoc argumento(pro, & contrà,prout propulere affectus) scripsere nonnulli; &, si scribendi occasionem inquiris, paucis illam exponam.

Anno 1663. October, & November Epidemiali morbo Neapolim afflixerunt. Frequentia funera contra Medicos populi affectus concitarunt. Illos ignorantiæ appellabant; qui liberos, aut parentes perdiderant: ac, si sub curâ docti Medici mori nequeant ægroti. Medicorum nonnulli, qui aliter sapiebant, quàm cæteri, non posse juvari ægrôtos asserunt, nisi causa tollatur. Aquas,ajunt, lacûs de Agnano esse considerandas. Exhalare vapores, qui Neapolitanam Civitatem obnubilant: esse beneficas, si vapores sint puri: si impuri, & putres, pernitiosas. Vnde, quæ fuerant dudum salutiferæ,jam reddebantur pernitiosæ, & pestiferæ ob magnam cannabis copiam, quæ hoc anno ibi macerabatur. Lini occlamabant eas putredinem efferre, & in Civitatem immittere. Et voce altiori vociferantes Supremo suggerebant Consilio, oportere, ut aquæ illæ lino interdicerentur,ne putre venenum concipiant,quod Neapolim transferant. Audiuntur, lineaque exesse jubentur à lacu.

Consideratâ linorum quantitate, necessitate, pretio, annuum ducatorum centum millium damnum censetur hoc decretum inferre: licèt enim Domini lacûs vix mille perdant, considerari debent telæ,quæ ex illo lino fiunt; quæ, si non habeantur inde, debent recipi ab exteris cum nostrarum pecuniarum exilio. Sanè, me judice decretum Consilii prudentissimum fuit: nam civium vita divitiis est anteferenda: verùm enim verò, si constet fuisse innocentia lina, æquitas postulat, ne ducatorum centum millia singulis annis perdat Neapolis, ut habeant Medici, unde possint errores excusare commissos. Conabor ergo ostendere Primò, Lacûs aquas secundum se consideratas, non esse huic Regiæ Civitati nocivas: Secundò, non ita corrumpi à lino posse,ut pestiferam, aut pernitiosam auram in hanc Civitatem spirent.

Illud prius paucis lineis persuadeo: nemo enim illarum nescire poterit innocentiam aquarum,qui Civitatem, quando fundabatur, consideret. Porrò Lacus senior est Civitate: quoniam Herculis ævo à subterraneo incendio campi Phlegræi arserunt: & quidam mõs per aëra explosus hiatum aperuit, quem undæ à jugis vicinis defluentes opplevisse dicuntur. Historiam recensent Georgius Agricola, Peregrinus, & ex ipsis Susanna. Et Ego ex illâ hanc ponderationem efformo. Antiqui Græci, qui condiderunt Neapolim,à prudentiâ laudantur. Sed imprudentissimi fuissent, si urbem hanc, quam esse Regni caput volebant, in loco erigerent à naturâ damnato, nempe, in loco, quem infelicem redderet venenosa vicini lacûs exhalatio. Ergo priscis illis temporibus nulli in hac urbe morbi à lacûs provenire malignitate censebantur. Ad lacûs viciniam crevit Civitas, pulchra solo, saluberrima cœlo; dives salo: sanè Civitas sana, quam tot honorant suis canis senes, ut insanus sit, qui audeat asserere, illam esse non sanam. Ergo lacus à linis præscindendo respectu Civitatis est innocens.

Num. CMLXXV.

Confirmo hoc ratiocinium: nam in aliis temporibus fuerunt morbi in Neapolitanâ Civitate, & doctissimi Medici, qui tunc florebant, non solùm non fuerunt suspicati illos à lacu provenire, sed fassi sunt in locis lacui vicinis, qualia sunt Nysita, Pausilippum,Chyaja, &c. à Poëtis celebrata, auram saluberrimam esse. Audire proderit Ioannem Vitum, Neapolitanum Medicum in libello, *De causis nostrarum calamitatum. Pag.3.*agit de origine epidemiæ, quæ anno 1600. afflixit Neapolim, & sic infit. *Observavimus in hoc præsenti Regno Neapolis multas insuetas sævisse ægritudines in diversis Terris, Oppidis, Municipiis, vel Campaniæ civitatibus, & successivè per totum Regnum. Vnde communem, & vulgarem calamitatem appellare licet; nam ex ægrotantibus multi fuere demortui, ac alii longa morbi longitudine conflictati ad tabem declinarunt, & successivè ad alias mortis species mutationem fecerunt.* Nemo ergo tunc temporis lacum esse nocivum suspicabatur, si enim aliqui id dixissent, scivisset Vitus; &, si eorumdem sententiam approbasset, aquarum de Agnano vapores fuisset incriminatus. Ergo, quia nihil contra lacum ipse dicit, multa pro lacu dicere censendus est. Sed progreditur: illum sequamur. *Quo verò ad loca*, ait, *quibus hujusmodi morbi emanare cœperunt, erant præci-*

puè paludosa, & humida, aëre crasso, & denso, utpotè apud Nolam, Campaniæ Civitatem, Acerras, & alia loca finitima, vel circumposita Oppida, & Luceriam, Pragariam, MarIglianum, Vesuvium, Sanctum-Anastasium, usq; ad Tabias, & circa Neapolis suburbia; & deinceps per totum Regnum vulgabantur, ad Apuliam denique, ad Hydruntum, vel Barulum, &c. Indeq; non solum per loca crassioris aëris paludosa, vel lacustria, verùm etiam per loca arida, & inaquosa, & aprica morbi sæviebant. Adeo, quod semipestis videbatur. Fuit, ut video, aëris, & morborum constitutio, qualem anno 1663. Autumnus habuit: nec tamen à lacu procedens. Sed in quibus præcipuè locis Civitas est hujusmodi morbis obnoxia? Est salubrior, quò lacui de Agnano propinquior, unde subjungit. *In amœnissimis locis versus Occidentales partes Civitatis, ut apud Nysitam, Pausilippum, vel Chyaiarum sinus, & cætera circumvicina loca à Poëtis apprimè celebrata, ut loca melioris cœli, ubi dicebant, (ver ibi erat æternum.)* Omnia hæc loca sunt viciniora lacui, & tamen saluberrima, & digna, quæ à Poëtis celebrentur carminibus: unde cecinit Ciámpolus.

Ma che delitie brama,
Corra à i gorghi d'argento
Di Napoli gentile,
Posilipo mi chiama
Col mormorio d'un vento,
Ch'è de' giardini suoi, cultor non vile,
Non si ricerca in vano
Là trà cedri, odorato eterno Aprile.

Loca igitur lacui proxima sunt amœnissima, fruuntur perpetuo Aprili, æterno vere, incolasque ad seram senectutem conservant: &, si morbis aliquando affliguntur, causa, nec est interna, nec perpetua: quam Vitus his verbis exponit. *Occasione præterea, quia homines, ut mos erat animum relaxandi gratiâ, vel vindemmias recolligendi, & ibidem spatio, si trium, vel plurimum dierum commorassent, statim, vel paulò post ægrotare incipiebant, & sic moriebantur, quæ quidem contigebant, etiam si ad alia loca, vel rura se conferebant.* Sed cur? Ratio, quam adducit, consideretur. Habebant igitur, ut *cap.* 114. putat, morbum, *in aëre tenuiori celeriùs penetrantem: decumbebant enim, & tanquam à causâ magis violentâ, ac celeriùs agente moriebantur.* Ecce, ut fatetur Vitus, aër in illis locis, quæ à lacu possent vapores pernitiosos haurire, est perfectior, delicatior, & purior. Quam ob rem, luem illam magis miram existimat, quod in subtiliori ipsâ aëre frequentiùs, & citiùs occideret. Stat igitur lacum secundum se consideratum non esse Neapolitanæ Civitati nocivum: videamus modò, an putredine linorum infectus eidem possit nocumentum inferre.

Num. CMLXXVI.

Sanè, si aquas lina corrumpunt, & pestiferos vapores exhalant, etiam illas ubique terrarum corrumpent, & pestiferis exhalationibus affligent accolas. At in aliis provinciis non nocent: ergo nec apud Neapolim. Vt minorem persuadeam Petrum Paulum Peredam, expertissimum Medicum produco, qui *libr.* 2. *de causis febr. sub fin.* his verbis suam sententiam proponit, *Cum febrium tam multarum, tamque gravium, quæ proximo Autumno Valentiam invaserunt, causam eruditissimi Medici scrutarentur, in eam opinionem quidam inciderunt, ut hæc omnia detrimenta, quæ non solum ad Valentiam, sed etiam oppida finitima rediissent, ad congeries aquarum, in quibus cannabis emolliretur, referrent. Qua sententia intellecta meam, ut proferrem, jusserunt, gravissimi inquisitores nostri, quorum familiæ Ego Medicus præpositus sum. Quibus, ut libentissimè parerem, quid sentirem voluì declarare.* Et, ne dicatur aliis Doctoribus temerè contradicere, illorum rationes perpendit. Erant omnes ex Avicennæ *libr.* 4. *tract.* 2. *cap.* 1. desumptæ, & eædem ipsæ, quas nuper Doctor Susanna resumpsit: & manifestâ solutione difflantur, nam corruunt omnes speculationes, & suspiciones, ubi oppositum experientia demonstrat: non enim eò unquam perveniet eloquentia, ut, quæ videmus oculis, esse falsa persuadeat. Vnde omnia argumenta Pereda unicâ responsione dissolvit, dicens. *Sed omnibus iis argumentis adversatur experientia, cui magna fides (cui soli fides,* ego dixissem) *habenda est auctore Galeno libris prioribus de simplicium medicamentorum facultate. Sunt enim urbes, & oppida multa in Hispaniâ saluberrima, in quibus magna cannabis copia seritur, & emollitur. Setabis videlicet, Tarraco, Alcagnicium, Requena, Vitielum, Villanova infantium, & de Alcarras (sunt hæc oppidorum nomina) in quibus, & plerisque aliis homines, & sanitate, & senectute feruntur. Contra verò plurima oppida vidimus febribus vexata, in quibus nullus cannabis cultus est. Imò Valentia*

anno

anno 1523. *&* 1530. *maximâ peste fuit correpta, quo tempore ne serebatur quidem cannabis, nedum macerabatur: ab anno tamen* 1530. *ad hæc usque tempora magna vis cannabis alitur, & mollitur, nec pestilens constitutio genita est*. Experientiæ, & in Medicinâ præcipuè, viderentur sufficere, sed, quia non possunt illæ physicâ ratione destitui, progreditur Pereda, & ait. *Verùm his experimentis multæ subjunguntur rationes, quarum prima*, &c. multas, & curiosas adducens. Supererat, ut argumento responderet, quod adversarii ex verbis Avicennæ formabant, & nos docet, quo debeamus modo respondere, argumentis ab authoritate desumptis. Illustri homini credo in re dubiâ, eam ab ipso esse examinatam supponens: at verò in re, quam ego video, quidquid illustris homo dixerit, non auribus, sed oculis credo. Et Pereda Adversariis, verbis Plauti respondet, *Habeo aures oculatas; credunt, quod vident*. Et subjungit: *De Avicennæ auctoritate, ita judico, ut contra nihil faciat, cùm in eâ nulla cannabis fiat mentio; &, si vera esset, loca, in quibus spartum emollitur, essent insalubria, quod experientia adversatur, cùm Oppidum del Villar Regni Valentini sit saluberrimum, infunditur tamen semper spartum*, &c. Vnde doctè concludit, dicens. *Cùm ex his intelligi possit pestilentium morborum aliò referendam fuisse causam, plures rationes non addam, cùm tamen adjungi possint, & rationi, & experientiæ consentanea*.

Sed, cur quærimus exempla ab Hispaniâ, cùm sint millena in Regno Neapolitano, quæ linorum innocentiam ostendant. Apud Acerram, Madalonium, Aversam, Sanctum-Nicolaum, Marcianisium, Casale Principis, Frignanum, S.Mariam de Capuâ, &c. & in Principatu ulteriori apud Bagnuolum, Montellam, Cassanum, &c. & in Basilicatâ apud Barrile, & Gienestram, &c. & in provinciâ Hydruntrinâ apud Leccium, Misagnam, Brindisium, Casaranum, Latianum, Francam-villam, Oiram, &c. & apud multa oppida in Abruzzo, & Calabriâ, magna lini, & cannabis copia maceratur, & tamen incolæ valetudine perpetuâ fruuntur, & ad grandævam senectutem perveniunt. Hîc in Campaniensi Civitate, cujus Ecclesiæ indignus servio, magna linorum copia maceratur intra domorum ædificia, & vicini de fœtore conqueruntur interdum, at nemo putat inde aboriri morbos, immò sunt hodie multi valde provectæ ætatis homines in palatiis apud aquas erectis.

Num. CMLXXVII.

In ipsâmet Civitate Neapolitanâ macerabantur olim lina. Audi Tutinum, qui in Tractatu *dell' origine, e fondatione de' Seggi di Napoli*, id clarissimè ostendit. Ejus verba sunt hæc. *Aquario, e Fusario hoggi si chiama strada di S.Pietro à Fusarello, ambi due questi vicoli sono vicini à detta Chiesa, si disse Aquario per l'abbondanza dell'acqua, che sono in questo quartiero, il quale stà nel basso della Città, oue calano tutte l'acque, che vengono dentro Napoli. Si chiama Fusario, perche, quiui anticamente erano alcuni luoghi, che raccoglieuano l'acque, & in essa si purgano i lini*. Ita ille *pag.* 32. & *pag.* 33. immediatè sequenti sic infit. *Il secondo Seggio di questa contrada era detto Aquario, così chiamato dall' abbondanza dell'acque, chè oltra quelle, che calano giù da Napoli in questo luogo, ve ne scaturiscono molte, chẽ in diversi ridotti erano conseruate per diuersi bisogni della Città, e trà gli altri per curare i lini, che si chiamauano i Fusari, doue hoggidì è la Chiesa di S. Pietro à Fusarello*. Illo ævo Neapolitana Civitas erat in flore: erat tunc ditissima, & potentissima: habebat expertissimos Medicos; & tamen lina in locis prædictis macerabat, quin, vel unicus fuerit, qui inde aboriri morbos suspicaretur. Ergo vana est impræsentiarùm Medicorum temeritas, quæ linis hominum morbos, & mortes imponit. At mutata sunt lina. Sed quo? Caroli I. Galliarum Regis tempore, quia ædificia excreverant, apud Magdalenæ pontem macerabantur: & omnes sciunt hunc ipsum pontem esse apud suburbia Civitatis.

Num. CMLXXVIII.

Linorum innocentiam, ut puto, evidenter persuasi: & Lector, quid objiciat, non habet. Sed esto eorum maceratio sit pestifera, & pessimos vapores exhalet: an-ne ideò cavendum, ne lina in lacu de Agnano macerentur? Minimè. Vis pestifera habet sphœram determinatæ activitatis, ultra quam non extenditur: sicut enim ignis, qui ardet Romæ, arbores, quæ sunt Parisiis, non comburit; sic nec perniciosus vapor, qui à lacu exhalet Mexici, nocebit illis, qui literas profitentur Compluti. Ergo linorum maceratio, si maligna, habebit terminos, ultra quos exserere vires non valeat. Sed quanta activitatis sphœra eidem ad-

ſignari debebit? Magni momenti eſt reſolutio, &, quæ multas, & graves debeat conſequentias inferre; non ergo ab unius, aut alterius privati Doctoris affectibus, ſed à prudentiâ, & diligentiâ publicâ pendere debet. Porrò ante quatuor ſæcula nonnulli Medici, ut ignorantiam, aut negligentiam propriam excuſarent, occœperunt linorum macerationi morbos communes imponere, & illam Decreto publico interdici ſolicitare. Providentiâ paternâ Fridericus, Romanorum Imperator, à Medicis doceri voluit, quouſque ſe protendere poſſet infectio: &, quia communi conſilio declararunt, non poſſe illam milleſimum paſſum attingere, declarationem hanc, ut Oraculum fuit veneratus, &, ut indubitatam ſupponens, Conſtitutionem *Salubritatem* edidit, in quâ præcipit, ne intra unum milliare apud Civitatem, aut Oppidum linum maturetur, aut cannabis. Verba Imperatoris ſunt hæc. *Mandantes, ut nulli à modò liceat in aquis cujuſlibet Civitatis vicinis quantum milliare ad minus protenditur, linum & cannapum ad maturandum ponere, ne ex eo, prout pro certo didicimus, aëris diſpoſitio corrumpatur.* Nota illa verba, *prout pro certo didicimus.* Ergo pro certo Imperator didicerat ab expertiſſimorum Medicorum conſeſſu vapores illos intra milliare habere vires, ut nocumentum inferrent. Ergo etiam pro certo didicerat non habere ejuſmodi vires extra milliare: adeòque ſine Neapolitanę Civitatis periculo permitti poſſe, ut in lacu de Agnano lina macerarentur, nam illæ aquæ ſunt extra mille paſſus: tria enim millia, vel plura, ab omnibus abeſſe cenſentur.

Profectò, etſi vapores in aliis locis ultra tria, vel quatuor milliaria ſe protenderent, & fuiſſet à Medicorum conſilio Fridericus deceptus, hoc adhuc non eſſet timendum in Neapolitanâ Civitate, in quâ mons ad Poſilipum, qui ſupra maris ſuperficiem per 400. paſſ. attolli dicitur, ſe opponeret, & venientes retunderet. Nam vapores in altum elati diſſolvuntur, & agitatione diſſolutioneque purificantur. Non ergo eſt veriſimile illos in tantam altitudinem vectos conſervare malitiam, montem tranſire, & poſteà in Civitatem præcipitari.

Stat ergo aliunde providendum, ut Neapolitani Cives fruantur valetudine firmâ; & non eſſe, cur accuſetur lacus, ut in tantâ diſtantiâ noceat, cum ſit profectò impotens, & à monte intermedio impeditus.

NOTA.

Inter alia, quæ de hoc argumento prodierunt, proſtat libellus ſub hoc titulo. *Il lago d'Agnano, utile & innocente con l'infuſione de' lini: e ſenza quella dannoſiſſimo alla Cittadinanza di Napoli, & a' Maſſari della Campagna felice.* Eſt ſcriptus calamo erudito & curioſo; &, ſi Author à ſcommatibus, quibus nominatìm Doctores, qui oppoſitam opinionem tuentur, proſcindit, abſtinere voluiſſet, eſſet laude digniſſimus. Dicebat Medea Vlyſſi. *Sed tibi juſta fui*: &, ſi vis bene philoſophari, cum Medeâ aquam Agnanenſem compone. Non omnibus illa, ſed Vlyſſi erat juſta: non omnibus hæc eſt innocens, ſed Neapoli. Eſt pernitioſa accolis: at Civitas jacet extra terminos activitatis: lina ibi macerentur, aut non. Vnde hujus libelli Authori, dum dicit, *ſine linis lacum Neapolitanis Civibus eſſe pernitioſiſſimum; cum linis utilem & innocentem*, aſſentiri non audeo; non enim innocentia illa à linis, ſed à diſtantiâ pendet: & ſufficit, ſi lina non nocere dicamus; nec enim opus eſt, ut velimus illa hominum ſaluti prodeſſe. Aliquas ex hoc erudito libello Scriptorum authoritates ſumpſimus, qui plures habere velit, illum legat: nam prodiit Neapoli anno 1664.

HYDRAVLICA,

De Fontibus Artificialibus, & Naturalibus.

Num. CMLXXIX.

INcipio à vocibus ὝΔΩΡ est *aqua*. Hinc ΚΛΕΨΥΔΡΑ nomẽ Fontis apud Pausaniam. Vulgò tamen est Clepsydra, instrumentum horologicum, in fũdo habẽs exile foramen, per quod aqua sensim, & quasi furtim distillat: unde, & nomen habet. Scapula ex Aristophane in Avib. Apud Philostratum in vitâ Adr. Soph. ΟἹ ἈΠΟ ΤΗΣ ΚΛΕΨΥΔΡΑΣ, qui ad horologium tempore determinato exercentur. Et Athenis Apparitor, qui Klepsydras (quæ tunc erant horologia communia) moderabatur, dicebatur ἘΦΥΔΩΡ. Poll. *lib.* 8. sed quidam malunt legere divisim Ὁ ἘΦ' ὝΔΩΡ.

ΑΥΛΟΣ est *Siphon*, *Canna*, *Canalis*, *Tubus*, *Tibia*, *Fistula*: & à positione *recta*, *intorta*, *obliqua*, *perpendicularis*, *horizontalis*, &c. denominatur. ΠΑΡΑΥΛΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ vocat Budæus bombardas: sed cur? Quod fistulas referant, & ignem emittant, ait Scapula: ergo ΠΥΡΑΥΛΙΚΑ, debebat scribere.

Ex utrâq; voce componitur ὙΔΡΑΥΛΙΣ, Instrumentum ex aquâ, & tibiis compositum (solebat esse Musicum) unde ὙΔΡΑΥΛΕΣ, qui hoc utitur instrumento: & ὙΔΡΑΥΛΙΚΗ, Scientia, quæ hujusmodi instrumenta apparat; quæ aquæ-ductus conformat; quæ aquas per fistulas & canales deducit.

Num. CMLXXX.

Hæc Scientia habet terminos proprios, qui in aliis Scholis incogniti.

Lamin. 20. *Figur.* 2.

Clavicula, *Epistomium*, & *Cannula* non sunt idem. Cannula est tubus parvus, aut fistula parva. Epistomium est, ut AB, aut DE. Clavis, aut Clavicula, ut IK: illo utimur in doliis, hac in fontibus. In Epistomio pars AB, per quam egreditur liquor, vocatur *Fæmella*, bacillus autem C, quo osculum clauditur, vocatur *Masculus*.

Potest fieri Epistomium, quod clavi claudatur, ut DE: nam, si masculus usque ad medium terebretur, & in foramen vitis H. inferatur; poterit ille in Epistomium DE protrudi, ut sit in FG, & posteà vite H extractâ; nemo illud aperire poterit, nisi, qui vitem habeat.

Gaspar Ens in Thaumaturgo Mathematico *num.* 87. *pag.* 150. consonans Heroni Alexandrino *de Spiritalib. Theor.* 32. hoc Problema proponit. *Vas tres diversos liquores continens, per obelum eumdem infusos, & eodem commate absque mixtione ullâ educendos fabricare*. Sed posteà, quid proponat, exponit; quo autem modo illud fieri debeat, non delineat: tu figuram à nobis expressam considera.

Lamin. 20. *Figur.* 1.

Sit vas IFGH in tres cameras divisum ad F & G: &, si per obelum E infundantur liquores, per canalem AC ingredientur in anteriorem cameram, & per AD in posteriorem, & per AB in intermediam: & per epistomium IZ egredientur undique: videlicet, per fistulam L. ex camerâ anteriori, per N ex posteriori, & per M ex intermediâ.

Sanè obeli AE, & epistomii IZ fabrica hæc est. Debet habere tria foramina (nempe, O, P, Q.) in quæ ingrediuntur tres tubi. Posteà epistomium secundarium fit, ut XV: nam, si X respondet foramini Q. per illud non ingredientur liquores, qui per S, aut R veniunt, sed, qui per P tantummodò: & pariformiter loquere, si X foramini Q, vel O, cooptetur. Tandem osculum V trunculo Y obturabitur. Ergo, cùm talis, aut talis liquor postulatur, gyrari debet cylinder VX, quousq; osculum X, osculo P, aut illi, cui debet, correspondeat; tunc aperiatur osculum V. & ille liquor egredietur, qui petitur.

Num. CMLXXXI. *Lam. 20. Fig. 3.*

Diabetes, aut *Siphon ſpiralis* eſt ejuſdem potentiæ, & efficaciæ cum Siphone incurvo: quoniam in Siphone incurvo ADC. aut ELK, aqua adſcendet ex A ad D, & cadit ex D ad C: aut adſcendit ex E ad L, & cadit ex L ad K: & ſimili modo in Diabete, quia una fiſtula ponitur intra alteram, aut aqua adſcendit per interiorem, & cadit per exteriorem: aut contra adſcendit per V ad O exteriorem, & cadit per P ad Q interiorem. Et quidem ſpirali Siphone libentiùs utuntur, quàm Retorto Hydraulæ, quia in illo eſt artificium occultius. Hæc ſanè eſt hujus vocis *Diabetes* ſignificatio; & hoc illam ſenſu accipiunt Authores communiter, tametſi Galenus abuſus fuerit voce, illam pro urinæ profluvio deſumens, & Columella medullæ trunci per ſimilitudinem adtribuens. De Siphone retorto agit Hero Alexandrinus *libr. de Spiritalib. Theor.* I. de Diabete autem *Theor.* II. & poſteà *Theor.* III. docet, quo fieri modo poſſit Sipho, qui aquali tempore æqualem aquæ quantitatem effundat: quod, quia multis ignotum, & univerſis utile, uberiùs explicabitur, quando de tempore metiendo diſſeramus.

Num. CMLXXXII.

Oſtium, *Oſculum*, *Oculus*, &c. ſunt nomina, quæ ſignificant foramen, per quod aqua egreditur. Apud Hiſpanos iſtæ voces, *Vn real, dos reales, quatro reales de agua*, &c. ſignificant fiſtulas, quarum diameter argenteum ſimplicem, duplicem, quadruplicem, &c. Segovienſem exæquet.

Vas, *Camera*, *Receptaculum*, eſt locus, in quo aqua, vel actu, vel potentia continetur.

Quando Camera in duo, aut plura receptacula dividitur, lamina, quæ unum locum ab alio ſeparat, nominatur *Diaphragma*.

Hæc ſunt generalia vocabula: occurrent alia particularia, quæ explicabuntur propriis locis.

Num. CMLXXXIII.

Sed cur de Artificialibus Fontibus priùs, & de Naturalibus poſteriùs tracto?

Natura eſt Arte prior, & Ordo Naturæ peteret, ut Naturalia priùs meditaremur; & poſteà contemplaremur Artificialia. At Doctrinæ Ordo, rerum ætatem non moratur. Non ſenioribus rebus primas defert, & jubet, ut juniores ſequantur. Quæ ſint notiora, inquirit, quæ meliùs ab hominibus examinata: & illa ſupponens, & adſumens, per neceſſarias conſequentias ſe promovet, ut ad res obſcuras, & remotas à ſenſu perveniat. Hanc ob rem, Artificialem Philoſophiam deſcripſi, ut in Phyſicæ tenebris manufacta nos tandem manuducant, & ita ſiſtant res remotas, ut illas intueri nudis oculis, & manibus palpare poſſimus. Hanc ob rem modo, ut Hydraulica ediſſeram, ut Fontes Naturales exponam, Artificiales priùs accuratè delineo; nam, ut Kircher *de Magnete lib. 1. part. 2. Axiomate* 14. *pag.* 23. ſcitè ait: *Quod eſt Ars in homine, hoc eſt, Natura in Deo*: *juxta illud Platonis*, Natura eſt Ars Dei: *& juxta Rambam*, Natura eſt opus Artis Dei.

De Cauſis, & Organis Fontium Artificialium.

Num. CMLXXXIV.

Mira Spectacula à curioſis Artificibus in Principum hortis exhibentur, quę omnia ad quatuor reducuntur Principia: quæ in virtute Expulſivâ, Adtractivâ, Rarefactivâ, & Condenſativâ conſiſtunt, & à Philoſophiæ penitioris Fundamentis dependent.

Prima virtus eſt Expulſiva: nam, cùm duo corpora penetrari non poſſint, opus eſt, ut novo ſuperveniente corpus antiquum expellatur: vel, ſi hoc expelli nequeat, alterum non ingrediatur.

Secunda eſt Adtractiva: nam, cùm nullum ſpatium eſſe poſſit ſine corpore, opus eſt, ut antiquo ſubducto novum corpus introducatur, aliàs enim daretur Vacuum, quod repugnare *num.* 15. *fol.* 215. evidenter oſtendimus. Quam ob rem, ſi novum corpus in vas ingredi nequeat, antiquum nullo modo egredietur.

Tertia eſt Rarefactiva: nam, dum Äër rarefactus ad majores dimenſiones reducitur, majorem locum occupat, aquamque, quà patet, aut poteſt, expellit. Vnde virtus Rarefactiva, ad Expulſivam poteris, ſi volueris, reducere.

Quarta eſt Condenſativa: nam, cùm corpus condenſatum ſit in ſtatu violento ſeſe ad ſtatum naturalem reducit, & aquam adjacentem expellit. Ergo, ut Condenſatio operetur, indiget virtute expulſivâ.

Addunt aliqui Pondus, ſeu Gravitatem: at hæc etiam ad Expulſivam virtutem reducuntur.

Has quatuor Virtutes videtur numerasse, qui cecinit.

Dēsa erāt, quæ rara, modò: & quæ dēsa relaxat:
Ne vacuum detur, penetret, nec corpora corpus.

Postulata Hydraulica.

Num. CMLXXXV.

OMnes Artes, & Scientiæ, sicut speciales voces, seu terminos, sic habent speciales hypotheses. Illi sonant ad placitum; nam vocum significatio non pendet à naturâ rei: at hæ supponuntur, quia sunt veræ, non, quia Artifices volunt illas supponi. Iacobus Dobrzenskius in Philosophiâ de admirando fontium genio, duodecim Postulata jubet, ut certa, & indubitata concedi.

Et quidem ex Aquâ Terrâque componi unum globum universi supponunt: sed causam non omnes adsequuti videntur, nam aliqui exorbitant, & inter ipsos maximè Cardanus, de quo Ioannes Baptista Porta sic inquit. *Cardanus quoque aquæ superficiem globosam dicit, & cognosci in urceorum superficie. Sed nescio, quomodo tantam fatuitatem effutire potuit: quasi aquæ superficies circumferentia, quæ 32,000. milliariorum est, in parvo Vrcei ore cognosci possit. Nec cōsideravit, in sicco Vrceorum oris margine aquam suspensam in eumdem modum se colligere, quemadmodum, quæ in pulvere, & frondium lanugine sæpissimè cogi videtur. Supereminet etiam gutta ob sicci fugam: nam, si madidam lingulam, aut cultellum apponas, statim bulla transit in cultrum.* Excessit terminos prudentiæ Porta; nam Cardani ratio multis placuit, ut Aquam appetere rotundam figuram ostenderent. Interim vera causa, ob quam se in globum componat aquæ gutta, à Baptistâ Portâ non traditur: nam à siccitate, & humectate præscindendo, gutta non defluit; nam uniones, quibus vinciuntur unius guttæ particulæ, sunt ejusdem guttæ pondere fortiores, & ideo non separantur, quousque majus pondus accedat. Accedente autem cultro madido, quia aqua aquam adtrahit, uniuntur; nam gravitas est quædam adtractio, & tunc adtractiva virtus est fortior tenacitate unionum, quibus aquæ particulæ sibi invicem adglutinantur.

Primum.

Cujusvis aquæ (adde, *quiescentis*) *summa superficies plana, & horizonti parallela est, quomodocumque vas, vel siphon inflectatur.*

Nota illud *cujusvis* non enim hîc fit comparatio inter duas aquas realiter separatas, nam hydria, quæ est in granario altiorem habet aquam, quàm labrum, quod aquas in antro conservat. Hinc fieri omnino potest, ut unus lacus aquas habeat altiores quàm alius: unde doctè Dobrzenskius *libr. cit. pag.* 17. *Vnum est*, inquit, *quod notare velim Amicum Lectorem, quod esto aquæ continuatæ, & quiescentis in superficie terrenâ idem omninò ostensum sit centrum; dari tamen posse, immò de facto ita fieri, in superficie terræ valles, fossas, hiatus, receptacula, abyssus, &c. in quibus aquæ quiescentes coërcentur, neque hanc Vniversalem sphæricitatem, & altitudinem perpendiculi impeditæ assequi possint: fitque non rarò, ut aliæ aliis depressiores, vel sublimiores fiant, & quodammodo centrum mutare videri possint; quæ tamen evariatio etiamsi ad differentiam unius leucæ accedat, non est pensi habenda, nam cum semidiametro terræ comparata insensibilis evadit; est enim juxta meliorem calculum, ut* 1. *ad* $859\frac{2}{3}$: *milliare scilicet ad semidiametri terreni (orbis) milliaria, cujus peripheria* 44,000. *milliaria Germanica comprehendit. Sed neque pondere suo evariare centrum sensibiliter potest, quantumcumq; sit illud aquæ exorbitantis pondus; est enim pondus terræ librarum* 1,063, 400,260,800,000,000,000,000. *juxta calculum P. Valentini Stansl in suâ Dioptrâ. pag.* 59. *probl.* 20. *parerg.* 3. *&c.* Quidquid autem sit de aquis diversis, una, & eadem aqua quiescens secundum omnes suas partes habet superficiem concentricam.

Nec hæc veritas pendet à quæstione, quæ interrogat, An omnia maria sint æquè alta? Licèt enim mare Rubrum, quod multi volunt, sit altius Mediterraneo, & fluviorum fontes sint etiam ostiis altiores, non ideò in unâ machinâ, aut stagno, altera aquæ pars erit alterâ altior; nam, si esset altior, in locum depressiorem descenderet. Vnde fluviorum fontes per canales, & alveos descendunt, quousque in mare suos thesauros exonerent: & mare Rubrum per fretum Ademicum, & Mediterraneum per fretum Herculeum in oppositos Oceanos exonerant, & cum ipsis quantam inclinatio postulat, velocitate ad Bonæ-Spei promontorium decurrunt; & quis poterit ex velocitatis differentiâ colligere,

utrum mare sit altius? Res est omninò dubia, &, quæ ad numeros determinatos non possit à viro prudente reduci.

Secundum.

Lamina 20. Figur. 6.

Aqua est homogenea, & æquè ponderosas partes habet.

Non videtur vera: sed potest in hydraulicis sine notabili errore supponi. Interìm, si liquorum gravitates, quas alii ponderant, volueris instrumento metiri, Instrumentum, quale ob oculos pono, delinea. Vitreum vult illud esse Dobrzenskius *pag.86.* at, si ex ære sit, exactior potest fieri divisio. Induc in illud per collum plumbi aliquas particulas, quousque in oleo usque ad *num.* 10. ingrediatur: nam in liquoribus oleo levioribus ingredietur profundiùs: & in gravioribus minùs profundè: Et semper totum hoc Instrumentum, tantùm ponderabit præcisè, quantùm ejus pars in liquore submersa, si esset ex illo liquore. Quod Assertum est certissimum, & manifestissimum, & adsumitur, ut primum Principium in Nauticâ.

Tertium.

Lamina 20. Figura 5.

Majori impetu defluit aqua, non quæ est major, sed, quæ plus ab oculo distat.

Nam, si oculi A & C sint æquales, tametsi vasa AB, & CD, sint æqualia, multò majori impetu décidet aqua per A, quàm per C: quia est major altitudo AB, quàm CD.

Quartum.

Aqua suapte naturâ non minùs, quàm alia gravia, ad terræ centrum connititur, seu obliquè deferatur, seu rectè.

Et ita connititur, ut, si in mille passibus sit 7. passuum inclinatio fluvius innavigabilis omninò fit. Vide, quæ de fluminum inclinatione *num.963. pag.* 670. notamus.

Quintum.

Aqua, genio suo relicta, ultra fontem suum non adscendit.

Hoc intellige de aquâ, quæ in tubis clauditur: nam, quæ descendit liberè, nunquam rursus adscendit.

Sextum.

Lamina 20. Fig.7. & 8.

Pressio fit secundum perpendiculum: & partes magis pressæ (inferiores) à minùs pressis (superioribus) pelluntur.

Quam ob rem, si in stagni EF fundo ponatur vas plumbeum AB. plenum aëre, cujus ostiolum sit clausum trunculo C. & posteà aperiatur ostiolum C, ingredietur per illud aqua, secundum pondus, & impetum cylindri CD. ita, ut reliqua stagni aqua, nec impetum augeat, nec minuat.

Septimum.

Lamina 20. Fig.8.

Aqua transiens per æquales siphones cæteris paribus æquali tempore transit.

Vnde, si tubi BC, & CD, & DE, sint uniti, & æquales, quanto tempore descendet aqua à B ad C. eodem veniet ex C ad D, & ex D ad E: Sed, unde sumetur æqualitas tubi CD? Alii volunt lineam LI æqualem esse lineæ MP, aut NO: alii malunt tubum MG normaliter scindere in G, & tubum NK etiam normaliter scindere in K, & posteà puncta F, & H, necnon G & K conjungere: unde LI esset minor, quàm NO. aut MP. Huic secundæ opinioni Dobrzenskius adhærere videtur, ut Postulato X. persuadebitur: Hydraules autem sequatur primam, est enim clarior, & facilior; &, si esset falsa, non posset sensibilem errorem inducere.

Octavum.

Aqua per vasis imum orificium perinde, ac per tubum perpendicularem à summo ad imum decurrit.

Deducitur necessariò ex sextâ: nam sola aqua, quæ perpendiculariter inest, gravat, & causat impetum.

Nonum.

Aquarum quantitates, quæ per æqualia foramina, æquali tempore ab æquali perpendiculo ex vase defluxerunt, æquales sunt; & contrà.

Est bona consequentia, *Per tantum osculum, ex tali altitudine, unâ horâ* 100. *libræ fluxerunt, ergo decem horis fluent* 1000.

Malæ autem hæ. *Per tantum osculum, ex tali altitudine unâ horâ* 100. *libræ fluxerunt. Ergo* (1) *per decuplò majus foramen*: *Ergo* (2) *ex decuplò majori altitudine, unâ horâ* 1000. *libræ decurrent.*

Decimum.

Lamina 20. Fig.9.

Si sectiones in tubis æqualibus æquales fuerint, quantitates aquæ æquales erunt, & contrà; si æquales fuerint aquæ quantitates, æquales sectiones erunt.

Propositionem hanc limitat Dobrzenskius, dicens, *Subintellige in tubis, aut vasis æqualiter*

ter situatis. Et nascitur hæc limitatio ex opinione, quam, ut monui Postul. VII. conceperat: at ego huic Propositioni X. hoc Scholium adjungo, *Subintellige in tubis quomodocumque situatis*, nam, si tubus AB. qui est perpendicularis, & in inferiori parte clausus, impleatur aquâ usque ad C; & posteà inclinetur secundum lineam DI. liquor erit ad libellam, puta in lineâ EF. Noto istam lineam: divido bifariam lineâ GH: & ajo (1) quantum aquæ est ab H ad F, tantum esse aëris à G ad E: adeoque fieri compensationem: & ajo (2) tubum DH esse æqualem tubo AC. Ergo hæc Decima Propositio est vera, quomodocumq; tubi sint situati.

Vndecimum.

Lamina 20. *Figur.* 10.

Aquæ horizontali fundo incumbentis tantum est pondus, quantum est cylindri aquei vasis fundo perpendiculariter incumbentis, & ad summam aquæ superficiem continuati.

Aut est eadem cum Sextâ, aut ab illâ necessariò deducitur. Interìm, ut III. VI. & XI. Propositiones meliùs intelligantur duo molendina, de quibus audivi variè disputari, describam: non quidem rotas (nam hæ possunt inter se non differre) sed aquam rotarum motricem.

Porrò in molendino, si aqua non sit sufficiens, ut semper vertatur, stagnare permittitur, & hoc bifariam: aut in receptaculo ACB. aut in receptaculo FGI. Quærebatur, unde cum majori impetu erumperet: ex D. an ex H? Si utrumq; receptaculum plenum sit, utrimq; erumpet aqua eodem impetu: at, quia aqua, quæ impleat receptaculum GI. vix parvam alterius (nempe, AC) partem implebit, semper in GI erit altior, quàm in AC. & ideò forma posterior consuli, & præponi deberet.

Duodecimum.

Ita alia corpora cum aquâ comparantur (1) *Corpus materiæ levioris, quàm aqua, non omninò mergitur, sed aquæ supernatat.* (2) *Corpus materiæ gravioris, quàm aqua, ad fundum usque descendit.* (3) *Denique, corpus materiæ æquipõderantis aquæ, datũ in aquâ locum retinet.*

Corpora, quæ cum aquâ comparantur, si non sint solida, ita debent ponderari, ut aggregatum ex illâ materiâ, & aëre incluso sit gravius, levius, aut æquè grave, quàm aqua.

Corpus levius aquâ, partìm erit infra aquam, & partim super aquam emerget. Vnde navis (exempli gratiâ) pars submersa in aquis, erit tanta, ut aqua æqualis magnitudinis æquiponderet toti navi.

Corpus gravius aqua submergitur: & ideò naves, quæ in mari caruerunt periculo, cùm per fluvios adscendunt, submerguntur; quia, cùm aqua maris sit crassior, & ponderosior aquâ dulci, quæ innatari aquæ marinæ poterant, fluviatili sunt ponderosiores. Id experientia suadet, & Dobrzenskius asserit, probatque *in cit. Philosophiâ de fontib. Proposit.* 2. *pag.* 14. *§. Aqua*.

Corpus æquè grave, quàm aqua, non reperitur, sed tantum à nobis cogitatur: nemo enim in praxi potuit facere, ut tertiæ hujus Propositionis partis veritas oculis perciperetur. Interìm, si tale corpus Angelus conformaret, istud in aquâ quocumque poneretur, maneret.

Pauciores Propositiones sufficiunt, ut Hydraules fontes amœnissimos faciat: nec requiruntur plures, ut fontium Philosophiam intelligat: ergo, qui plures volet, Authores, qui de Hydrostaticâ scripserunt, interlegat.

ARTICVLVS I.

De Virtute Expulsivâ.

Lam. 19. *Fig. Libr. aquar.*

AQVAM tubis clausam provehere non sciverunt Antiqui, & hanc ob rem, immensas erigebant machinas, ut aqua deduceretur libera. Multi fuerũt ad Vrbem aquæductus, quorum hodie manent adhuc rudera, qui sicut magnis expensis sunt erecti, magnis etiam conservabantur. Si sit in monte A. scaturigo aquarum B. & sit deducenda in C. quomodo canalis formabitur.

Porrò in Figurâ I. si aqua habeat originem in B, & labatur in D. nunquam ex D. adscendere potest.

Ideò Veteres, ut exhibet Figura II. librabant aquam ex B in C: & summis expensis erigebãt pontẽ BC. ut per canalem, qui in superiori parte erigebatur, aqua trãsmitteretur.

Iuniores autem, ut Figura III. præ ſe fert, aquam ab ſcaturigine recipiunt in B. ſtagno proportionatæ magnitudinis, quod nos Hiſpani *el arca del agua* vocamus. AB. in tubo clauſam in DE, derivamus, quæ ex E adſcendere poterit in C, quouſque æquilibretur ipſi B. ſed non ulteriùs. Fateor magnam aquarum vim non poſſe per tubos deduci: ſed Romæ in aliquibus fontibus, rivi integri excipiuntur, & deducuntur, tubis multiplicatis.

Si ſit hortus apud DE. & conformetur fons in F. ab oculo F, aquam ſurſum emittet in G. nam, cùm aqua deſcendat ex B in D. & pondere ſuo aquam inferiorem premat, cum quâ penetrari non poteſt, per oſculum F. aquam inferiorem expellit. Sed, quàm altè? nunquam menſuræ magnæ parvis correſpondebunt. Apud Poſſonium in Hungariâ Strigonienſis Archiepiſcopus hortum more Italico fecit, aquamque è monte vicino magnis expenſis derivavit. Arcam B. deſcenſum BD. fontem F in parvâ formâ fecerat Ingeniarius, & ſperabat in magnâ formâ proportione ſervatâ analogos ſe obtenturum effectus, at res aliter accidit: nam tametſi hodie magni illi fontes ſint pulcherrimi, aquaſque in ſummam altitudinem mittant, à præconceptâ ſpe, & minoribus fontibus deficiunt tertiâ ex parte. Et ratio ſtatim manifeſta ſuccurrit: quoniam in tubis parvis aqua eſt continua, & interjecto aëre non frangitur: at in craſſis ſemper habet aërem intermixtum, quæ illam frangat, & motum dividat, aut retardet. Et ibi etiam cum admiratione obſervavi, fontem, qui per oculum ad magnitudinem ciceris, aquam ad pedes 50. in altum emittebat: & per minorem, aut majorem vix 40. ſuperabat. Ergo tanta ſtagni altitudo, tanta tuborum latitudo, tantum petebant oculum; & majori, vel minori poſito aquæ impetus remittebatur.

❧Num. CMLXXXVI. *Lam.* 20. *Fig.* 11.

HVc pertinet fons, quem ſæpe formari curavi, ut enim eſt facillimus; eſt etiam pulcherrimus, & cauſam neſcientibus admirabilis.

Fiat in horto, aut in quocumque loco alveus capacitatis cujuſcumque, qui aquas recipiat; & tubus ſecretus IGC. dirigatur intra palatium, ad locum aliquem determinatum, ubi paretur theca ABCD, quæ tubum recipiat. Hic uniatur utri ad C. & clauſo tubo in P. clavi videlicet, qualem habere ſolent alii fontes, impleatur uter aëre, cui ſuperinſtet pondus E, tantæ gravitatis, ut tamen uter non crepet. Et, ne inutiliter utrem premat, poterit per chordam ſuſpendi; &, quando fuerit neceſſarium, demitti. Ergo, ſi pondus E utri F incumbat, & aperiatur clavis P. aër ſummo impetu erumpet per I. & motorem habebimus, quo uti poſſimus, quoties fontem hunc, vel alium conformare volemus.

Dato motore, mobile parabitur hoc modo. Fiat globus KN. (utere aliâ figurâ, ſi magis placeat) in quo ſit tubus KL, & IN. Ergo, ſi hic globus ſit plenus aqua, & oſculum tubi K, tubo I uniatur ita, ut cohæreant, & ventus ſpirare non poſſit, in globum aër ingredietur per tubum KL, &, quia egredi nequit, quin aquam expellat, illam per tubum MN in altum emittet, & fontem exhibebit pulcherrimum.

ARTICVLVS II.
De Virtute Adtractivâ.

❧Num. CMLXXXVII. *Lam.* 20. *Fig.* 3. & 4.

SI ſit aquâ, aut quocumque alio liquore plenum Vas AB. & imponatur in illud tubus AC, plenus aëre, aquã vaſis non extrahet: ſi autem ſit plenus aquâ, & extremitas A, ſit altior, quàm extremitas C, totam aquam effundet. Hac arte fiunt ſcyphi, è quibus, ſi bibere incipias, aut evacuare debeas, aut liquore egrediente ſuffundi. Scyphi etiam, qui, ſi non impleantur, liquorem infuſum conſervant, ſi autem impleantur totum uſque ad ultimam guttam effundunt, quorum ideam Figura repræſentat.

Nam, ſi in ſcypho EH. infundatur aqua, uſque ad FI. nihil egredietur per K. Interim, ſi per K ſuxeris, ita, ut incipias aquam bibere, effluet tota, nam, ubi tubus ELK fuerit impletus aquâ pars ponderoſior LK præcipitabitur; &, ne detur vacuum aquam EL adtrahet, in cujus locum aqua ex ſcypho ſuccedet.

Præterea, cùm ſcyphus liquore impletur

uſque

usque ad EF, nulla gutta egredietur per K: nam tubus erit liquore plenus ab E ad E, & aër, qui in reliquo tubo (FLIK) reperietur, non præponderabit. Cæterùm, si impleatur liquore usque ad GH. tunc liquor tubi ingredietur per E, & adscendens ad I. cadet in K: &, cùm incipiat, fluere non cessabit, quousq; totus effluxerit.

Lam. 20. *Fig.* 17.

Hæc idea impulit quendam Ingeniarium Madriti, ut modum nouvm elevandi aquas Magistratui proponeret, & in parvo exhiberet, qualem Figura repræsentat. Erigebatur ex plumbo turricula HC. cui adhærebat in debitâ altitudine balneum B, in quod aquam effundebat fons A. In superiori turris parte erat timpanum IKML, bene clausum: ex quo egrediebantur tubi CNB. & DG. & EF. Implebatur illud timpanum aqua, & claudebatur, ita, ut per nullam rimam aër insinuari posset. Tunc apertis clavibus N & G. quia aqua tubi MG est ponderosior aquâ tubi CB, effluet per G, &, ne detur vacuum, quanta egrediatur per G, tanta ingredietur, & adscendet per B. Si autem claudatur clavis G, & aperiatur clavis F. quia aqua alterius tubi CB præponderat, illa, quæ est in tubo EF, adscendet, & dimittetur per CB. Tandem, si clausis clavibus N & G. aperiantur claves P & F: ingredietur aër per P. & quanta aqua est in timpano IM, exonerabitur per F. Ergo elevata fuit supra æquilibrium aqua: nam, quæ ingressa fuerat per B, egrediebatur per F.

Hæc turricula quandiu fuit alta duobus palmis, & ex solidâ materiâ fusâ, & securissimè ferruminata, ingenio inventoris obediit: deditque spem, ut fierent prudenter expensæ. Fuit itaque erecta Madriti in loco illo celeberrimo, cui à *prato* nomen, turris, centum, si bene memini, pedibus alta, quæ tunc vulgò, *la Torre de l'agua* vocabatur: fistulæ erant tantæ, ut manum caperent, & quantâ potuit fieri diligentiâ consolidatæ: at illa turris tandem potuit ab alterâ, quæ eminet Lovanii in Civitatis muro, & *Verloren-kost*, hoc est, *Perdita expensa* dicitur, nomen adsciscere; nam nihil ad votum successit. Quoniam, si se aër insinuat, operatio interrumpitur; & non est possibile per tubos magnos ita aquam deducere, ut non ingrediatur etiam aër. Quidquid sit hoc, quod tubulis in parvâ fit, tubis latis in magnâ mensurâ caruit felicitate. Hinc patet Dobrzenskii Problema VIII. quod *in Philosophiâ de fontibus* exhibet; nimirùm, *Ad summa montium, & domorum fastigia aquam attollere*. &c. esse ingeniosè cogitatum, sed tamen ad praxim reduci non posse.

De Motu perpetuo.

❦ Num. CMLXXXVIII. *Lam.* 20. *Fig.* 13.

HAc viâ ante annos quadraginta me perpetuum motum reperiisse putavi: si enim graviora levioribus præponderare debent, futurum erat, ut, si tubus BC esset subtilis, & EF crassus, hujus aqua præponderaret. Ergo, si tubus EF mille aquæ libras caperet, & BC quingentas, motus fieret in F, nimirùm, in ponderosiorem partem: cùm autem aqua egressa ex F possit venire in B. motum fore perpetuum sequebatur. Cùm hanc ideam inveni mihi placui, & diversis modis delineavi istos tubos, & semper respiciens, ut esset aqua ponderosior, quæ in breviori recepta: quam ob rem breviorem cylindricum, ovalem sphœricumque descripsi, & accuratissimè elimari curavi tubum, qualem ob oculos delineatio proponit.

Nam, si in stagno EF, ponatur tubus AB, qui exoneret in globum GH. millecuplò plus aquæ capietur in globo, quàm in tubo: ergo plus ponderabit aqua globi, quàm aqua tubi. Ergo aqua globi egressa per oculos C & D. cadet in laticem EF, ut per canalem AB adscendat: & iterum fluat. Ergo erit motus perpetuus. Et quidem hæc ratio videretur evincere, si soli speculationi staretur: at oppositum experientia demonstrat, cujus causam non facili negotio percipies.

Lamin. 20. *Figur.* 14.

Hæc speculatio non mihi uni, sed, & aliis occurrit; modò enim, dum Henrici Regii Physices fundamenta evolvo *cap.* 1. *pag.* 37. hæc lego. [Quidam hanc tubi retorti operationem ex aquæ in longiore, & altiore potiùs tubo existentis præponderatione ortam, considerantes, conati sunt perpetuum quoddam, ut vocant, Mobile ex tubo retorto ABC, cujus brachium unum C, prolixius, & angustius, ac parum aquæ continens insertum sit superficiei aquæ D. quæ labro E continetur: brachium verò alterum A, multò quidem brevius, sed valde latum, plurimum aquæ contineat. Sperabant enim fore, ut aqua illa co-

pioſa in brachio A contenta propter ſuam majorem gravitatem ex foramine F. in ſubjectum aërem G deſcendendo premeret aquæ ſuperficiem D, eamque per brachium longius C in brachium brevius A copioſam aquam continens, perpetuò repelleret, quæ deinde rurſus per foramen F deſcenderet in labrum E, atque ita perpetuus deſcendentis, & rurſus adſcendentis aquæ fieret circulus. Sed irritus fuit ille conatus: nam quamvis aqua tota, quæ in tubi brachio A. lato, & ſpatioſo continetur, ſit aquâ, in brachio C contentâ, multò copioſior, ac proinde etiam ponderoſior: attamen, quia non tota illa aqua globo iſto contenta, ſed tantùm illa ſola aquæ portio, quæ foramini F. perpendiculariter eſt ſuperpoſita, aërem foramini ſuperpoſitum premit, propter eà, quòd reliquæ aliæ iſtius aquæ, in ſpatioſo illo brachio contentæ, partes, utpotè ſingulæ ad perpendiculum deorſum tendentes, rectà ad brachii brevioris quidem, ſed latioris tamen partis HI. è diametro ſuppoſitas, rectà tendant: idcircò illa non poteſt aërem ſubjectum G de loco deturbare, & aquam contentam in brachio CB, quæ gravior eſt, quàm illa, quæ in breviori brachio foramini F perpendiculariter eſt impoſita, per brachium longius BC, in alterum brachium brevius BA. repellere: alioquin enim levior aqua FB attolleret graviorem DCB. quod abſurdum.]

ꕥ Num. CMLXXXIX.

Sed errat in ipſis doctrinæ fundamentis Regius: nam virtuti expulſivæ effectum adfingit, quem adtractivæ accenſere deberet. Porrò, qui motum perpetuum hac viâ ſe inveniſſe putabant, nunquam crediderunt fieri poſſe, ut aqua cadens per oculum F, in ſubjectum aërem, deſcendendo aquæ ſuperficiem D. ita comprimeret, ut per brachium CB adſcendere cogeret: nam ex preſſione aquæ D. nunquam altiùs elevabitur aqua per tubum, quàm erat in labro. Aqua igitur adſcenderet per tubum CB. non quia ab aquâ D preſſâ compelleretur, ſed, quia aqua BA, utpotè copioſior, & ponderoſior, caderet: &, ne in B maneret vacuum, ſequeretur aqua tubi CB, quæ adtracta aquam D adtraheret: ſemper, ut locum ab alterâ aquâ evacuatum impleret.

Præterea, *ſi non tota illa aqua globo iſto contenta, ſed tantùm illa ſola aquæ portio, quæ foramini* F. *perpendiculariter eſt ſuperpoſita, aërem foramini ſuperpoſitum* (lege, *ſuppoſitum*) *premit*: &c. fiat foramen majus, ut tubi latitudinem excedat, & ceſſabit hæc ratio.

Lamin. 20. *Fig.* 5.

Nam vera, & propria ratio eſt; quia aquæ præponderatio, non ex magnitudine, ſed ex altitudine ſumitur: nam licèt in timpano AB. & CD. æqualis aquæ quantitas capiatur: illa majori impetu egredietur per A, quàm per C: quia præponderat, non ubi eſt copioſior, ſed, ubi eſt altior: nam murus, qui ſtagni aquam 20. pedib. altam coërceat, debet eſſe fortior, quàm, qui mare altum pedib. 10. detineat: & tamen mare 10. pedibus altitudinis millenis vicibus excedet aquam, quæ in ſtagno 20. pedib. alto continetur.

NOTA I.

Vnum, aut alterum inſtrumentum exponitur, quod pendet à repugnantiâ vacui.

ꕥ Num. CMXC. *Lamin.* 20. *Figur.* 15.

Fiat tubus AB. cujuſcumque craſſitudinis, clauſus utrimque: in cujus tamen extremis ſint duo parva foramina. Si illum manu teneas, & immergas in liquorem CD. ajo, ſi foramen ad A, ſit clauſum, liquorem ingredi non poſſe per B. daretur enim duorum corporum penetratio, ſi ingrederetur liquor, antequam aër egrederetur. Si autem foramen A ſit apertum, liquor ingredietur per B. uſque ad lineam CE. Claudatur foramen A poſteà, & tubus quocumque feratur, retinebit liquorem, quem conceperat, quin, vel guttam demittat, quouſq; aperiatur foramen A. tunc enim totus liquor fluet.

Hoc utuntur inſtrumento Germani, ut vina guſtent: illo enim ex dolio per obelum nullo perforato commate vinum extrahunt. Apud Italos idem præſtare ſolet inſtrumentum FG: ruſticis, qui vendere ſua vina volunt, & de penetratione, & vacuo nihil ſciunt, facilius & accommodatius. Sanè de Tubo AB. agit Gaſpar Ens *in ſuo Thaumaturgo problem.* 93. §. 9. *pag.* 217. nec-non Henricus Regius *in Fundamentis Phyſicæ. cap.* 1. *pag.* 25. ubi illud *hauſtrum vinariorum* appellat.

Tubus iſte AB. aliquibus ſervit in æſtate; nam vaſa, in quibus aqua, & vinum frigeſit, ex nive cum incommoditate extrahuntur: &, ſi tubus ille per phialæ collum inducatur, liquorem extrahet, quantum pro uno ſcypho ſuffi-

sufficiat: & sic non erit opus ex glacie, aut nive vasa extrahere.

Num.CMXCI. *Lamin.*20.*Fig.*16.

EX hoc instrumento oritur aliud, quo in hortis utimur, ut flores & herbas rigemus. Illud Ens *adspersorium* appellat, & *loc. cit.* describit. *Ejus figuram delineatio præsens* (*nimirùm*, HIK) *repræsentat. Pars ejus inferior* IK. *est circularis & plana, & multis foraminibus parvis transfigitur. Pars autem superior* H. *unicum habet, quod, cùm volumus, claudimus digito. Aperto superiori foramine vas hoc inducitur in aquam usque ad* LM. *& tunc aqua per inferiora foramina ingrediens, citò adscendit ad* L. *Tunc pollice clauditur foramen* H. *& vas quin stillet, vel gutta, quocumque fertur. Quando autem ventum est ad areolam, cujus irrigandæ sunt herbulæ, amoto pollice foramen superius aperitur, &, quia ingrediente per illud aëre, aqua suo ponderi naturali relinquitur, in tot distributa fonticulos, quot sunt in parte inferiori foramina super flores diffunditur: & cessabit à motu, si apposito iterum pollice superius foramen claudatur.*

ARTICVLVS III.

De Virtutis Adtractivæ, & Expulsivæ compositione.

Num. CMXCII.

SVnt aliqua Organa hydraulica, quæ aquam adtrahunt, & posteà expellunt: de quibus breviter acturi sumus.

*Lam.*20. *Fig.*18.

SImplicissimum instrumentum est. Smerismum, quod ab aliquibus *Piulchum* dicitur, & ab aliis *Clisterium* (Hisp. *la Geringa*) & componitur ex tubo BC. aperto ad B. clauso ad C: nisi, quod habeat subtilem canniculum CE, per quem aquam expellat. Illud describit, & exponit Hero *Theorem.*57. In hoc instrumento, tam aquæ adtractio, quam expulsio fit per *Embolum*. Est autem Embolus, ut Iacobus Dobrzenskius exponit, lignum cylindricum oblongum AD. quod in imâ parte, nempe, ad D. coreo, stupa, aut aliâ simili materiâ villosâ obvolvitur ad cohibendam aquam. Vsus hujus instrumenti iste est. (1) Embolus inducitur usque ad C, ita, ut nullus aër in fistulâ BC, relinquatur: (2) ponitur in aquam, ut saltem per canniculum CE, possit illam exsugere: (3) Embolus paulatim retrahitur à C ad B: &, ne detur vacuum, aquam adtrahit, quæ fistulam BC implet. (3) Posteà, cum volumus, embolum trudimus à B in C, & quantâ vi ille truditur, tantâ per canniculum CE, aqua expellitur.

Num.CMXCIII. *Lamina* 20. *Figur.* 19.

POst Clisterium exponi debet Follis, qui virtute adtractivâ, & expulsivâ est præditus. Componitur ex duobus asserculis A, & B, aut E & D. qui supra cardinem C. vel F moveri possunt, & coreo K, quod extenditur ab uno ad alterum. Quando separantur asseres A & B, aperitur follis, & impletur aëre, &, quando asseres conjunguntur, aër expellitur, & egreditur per fistulam F, vel C.

Sed, cur non egreditur aër, quâ viâ est ingressus? Auferamus coreum, & asseres consideremus.

Asserculus inferior FD, habet osculum apud H. cujus est trium, aut quatuor digitorum diameter. Hunc tabella GL obtegit, quæ, quia in alterâ extremitate (nempe, G) unitur asseri: & in alterâ vibratur liberè, *lingua* vocatur. Quando ergo dilatatur follis DE, tunc elevatur lingua GL. Et aër ingreditur per H: & posteà, quando contrahitur follis, tunc lingua GL asseri adhæret, & claudit ostiolum H. & cogit aërem, ut necessariò egrediatur per F.

Sicut Follis trahit, & expellit aërem, sic aquam potest: ut, si ex stagno MN, tubus IH erigatur, qui incidat in osculum H. Tunc follis DE, si aperiatur, recipiet aquam, quam ex tubo IH extrahet; &, si claudatur, illam per fistulam F propellet. Hoc organo utitur Author libri, qui inscribitur *Vallo*, & fuit Venetiis editus anno 1524. est enim ibi Capitis XV: titulus. *Modello per cauare acqua con mantici da i fossi*, non autem magnam aquæ quantitatem hoc modo possemus extrahere.

Si hunc follem bene intelligas, scies, quid sit diastole, & systole in corde; & DEF: quo illud modo, sanguinem à venâ cavâ IH recipiat, & per F venam arteriosam, vel arteriam venosam expellat. Vide Henricum Regium *in Fundamentis Physices cap.* 10. *pag.* 177. & scies non dilatari cor, quia sanguis ingreditur,

tur, sed sanguinem ingredi, quia dilatatur: nam ejus vita in hoc motu consistit: qui percipitur etiam in corde exsecto: licèt enim sanguinem non adtrahat, quamdiu vixerit, motu contractionis, & dilatationis agitatur.

Num. CMXCIV. *Lam.* 20. *Fig.* 20. & 21.

SEquitur Haustrum, quod apud Mersennum *in Pneumaticis propos.* 38. *pag.* 167. Græci *Organum Ctesibicum*, Galli *Pompe* (Germani *Pompen*, Hispani verò *Bonba*) appellant. Et est instrumentum in Germaniâ commune, cujus beneficio ab imis vallibus, aut cellis subterraneis vinum, aquam, cerevisiam, &c. promovent ad summa domorum fastigia.

Hujus Instrumenti delineatio, & fabrica non est difficilis. Nam sumitur fistula F. per cujus partem interiorem E (*animam* vocat Italus) transit embolus C. Est duplex ostiolum, aut duplex valvula, altera in fistulâ ad D. & altera in embolo ad C. Quando deorsum truditur embolus, tunc clauditur ostiolum D. & aperitur C: quando autem extrahitur embolus, tunc aperitur ostiolum D. & clauditur C. Et hinc fit, ut aqua, quæ successivè adtrahitur, cùm redire non possit, semper altiùs, & altiùs elevetur.

Variis modis hujusmodi haustra conformantur: at potentissimum est, quo contra incendia Bohemi, & Germani utuntur. Nam in labro M N. competentis magnitudinis ponuntur duo haustra (Hisp. *dos bondas*) videlicet DE, & FG. & in cæteris formatur machina, prout præsens delineatio proponit. Collocatur labrum MN. in loco convenienti ante domum, quæ ardet, &, dum duo rustici vectem BC sursum deorsum agitant, haustra successivè clauduntur, aperiunturque, & per ostiola H & I. in quibus sunt etiam suæ valvulæ, pellunt aquam in K, quæ per retortum siphonem KL (& hic est plumbeus, ut faciliùs inclinari possit) supra altissimum ædificium adscendit. Et hoc est, quod Hero Alexandrinus *in Spiritalib. theor.* 27. nos docet.

Quod duo homines faciunt, potest, & solet rota facere, quæ, vel ab homine, vel à fluvio movetur: unde cecinit Lucretius *libr.* 3. *Et fluvios versare rotas atq; haustra videmus.* Hac Pragæ, & in aliis civitatibus arte aqua fluvii per omnia loca publica distribuitur, & in fontes dividitur. Nam, si haustra DE, & FG à rotâ moveantur; & illa fluminis impetu circumgyretur, tunc tubus SK poterit in altissimam turrim adscendere, & ibi in stagnum aquam haustam profundere, quæ inde dilapsa distribui poterit, & ad loca, quæ turri non sint altiora, dirigi.

Lamina 20. *Fig.* 22.

Qui in Calepino Passeratii voces Hispanas addidit, dictionem *Antlia*, vult esse *Anoria para sacar agua*, & dictionem *Haustrum*, esse *el arcaduz de anoria para sacar agua*, & videtur assêriri Nonio, qui mavult haustra esse ipsos cados, aut situlas, quibus aqua in hac machinâ hauritur. Hispani autem non dicimus *Anoria*, sed *la Noria*. Est autem *Noria* vox Arabica, à radice נהר, nahar, *fluere*, unde נהרא Nora, *fluvius*, & נהוריא nohoria, *instrumentum*, *quo hauritur aqua*. Cæterum differunt hæc duo Instrumenta (Hisp. *porque la Noria no tiene, que vêr con la Bonba.*) Est autem apud Hispanos *Noria*, rota AB, quam movet pinea, seu laterna F, quæ supra axem CD à jumento ligato ad E circumfertur. In rotâ AB sunt duæ chordæ, aut catenæ, quibus adsumuntur situlæ, quæ in inferiori parte G aquam capiunt, & cum ad superiorem rotę partem adscendunt, effundunt in labrum F, unde illa in stagnum dilabitur.

Hoc autem Instrumentum, aut rotam, quæ à nobis *Noria* dicitur, non videtur esse *Antlia*; nam *antlo* (non verò *anclo*) unde *exantlo*, Grecè ἐξαντλάω: est Hispanicè, *sacar a fuera*, *padecer asta el cabo*. Cicero libr. 1. Tusc. *Quod, cùm exantlavisset omnes labores, tum incideret in mortis malum sempiternum.* Est etiam *acabar, y perficionar*. Pacuvius in Peribœâ, à Nonio citatus. *Non potest, Menalippe, hic sine tuâ operâ exantlari clavus.* Est autem Antlia instrumentum curvum ad sumendas aquas, Martialis *libr.* 6.

Curva laboratas Antlia tollit aquas.

ideò aliqui coclear nauticum M N O. quo nautæ aquam è mari hauriunt, & in altissimum usque velum projiciunt, *antliam* vocant.

NOTA I.
De Mersenni Haustro.

Num. CMXCV.

NOvum quoddam haustri hydraulici genus *in suis cogitatis Physico-Mathematicis* Mersennus accuratè describit: illudque Iacobus Dobrzenskius de nigro ponte *in Philosophiâ de fontib.* ubi terminos Artis exponit

num.

num. 14. producit: & sic inquit. *Situla ex coreo, vel metallo ad tubi fundum posita, quæ tigillis ei insertis,& ad supremam usq; tubi partem,ex quâ hauritur aqua,per venientibus ducitur, & reducitur, vel potius trahitur, & proprio pondere recidit, & quâlibet sui tractione novam aquam tribuit ex haustri osculo superiore salientem, & exundantem, quam ad quosvis usus accommodare possis. Et hoc haustro, cui nempè,nil officit aër ad centum, si fuerit opus hexapodas aquam duces,dummodo totius aquei cylindri ejusdem cum integro cubo altitudinis pondus viribus tigillos moventibus exæques, & tantisper superes.*

NOTA II.
De Cardani Lampade.

Num. CMXCVI.

AN-ne huc referam Cardani lampadem, in quâ tantum olei suâ gravitate descendit, quantum à flammâ consumitur? Referam sanè, nam in ipsâ utramque simul virtutem(adtractivam, necnon expulsivam)percipio. Illam sic Henricus Regius *in Fundam. Physic.cap.* 1.*pag.*45.describit. *Oleum turriculâ* A B *contentum, per foramen* D. *in rostrum* BDC. *suâ gravitate descendit, & aërem vicinum eodem momento per ejusdem foraminis* D *aliquam partem in cavitatem turriculæ* A B *propellit, &c.* Sed non puto aërem in turriculam ingredi; nam, si hic posset ingredi,totum oleum effunderetur. Oleum ergo paulatim ab igne exsurgitur, & aër paulatim per rarefactionem dilatatur: ut, vel hinc etiam posset P. Valerianus Magnus, pro adstruendo Vacuo, si rem bene cogitaret, æquè levia, vel fortia, quam ex tubo hydrargyro pleno argumenta desumere. Dico tamen novum aërem in illam turriculam non ingredi; eamdem vacuam non esse: sed priorem aërem olei extractione dilatari.

NOTA III.
De Horologiis Hydraulicis, seu Fontibus horas determinantibus.

Num. CMXCVII.

AVthor Syntagmatis, quod *Vallo* inscribitur, & prodiit Venetiis anno 1524. *libr.*1.*cap.*35.& 36. duo Hydraulica Horologia proponit, quæ non debent statim rejici, vel admitti. Vult imitari Ægyptios, quorum Horologia fontes fuerunt, ut Macrobius *lib.* 2.*in somnium Scipionis cap.*21.testatur. Et quidem Ægyptiorum errorem, non advertit Macrobius, nec multi alii, qui post eum scripserunt; ut non mirari debeas, si libri *Valli* authorem erravisse dicamus. Primum ille Horologium dilucidat, & describit his verbis, ut vel ex illis obiter colligant Critici, quantum lingua Italica sesquisæculo alterata sit. Ille quidem sic ait. *El modo di fare vno Arlogio da intendere à hora per hora con esso, & mettere le guardie, acciò possano farle con più ragione, bisogna hauere vn vaso di terra, ouer di rame, & à quello farli vn basetto piccolo da piedi, & far vna cosa di legno larghetta, à modo di vna lama di spada ficcata in vna piastra de piombo, & mettila dentro del vaso, come volta carta appare, & poi habbi vn pezzo di furo, che vadi dentro dal vaso, che sia quadreto, & in mezzo del detto furo fattili vna fissura tanto longa, che ci vada quel bastone à modo di spada detto di sopra, & nota, che al detto furo ci metterai vn pezzo di ferro filato, come volta carta appare, e che il detto ferro stia ficcato nel furo, & fatto questo, empi il vaso d'acqua chiara, acciò,che il buco non se stropasse, & la detta acqua si vuole mettere la sera, considerando, che sia ventiquattro hore, e senza la cima del ferro nel detto legno, e lassa calare l'acqua per insino all'altra sera à quella medesima hora, e doue sarà calata la freza del ferro, segnali di nuouo da principio,doue toccaua la freza la sera auanti insino doue è calata la sera appresso, e poi parti in ventiquattro parti, che saranno ventiquattro hore, cioè, che ogni parte sarà vn'hora, e così sarà fatto l'arlogio, e potrallo adoperare per sempre, come quì all'incontro appare. Et è da notare, che il vaso bisogna, che sia tanto lungo, che vadi la freza con il furo à basso, à tale, che venga à calare per insino al numero delle ventiquattro hore; Ancora dico, che quando il vaso fusse vn barile, sarebbe al proposito, quando non si trouasse altro per commodità, come quì all'incontro vedete, e saria meglio.* Supponit hujus Fontis Author aquam æqualiter ex alveo defluere: hoc est, tantam in initio ab alveo pleno egredi, quàm sub finem, quando jam ille ex majori parte est evacuatus. At istud præjudicium, & rationi, & experientiæ contradicit. Rationi quidem,nam aqua, quando est ponderosior, majori impetu

exsilit: & ipsa, quando alveus est plenus, est altior ponderosiorque. Experientiæ autem, nam multò plus aquæ egreditur 4. momentis sub initium, quàm 4. momentis sub finem, ut statim videbimus.

Num. CMXCVIII.

EOdem allucinabatur præjudicio Author Horologii secundi, quod majori apparatu, & ingenio sequentibus verbis describit. Sic enim ait. *Questo è vn'altro modo di fare vn'altro Arlogio, come quì all'incontro appare, è da notare, che questa corda vi sono ventiquattro contrapesi, li quali vanno in giù, & il vaso dell'acqua và in sù, & ancora è da notare, che quando sarà vn' hora di notte, bisogna, che il contrapeso più basso tocchi la terra, & à due hore il secondo contrapeso ancora habbia da toccare in terra, e così bisogna con quest'ordine venire tutti in giù, fin che saranno calati tutti li 24. contrapesi, e poi venendo l'altra sera, retira in sù li contrapesi, come quì all'incontro appare, & empi il vaso di acqua netta, che non stroppi il buscio piccolino, che è da piedi, ouero vn poco ad vna banda di esso vaso. E da notare, che da vna banda il trabocchello si potria fare vna rota con il numero dell'Abaco delle hore, e dal ferro del fuso della frezza, e così potrete vedere ancora l'hore à quest'altro modo, come quì all'incontro vedete.*

Lamina 19.

Pone in Horologio Hydraulico labrum AB. ponderare 6. lib. & capere 24. libras aquæ, & totam ipsam per osculum A. tempore determinato effluere. Author ponebat 24. horas: nos 12. majoris claritatis gratiâ ponamus. Ergo singulis horis respondebunt duæ libræ. Addatur chorda BC, DE. & ponatur globus in F, cujus summa necessitas non fuit ab Authore Horologii prævisa: globus, inquam, qui sit labro æquigravis, & posteà addantur æqualibus intervallis duarum librarum pondera. Ajo labrum, & aquam, globo ponderibus, esse æquè gravia. Ergo, si trahatur in inferiorem partem labrum, non attolletur à ponderibus alterius lateris: nam illud 30. lib. ponderat: hæc etiam 30. lib. Ergo æquale in æquale non aget. Vnîus horæ spatio effluunt duæ aquæ libræ: ergo jam horâ primâ labrum erit levius, nam 28. lib. pōderabit. Ergo trahetur à partis contrariæ ponderibus, quousque primum plumbum terram tangat: horâ secundâ labrum ponderabit 26. lib. horâ tertiâ 24. lib. & sic paulatim successivè. Ergo successivè elevabitur labrum, & lilium, quod habet horam, indicabit in margine, quousque horâ duodecimâ globus F. ad partem inferiorem perveniat.

Num. CMXCIX.

HÆc duo Horologia, si corrigantur, humanis usibus servire possunt, sine correctione non possunt: quoniam, si in vase AB. sit aqua sufficiens, ut per 24. horas defluat, non erit consequentia legitima, *Aquæ 24. libræ, verbi grátiâ, horis* 12. *stillarunt, ergo horis 4. libræ* 8. *stillarunt*, nam in principio, ab altiori aqua loco, & ideò fortiùs, & copiosiùs descendit. Lego apud Argolum *in Pandosio cap.* 43. *pag.* 213. [Solis, & Lunæ diametros, & magnitudinem venatur Martianus Capella per Hydrologia ex duobus vasis æneis, altero vacuo, altero pleno aquâ. Et Macrobius *libr. de somn. Scipion.* ex scaphiâ: observationibus pulchris quidem, &c.] Et ajo, hanc ipsam Capellæ observationem, quam maximi fecit Antiquitas, nam Capella imitatus est alios, fallacem fuisse, & subdolam, nec ex illâ posse de Luminarium diametris judicari. Vt sanè non mireris hac Tychonem viâ non potuisse temporum minuta distinguere. Errarunt Veteres, æqualibus temporibus æqualem aquæ quantitatem fluere existimantes. Non percepere Ægyptii errorem, non perceperunt alii: percepit *in Progymnasm.* Tycho Brahæus, non correxit: Bettinusque manum infelicem admovit: nam *in Hydraulicâ propos.* 9. *coroll.* 1. *pag.* 61. ait Mersennus. *Nec Bettinus* propos. 3. Apiar. 8. *satis emendavit, quòd nesciret, quantò major aqua quantitas ex vase horario fluat initio, quàm posteà: hoc est, horâ primâ, quàm secundâ, & sequentibus excat.*

Num. M.

At legisti Mersennum, dicisque, exactè posse sciri, velocitatis gradus, adeoque quantum aquæ singulis momentis respondeat. Laudo Mersenni, Ingenii felicis, conatus; verum, ut mensurares tempus illâ viâ, etsi dicatur securissima, postularet molestissimum calculum, quem expedire pauci scirent, & rari vellent. Res sanè practicæ, ita tractari debent, ut ultra speculationem transeant: multa enim cogitantur, quæ ad praxim non possunt reduci. Dabo ergo Clepsydram, quæ æqualiter fluat; & tanto impetu, & celeritate in principio, quàm in fine decurrat.

Fiat

❁Num. MI. *Lam.* 21. *Fig.* 5.

Fiat vas vitreum cylindricum AFGD. ita, ut diametri superiores, & inferiores, sint æquales. Si è vitro non possit exactè, & perfectè sufflari, tornetur è cristallo; nam sicut quæcumque alia materia, sic etiam cristallus rotæ obedit. Sit tam magnum, ut pro unâ horâ (pro sex; pro duodecim; vel pro vigintiquatuor) sufficiat: Si horis 12. effluat, linea GB in 12. partes distinguatur, & singulæ in scrupulos subdividantur. Tunc fiat Siphon innatans, qui in naviculâ positus, ut in C. profundiùs submergi non possit. Ajo illum æqualibus temporibus æquales partes aquæ haurire, & hanc ob rem horas, & horarum minutias exactissimè repræsentare.

Si vas hoc cristallinum non sit tam perfectæ figuræ, ut possis de minutis, aut etiam secundis judicare, Statica suppetias feret. Nam, si ponderes priùs totam aquam, & posteà eam, quæ effluxit, etiam ponderes, ad temporis exactam cognitionem pervenies. Quoniam, si tota aqua, quæ 24. horis effluit, sit libr. 100. & à meridie ad Observationis tuæ momentum effluxerint libr. 20. horam hæc Analogia designabit? *Si* 100. *dant* 24. *quid dabunt* 20.? Multiplico igitur 24. per 20. & adquiro 480. Hæc divido per 100. & $4\frac{80}{100}$ retineo. Tali ergo horâ habuisti tuam observationem. Et hoc de Clepsydris breviter insinuasse sufficiat, sum enim uberiùs illas dilucidaturus, cùm de horologiis *tom.* 2. disputabo.

Ecce primum horologium, quod Author libri *del Vallo* proponebat, correximus, & reddidimus utile: secundum eodem poterimus modo corrigere: videlicet, si aqua non jam per osculum A, sed ex superiori parte per siphonem innatantem decurrat: sic enim æqualibus temporibus æqualis aquæ quantitas è labro defluet.

❁Num. MII.

Svadebam, ut siphone innatante utereris, qualem Figura, quàm proposui Lam. 21. describit: nam hic modus est facilis, & nulli erroris periculo obnoxius: interìm, quia non vis siphone uti, sed in fundo hydriæ cylindricæ oculum aperire, doceri cupis, quâ aqua proportione, siquidem æqualitatem nullam servat, per oculum illum decurrat.

Mersennus *loc. cit.* ad numeros impares recurrit: ejusque doctrina poterit in Scholâ teneri, quousque aliam subtiliorem experimenta Recentiorum eliment. Sit Regula.

Si sit cylindrus aquâ plenus, & sciatur, quanto tota aqua tempore defluat, & posteà tempus in partes æquales dividatur, & à fine incipiendo numeri impares scribantur, scietur, quanta singulis temporis partibus aqua defluxerit.

Pono exemplum. Erat hydria cylindrica, 576. libr. aquæ continens: tota 24. horis fluxit: & quæritur, quanta primo sexhorio, quanta secundo, quanta tertio, quanta quarto defluxerit?

	❁ A	B	C	D
Tempus 0		0		0
	7		252	
Sexhorium I		7		252
	5		180	
Sexhorium II		12		432
	3		108	
Sexhorium III		15		540
	1		36	
Sexhorium IV		16		576
☉				

Duco lineam ❁ ☉, illamque in 4. æquales partes divido: in spatiis incipiendo à fine pono numeros impares (videlicet, 1, 3, 5, 7. qui sunt simul 16.) ut in primâ Columnâ A. Secunda Columna B est primæ Summaria: &, quia 0 & 7, sunt 7 (7 & 5, sunt 12) 12 & 3, sunt 15 (& tandem 15 & 1, sunt 16) totam hydriæ aquam in 16 modulos divido: & ajo usque ad sexhorii primi finem, 7 modulos; usque ad finem secundi, 12 modulos; usque ad finem tertii, 15 modulos; usque ad finem quarti, 16 modulos defluxisse, ut in B.

Sed quot aquæ libras continet unus modulus? Libræ erant 576: moduli 16. Ergo, si 576 per 16 dividam, habebo in singulis modulis 36. Et, si 36 multiplicem per 16, habebo 576. ut in I.

Si sumam E, habebo semel 36, ut in K: si sumam E & F, habebo ter 36, ut in L: si sumam E & G, habebo quinquies 36, ut in M: & tandem, si sumam E, F, & G, habebo septies 36, ut in N. Vnde, si in summam redigam K, L, M, N, habebo sedecim vicibus 36. hoc est, 576. ut in O.

His numeris K, L, M, N, constituo Columnam C, & ajo primo sexhorio 252. lib. aquæ effluxisse: secundo, 180. lib. tertio, 108. lib.

& quarto, 35. libr. adeoque 4 ſexhoriis, ſeu horis 24, aquæ libras 576.

	P	☿ Q	R
	0-		0
	1-	47	47
	2-	45	92
	3-	43	135
	4-	41	176
	5-	39	215
*	6-	37	252
	7-	35	287
	8-	33	320
	9-	31	351
	10-	29	380
	11-	27	407
*	12-	25	432
	13-	23	455
	14-	21	476
	15-	19	495
	16-	17	512
	17-	15	527
*	18-	13	540
	19-	11	551
	20-	9	560
	21-	7	567
	22-	5	572
	23-	3	575
*	24-	1	576
		♀	

Si multiplicentur	36.
per 1. dant	36.E
per 2. dant	72.F
per 4. dant	144.G
per 8. dant	288.H
per 16. dant	576.I

Numerus	36.
Semel (E)	36.K
ter (E, & F)	108.L
quinquies(E,& G)	180.M
ſepties(E,F,& G)	252.N
K,L,M,& N.ſimul	576.O

Multiplicatio per 12.

48
48
48
576.S

Sicut in 4 partes (quas diximus *ſexhoria*) diem, ſic etiam in 24 dividemus, ſi eadem methodo procedamus. Ducatur itaque linea ☿ ♀, & ipſa in partes 24 dividatur: ad ſingulas diviſiones ponamus numeros ſucceſſivè, ut in Columnâ P: ad ſingula ſpatia, incipiendo ab ultimo, ponamus numeros impares 1, 2, 3, &c. ut in Columnâ Q: & tertia Columna R, ſit Summaria, & numeros Columnæ Q. colligat, & ſucceſſivè ad ſummam redigat: nam 0, & 47, ſunt 47. (47 & 45, ſunt 92) 92 & 43, ſunt 135: & ſic uſque ad finem, nam omnes ſimul ab 1. ad 47. incluſivè, ſunt 576.

Et, unde ſciemus, nos non erraviſſe in aggregatione numerorum? Sumamus primum & ultimum (47 & 1) aut ſecundum & penultimum (45 & 3) aut tertium & antepenultimum (43 & 5) &c. & habebimus 48. Hæc per ſpatiorum ſemiſſem multiplicabimus (ſpatia erat 24. media pars 12) adeoque 48. per 12. multiplicabimus: & 576 adquiremus, ut in S.

Stat ergo Horologium Hydraulicum, in quo cylindrus capit 576. lib. aquas, & illas horis 24 exſpuit: primâ horâ 47. lib. ſecundâ 45. lib. tertiâ 43. lib. & ſic ſucceſſivè, ut in Columnâ Q. ponebatur, exſpuere.

Num.MIII.

MErſennus *loc.cit. pag.*62. pro horis duodecim Horologium componit, quod per numeros ſequentes decurrit.

Horæ Diei.		Liquor, q egreditur :	qui fuit egreſſus :	qui eſt egreſſurus.
T	V	X	Y	Z
0-			0	144
I-		23	23	121
II-		21	44	100
III-		19	63	81
IV-		17	80	64
V-		15	95	49
VI-		13	108	36
VII-		11	119	25
VIII-		9	128	16
IX-		7	135	9
X-		5	140	4
XI-		3	143	1
XII-		1	144	0
	W			

Continet 144. modulos, & ejus ratio præſentibus numeris exprimitur.

Sumo itaque calamum, & V W perpendicularem lineam duco: eamque in 12 æquales partes divido. * In Columnâ T. horas deſcribo: & modò Romanis characteribus, ut earum numeri meliùs ab aliis ſecernantur. * Poſteà in Columnâ X. incipiendo à fine numeros impares in ſpatiis ſculpo. Sunt ſimul 144. * Columna Y eſt Summaria; nam numeros Columnæ X colligit, & incipiendo à capite ad ſummam reducit. * Et tandem Columna Z etiam eſt Summaria, & eoſdem numeros Columnæ X colligit, & incipiendo à calce ad ſummam redigit. * Vnde Columna X exhibet, quan-

quantum aquæ ab initio unius horæ uſque ad finem ejuſdem horæ effluxerit. Columna autem Y. exprimit, quantum aquæ ab horâ duodecimâ uſque ad datam horam ceciderit. Numeri Columnæ Z, ſunt Columnæ Y complementa, & notant, quantum in hydriâ maneat, & quantum ſit uſq; ad finem fluxuum.

Ergo Cylinder vitreus, qui 12. horis evacuatur, ſecundum altitudinem in 144 partes dividatur, & incipiendo à ſuperiori parte, inſculpatur Hora XII. in ſummâ lineâ: Hora autem I. in lineâ vigeſimâ-tertiâ: Hora II. in lineâ quadrageſimâ-quartâ. &c. ut conſpicitur in Columnâ Y.

Implicabit calculum inæqualitas, evincet tamen, ſi debitam diligentiam adhibeam.

Totum cylindrum diviſimus in 144. & ſic potuimus illum in 12 horas dividere. Ergo ſingulas horas in 144 partes dividamus, & tempus horarium in 12 partes, ſeu quina minuta diſtribuetur. Poſteà, quia 1, 3, 5, 7, 9, ſunt 25. ſingula ſpatia in 25 partes dividatur, & in quinarii primo minuto effluēt ex ipſis 9: in ſecūdo 7: in tertio 5: in quarto 3: & in quinto 1.

Num. MIV. *Lamin.* 19.

CÆterùm, quia facilitatem deſideras, & hi computus moleſti ſunt, volo ſubjungere Horologium Hydraulicum, quod ab inferiori parte aquam ejiciat, & tamen æqualibus temporibus aqua per æqualia intervalla deſcendat.

Converte oculos ad Fontem Horarium, qui in Laminâ XIX. deſcribitur. Conſtat duabus laminis triangularibus *ab*, & *ki*: quæ duabus laminis parallelogrammis, ut *hgmi*, ab *h* ad *g*, & ab *a* ad *g* conſolidentur. Oculus ſit in *g*, & linea *ha* ponatur ad libellam. Si hæc aqua decurrat horis ſex; primâ ab *a* ad *b*: ſecundâ à *b* ad *c*: tertiâ à *c* ad *d*: quartâ à *d* ad *e*: quintâ ab *e* ad *f*: ſextâ ab *f* ad *g*, defluet. Ergo primâ horâ egredientur 11 aquæ menſuræ: ſecundâ 9: tertiâ 7: quartâ 5: quintâ 3: ſextâ 1. Ergo aqua æqualibus temporibus per æqualia ſpatia deſcendet.

Parallelogrammum *himg*, quod poteſt eſſe vitreum, in horas æquidiſtantes dividetur, ut conſpicis: ſex ego ſculpſi: tu eâdem arte, 12, aut 24 poteris collocare. Horas ſingulas in 60 partes æquales divide, & habebis minuta.

Angulus *hga*, ſit quorumcumque graduum; ſed quò acutior, dabit hor. intervalla majora, quæ commodiùs in ſcrupulos ſubdividantur.

ARTICVLVS IV.
De Virtute Rarefactivâ.

Num. MV.

QVid ſit Rarefactio, jam ſcimus; quomodo fiat, non inquiro; nam, ut puto, eſt à Peripatu demonſtratio, & convincitur falſitatis Iuniorum opinatio, qui per corpuſculorum intromiſſionem Rarefactionem explicat. Idem numero corpus, quin aliquam novam ſubſtantiam adquirat, poteſt eſſe denſum, & rarum; denſum, ſi ordinario, quem ſolet implere, locum minorem occupet: rarum autem, ſi occupat extenſiorem. Hanc doctrinam firmant Experimenta, ut *num.* 1017. videbimus.

Quanta ſit Rarefactionis potentia, demonſtrat Sulphur pyrium, quod, quia cùm incenditur intra anguſtos terminos cameræ (ſic vocatur) contineri non poteſt, rarefactum ſe expandit, tonat, fulgurat, fulminat, & in campo integros militum ordines, & in civitate fortiſſimos muros proſternit. Globuli vitrei, intus cavi, ſi aliquas aceti guttas recipiant, & arte vitriariâ claudantur: ſervari poterunt, ut videntium admirationē extorqueant: quoniam cineri calido impoſiti, franguntur tanto fragore, quàm ſclopi (Hiſp. *los piſtoletes*) excitant, ut Schottus *in Curſu Mathemat. lib.* 18. *cap.* 3. *pag.* 459. *b.* teſtatur.

Sæpè etiam terræ-motus à Rarefactione procedunt: nam, quando aliqua vena ſulphuris ſubterranei incenditur, aër, ſeu ſpiritus ſubterraneus, qui in proximis eſt cavernis rareſit, &, quia in locum ampliorem propulſus, in cavernâ non capitur, terram elevat; quæ, quia eſt graviſſima, ſubſidet; & ſic, dum initur inter aëris rarefactionem, & terræ gravitatem conflictus, in quo neutra prævalet, pavimentum concutitur, ſoloque muri ſuperbi æquantur. Scio aliquos aliter philoſophari, ſed hæc eſt doctrina clarior & plauſibilior. Alſtedius *Encyclopædiæ libr.* 13. *part.* 3. *cap.* 10. *pag.* 135. *a.* §. 13. [Quod eſt tonitru in nube, id Terræ-motus eſt in terrâ. Sicut enim exhalatio calida in nube concluſa exitum ſibi

quærit; ita ventus in cavernis terræ concluſus, detineri ibi diutiùs non poteſt propter copiam vaporum, & levem fumorum naturam.] Nam, cùm vapores illi, & fumi novo igne ſupervenientе rareſiant, majorem locum poſtulant, & in priori contineri non poſſunt.

Num. MVI. *Lamin.* 20. *Figur.* 24. & 26.

Rarefactione utuntur ingenioſè Artifices, ut fontes artificiales fabricentur: calor enim aërem, & aquam rarefacit, quæ rareſiunt, occupant majorem locum, & alia corpora, quæ apud ſe remanebant, expellunt. Hinc poſſunt novi fontes fieri, ſi applicetur Agens, quod aërem, aut aquam calefaciat. Accidentalis aquæ magnitudo, quam per rarefactionem adquirit, non eſt tanta, quæ fontibus poſſit ſufficere; niſi formare fortè velis fontes, quæ uno, aut altero momento aquas evomãt. Aër eſt magnæ dilatationis capax: ergo illo uti poterimus, ut, & ipſe rarefactus, & majorem locum adquirens, aquam expellat. Sed quis eum calefaciet? Sol? Sunt debiles Solares radii, ut aliquid pulchri in hoc genere præſtare poſſint. Vnde fontes, quos Iacobus de Nigro-ponte *propoſ.* 11. *problem.* 11. *figur.* 37. & 38. delineat: necnon Motus ille perpetuus, qui apud ipſum à P. Moreto deſcribitur, concipi, & intelligi poterunt, nunquam tamen utiliter deduci ad praxim. Ergo, ſiquidem caret viribus Sol, ad ignem debebimus neceſſariò recurrere, ſi aliquid laude dignum conformare velimus. Figuram XXIV. & XXVI. conſidera.

Hac arte poſſet fieri globus, qui aqua odoracea ſemiplenus, & in ignario poſitus roſaceo rore circumſtantes perfundat. Hac arte, & alia organa; quia cognito ſemel fundamento facillimum eſt circumſtantias mutare.

Sed hîc obiter nota, ignis, qui ſuper altare in ſacrificio accenditur, vires non poſſe tantas eſſe, ut funes trahat, & valvas templi, quæ ſunt ſemper valde ponderoſæ recludat. Ergo, quæ Hero Alexandrinus ingenioſè *Theor.* 37. & 38. cogitavit, ſicut intra cogitationis terminos ſunt laude digna, ſic etiam in cogitatione manebunt, & nunquam reducẽtur ad praxim.

NOTA I.

De Æolipylis, ſeu Aëreis Fontibus.

Num. MVII. *Lam.* 20. *Fig.* 24.

Sicut ex aquâ, ſic etiam fontes fieri ex aëre poſſunt, & ΑΙΟΛΟΠΥΛΑΙ, quaſi *Æoli portæ* nominantur. Agit de illis Renatus Carteſius *Meteor. cap.* 4. *pag.* 226. *num.* 2. ubi de ventis diſputat. [Eâdem ratione, ait, quâ in globis, quos *Æolipylas* dicunt, paululum aquæ in vaporem reſolutæ ventum ſatis magnum, & impetuoſum, pro ratione materiæ, ex quâ generatur, excitat. Et quoniam hic ventus artificialis ventorum naturalium cognitioni haud parum lucis affundere poteſt, è re fore arbitror illũ hîc explicare.* ABCDE eſt globus ex ære, vel aliâ tali materiâ, totus cavus, & undiquaque clauſus, niſi, quòd aperturam exiguam habeat in regione D, cujus parte ABC aquæ plenâ, & alterâ AEC vacuâ, id eſt, nihil extra aërem continente: illum imponimus igni, cujus calor exiguas aquæ partes agitando, efficit, ut multæ ſupra ejus ſuperficiem AC adtollantur, ubi expanſæ, & rotatæ colliduntur, magnoque molimine recedere ab invicem nituntur: &c. Et, quia ſe ita expandere, atque ab invicem removere non poſſunt, niſi quatenus aliquæ ex iis per foramen D. egrediuntur, tota illa vis, qua plures colliduntur, tanquam in unum collecta, id agit, ut proximas per illud exturbet. Atque ita ventus à D in F ſpirans excitatur. Et, quia ſemper aliæ hujus aquæ particulæ in altum ab hac ſuperficie AC, à calore ſublatæ, dilatantur, atque ab invicem recedunt, dum interim per foramen D. aliæ enituntur, hic ventus nõ ceſſat ante univerſam globi aquam exhalatam, vel calorem extinctum. Venti autem illi naturales, qui ſolent in aëre ſentiri, eodem fere modo, quo hic artificialis, generantur, &c.]

NOTA II.

An tormenta bellica poſſint aquâ, aut aëre condenſato onerari?

Num. MVIII.

Aſſerit Gaſpar Ens, qui *in ſuo Thaumaturgo probl.* 91. *pag.* 187. ſic ait. [Tormenta bellica aëre, & aquâ onerari poſſe, certum eſt: hoc modo. Obturato accenſorio foramine, tormenti orificium frigidâ in pulveris locum injiciatur, aut incluſus aër ſummâ vi condenſetur, & comprimatur: imponatur deinde lignum optimè rotundatum, & oleo unctum, quo poſtmodum pila facilius, & violentius explodatur. Quâ immiſsâ orificium inſtrumenti impoſitâ perticâ exactè præclu-

cludatur, ne aëri, vel aquæ facilis ante tempus exitus pateat. Tandem circa posteriorem tormenti partem accenso igne, atque ita aëre, vel aqua calefacta cum fuerit explodendum, pertica subito extrahatur: tum aqua, vel aër, oblatum sibi locum ampliorem totis naturæ viribus occupare contendens pilam cum ligno validissimè ejicit, ut virtus hæc cum pulveris tormentarii potentiâ penè comparetur. * Experimentum simile faciunt pueri madidam chartam, aut quidquid aliud è sambuceis fistulis aëris compressi ministerio, magno strepitu, nec minori vi explodentes, *&c.*]

Audivit aliquid de Pneumaticis bombardis Ens: at nullam vidit: sunt enim impossibiles circumstantiæ, quibus rem possibilem explicare conatur.

Lamina 20. *Figura* 25.

Incipiam igitur à puerorum illo experimento, quo ipse quæstionem claudit: nam interdum à pueris (immò etiam aliquando à brutis) non pauca seniores addiscunt. In Hispaniâ sic luditur. Ex cygni, aut anseris plumâ scinditur tubus AB: posteà faciunt baculum(Hisp.*una baqueta*) CD. qui per medium tubum possit ingredi. Aliqui tubum ex laminâ ferreâ(Hisp.*de oxa de lata*)præparant, ut sit perennior. Sumunt posteà Auriaci pomi corticem(Hisp.*una corteza de naranja*)& ipso tubo hinc, & inde circellum scindunt (Hisp. *sacan un boccado*)& sic tubus utrinque cortice manet clausus. Tunc bacillum in tubum protrudunt; & aër interclusus, quia nimium condensari non vult citeriori retentâ, partem corticis cum strepitu posteriorem explodit.

Hinc ad bombardas veniens, assero parvas posse, & solere aëre onerari: illas aquâ non posse; nec enim tantam condensationem aqua patitur, ut possit glandem ad scopum explodere. Addo magnas (nempe, tormenta bellica)aëre onerari non posse: non enim tantas ille à condensatione adquirit vires, ut 20. vel 40.libras ferri ad punctum determinatum pellat. Modus, quem Ens insinuat, impossibilis est.Quo aqua modo in tormento bellico continebitur? Quo aër, & summâ vi, condensabitur? Cur condensatus non evomet statim globum? Quod de ligno rotundo dicitur, non est ad rem, non enim hoc modo aër claudi potest, ne per rimas respiret. Pertica, quæ additur, non est sufficiens, ut impetum, siquem habet aër inclusus, impediat. Et tandem diligentia, quæ perticam extrahit, & ignem ad posteriorem tormenti partem accendit, dirimit efficaciam: nam, & illa paulatim extrahitur,& illud paulatim calefacit: non ergo poterit simul vires exserere, pilamque fulminare cum impetu. Vana ergo sunt illa verba, *Pilam validissimè ejicit; ut virtus hac cum pulveris tormentarii potentiâ penè comparetur.*

ARTICVLVS IV.
De Virtute Condensativâ.

Num. MIX.

OPportuniùs condensatione,quàm rarefactione uti possumus,ut cõformemus fõtes artificiales. Solis calor valde remissus est, & aptior,ut imaginarios fõtes, quàm, ut visibiles causare possit. Ignis, etsi vehemens, per gradus aërem calefacit, ac propterea rarefacit: & semper in fontibus, qui ex rarefactione proveniunt, major festinatio, & impetus desideratur. At condensatus aër, se totus, se totum, se simul conatur expandere, & ideò mirabiles effectus præstat.

Multi sunt modi, quibus uti potest Hydraules, qui per aëris condensationem amœnos fontes excitare desiderat. Sed, quia omnes ex uno, & eodem fundamento proveniunt, satis erit unum proponere, ut millenos per analogiam possit Curiosus fabricari. Simplicissimum ergo describamus.

Lamina 20. *Figur.* 23.

Ex cupro, aut ex aliâ materiâ solidâ fiat globus AB.(tu utere aliâ quâcumque regulari, aut irregulari figurâ, si volueris.) Habeat tubum CD. & EF: illum clausum clavi D, hunc clavi F. Claudente ergo globum clavi D. & aperiente clavi E, inducatur per os E aqua, quantam capere possit globus AB. &, ut plus aquæ capiat, adjungi poterit haustrum (Hisp. *una bonba,*) ut per vim inducatur. Ingrediens aqua aërem non expellit: non enim habet, quà eum pellere possit: ergo aërem comprimit, & condensat. Ergo,

cùm plus aquæ non possit globus ille recipere, tunc claudatur clavi E. & habebit aquam à C ad AB. verb. grat. & totus aër, qui erat in toto globo ad minorem locum redactus erit GAB. videlicet, in statu violento. Cùm autem aperias clavim D. aqua, quæ ab aëre violenter condensato premitur, expelletur per C, & per CG adscendens erumpet in aërem per D. & durabit eruptio, quousque aër ad connaturalem dilatationem reducatur.

ARTICVLVS VI.
De Heronis Fonte.

Num. MX. *Lam.* 20. *Fig.* 27.

AD quod illud Caput pertineat, non facili negotio resolves. De ipso agit Eruditiss. Schottus *in Curs. Mathem. lib.* 18. *cap.* 7. ubi disputat de machinis Hydraulicis, quæ fiunt vi expulsivâ ob corporum impenetrabilitatem. Ego sanè ibi hoc prodigium non quærerem: at hìc sicut in aliis multis factus fuit Syllogismus, cujus Conclusio tempore præmissas præcederet: non enim ex comprehensione causæ processit Hero, ut exploraret effectum: sed effectum à se casu inventum proposuit, causamq; posteris indagandam reliquit. Toto cœlo abest à Regio Schottus, nam ille *in Fundamentis Physices cap.* 1. *pag.* 35. ubi in margine. *Causa eorum motuum, qui ob fugam Vacui fieri putantur*, sic inquit. *Omnis autem motus, qui ob fugam Vacui fieri dicitur, ideò reverà fit, quia corpus aliquod magnâ vi de loco suo deturbatur, quod vicissim aliud, (quia nullum vacuum datur) in locum primi repellit. Idque fit citra ullam vehementiorem aëris rarefactionem, vel condensationem, eo fere modo, ut contingit in fonte Heronis, &c.* Ecce ad virtutem Adtractivam Henricus Regius fontem, quem Expulsivæ Gaspar Schottus accensebat, reducit. Illum sic breviter describo.

Fiat machina, qualem delineatio repræsentat. Tres alveos (AB, & CD, & EF) contineat, duos superiores aquâ, & inferiorem plenum aëre. Tunc ex alveo summo AB. per fistulam GH, quæ in fundo alvei AB incipit, & apud fundum alvei EF terminatur, descendet cum impetu aqua in alveum EF, & aërem ibi inventum expellet. Aër inde expulsus adscendet per fistulam IK, quæ, ut figura demonstrat, à summitate alvei inferioris incipiet, & apud summitatem intermedii finietur. Aër in intermedium alveum ingressus, expellet inde aquam, quæ per tubum LM pulsa, in altum, ut vides, prosiliet.

Nullus erit, si omnes tres alvei impleantur aquâ, fons: nullus impulsus, nullus motus. Sed, quia inferior alveus est aëre plenus, observamus, & admiramur hoc prodigium. Sed, quomodo res ipsa procedit?

Ex alveo superiori AB. aqua per fistulam GH labitur in alveum EF: & aërem ibi clausum expellit. Sed Primò, Cur aër expellitur? &, si expellitur, cur non adscendit per fistulam GH. ut in phialâ NO, in quâ aqua descendit per fistulam (seu collum) QP. & per eamdem aër superiùs adscendit. Secundò, si aër expulsus adscendit per canalem IK, quia levis est, & aquæ, quæ est se gravior, cedit, cur aquam, quæ est in alveo CD. se multò graviorem propellit? An potest aër trusus, majorem impulsum communicare aquæ CD. quàm ab aquâ AB receperat? Aquam ab M salire video, at, cur saliat, non video: & ego, si contrarium experientia non evinceret, aquã exsilire negarem. Scio posito experimẽto posse multas adsignari rationes, sed omnes tantâ eliduntur gravitate, quantâ levitate ponuntur. Sed, quia non tractamus physica, sed mathematica, sufficiat, ut Hydrotechnicus (Hisp. *el Fontanero*) modò sciat, quâ debeat lege fontes ad mentem Heronis conformare: poterit enim artem hanc Hydraulicam exactè scire, quin causas penetret, ob quas aquæ ex alveo illo intermedio ab aëre injecto expellantur.

Quia facillimum est inventis addere, aut machinas mechanicas transfigurare, nonnulli Scriptores Iuniores fontes diversos ediderunt, quos volunt suæ inventioni deberi, cùm tamen nihil aliud sint, quàm ipsemet Heronis fons diverso apparatu exornatus. Dato enim fundamento, multa à Viris ingeniosis inferuntur, quæ nova judicet, qui fundamentum non percallet. Multa fiunt per æquivalentia, quæ diversa putantur. Constat hoc ex historiâ animalium: licèt enim non omnia habeant cor, cerebrum, sanguinem, &c. quæ carent

rent his, habent aliquid simile, quod vocamus *analogum*. Constat etiam hoc ex horologiis, in quibus primus motor (pondus, nervus, aqua, arena, &c.) servat analogiam. Quid ergo mirum, si idipsum in fontibus accidat?

ARTICVLVS VII.

Vtrùm Artificiales fontes ponant ob oculos fontium naturalium originem?

Num. MXI.

ASserit Plinius *libr. 2. cap. 65.* dicens. *Quo spiritu acta* (aqua) *& terræ pondere expressa, siphonum modo emicat, tantumque à periculo decidẽdi abest, ut in summa quaque, & altissima exsiliat.* Et nos superiùs *pag. 556. num. 723.* quomodo flumina ingrediantur in Mare, ut iterum fluant: & locum *ex Eccl. 1.* dilucidavimus: [Vide Ricciolium *libr. 2. tom. 1. cap. 13.*] Sed, quia esse aliquos diximus, qui ex Hydrotechnicâ volebant ostendere, quo Oceani, & Maria modo moverentur, nunc loco opportuno illorum sententias explicabimus.

PRIMÒ Peripatetici asserunt fieri flumina ex fontibus: fontes ex aëre, qui in cavernis terræ in aquam concrescit: nam, ut *loc. cit.* ait Ricciolius: *Videmus in excavandis puteis terram velut spongiam guttis desudantem, & in montium cavernis concameratis supernè guttas manantes, adeò, ut ego in unâ numerârim plusquam 300. guttas, quæ unius fontis cisternulam implebant.* Immò supponunt Aristotelei impossibile flumina à mari oriri, nam in illud defluunt, & in aquis terminus *à quo*, debet plus distare à centro terræ, quàm terminus *ad quem*. Hanc elementorum conversionem *natural. quæst. libr. 3. cap. 10.* admisit Seneca, *ex omnibus omnia fieri* asseverans: & probat elementa conversione non minui, *Quidquid enim alteri perit, in alterum transit; & natura partes suas, velut in ponderibus constitutas examinat.*

SECUNDÒ asserunt alii, unum mare esse altius altero, & ideò ex altioribus maribus aquam posse per occultos terræ meatus transire, & scaturire in montibus: qui licet vallibus altiores, illis sunt maribus, unde aquas recipiunt, depressiores.

Sententia hæc scaturigines, fontesque naturales ad aquæ pondus, & virtutem expulsivam reducit: essetque facilis intellectu, nisi falsum supponeret: quoniam in marium altitudine est parva, vel nulla differentia, quanta videlicet sufficit ad motum: si enim esset magna, undæ præcipitarentur, & maria navigari non possent. Prætereà, si maria inæquali distantia à centro telluris amoventur, & ideò à maribus altioribus aquæ ad illos montes, quorum culmina eisdem maribus sunt depressiora, derivantur: tandem tota aqua in loca inferiora deflueret, & tandem maria illa, quæ altiora dicuntur, siccarentur. Cùm autem dici nequeat illa maria exsiccari: id enim experientia non admittit; quærenda ratio est, quæ aquam ex inferiori loco iterum ad superiorem elevet. Sumus igitur in ipso adhuc principio, & hæc sententia secunda propositam controversiam non solvit. Interim videtur demonstrari maria omnia fere esse in eodem æquilibrio, nam ex eodem montium jugo diversa interdum exeunt flumina, quæ tendunt in diversa maria. Ex eodem enim monte Padus, Danubius, Rhenus, & Rhodanus initium sumunt: & tamen Padus in Adriaticum, Danubius in Pontum Euxinum, Rhenus in Belgicum, & Rhodanus in Mediterraneum, ut doctè notat Cabæus *Meteorologicor. libr. 1. text. 62. pag. 366. b.*

TERTIÒ alii, quibus Conimbricenses adhærere videntur, ex fundamentis Chymicis hypotheses sumunt, ut originem fontium exponant. Sunt ignes subterranei, dicunt, ad quorum præsentiam aquæ fervent, & vapores exhalant. Hi ad testudines voraginum subterranearum & cavitatum, quæ in montium visceribus sunt, delati, frigesiunt, & iterum convertuntur in aquam, &, qua licèt per montium latera scaturiunt. Hunc modum dicendi, qui Artem Distillatoriam sciat, ignorare non potest. Interìm non videtur sufficiens: nam tanta aquarum copia, quantam Euripi in Arcticâ regione evomunt, non potest ex distillatione provenire. Nihilominùs non audebo negare aliquos, & ad tempus, fontes ex hoc capite posse in multis locis, etiam subterra-

 neis

neis provenire: at omnes posse hoc modo fieri impossibile est.

Quarto alii etiam subterraneos ignes in subsidium vocant, & volunt illos in aërem potiùs, quàm in aquam proprias vires exserere. Nam, si illi ignes calefaciant aërem in terrę cavernis inclusum, calefaciendo rarefacient, & aër rarefactus majorem locum occupaturus, vel terram concutiet, si nullus pateat aditus, vel se laxabit, & aquam per meatus subterraneos expellendo sibi locum convenientem aperiet. Horum fontium Idea, ab his pendet, quæ Articulo IV. sunt dicta: sed noto duo, alterum, posse aquas marinas hoc modo per arenas, & terram spongiosam transire, & in viâ colari, & à sale, & omni amarore purgari: alterum hac viâ fontes, nec posse esse perpetuos, nec copiosos ubique. Ergo tametsi aquæ fontalis puritas hanc videatur opinionem suadere, dissuadet copia, sunt nimis magni, & uniformes Euripi illi Septentrionales, ut à causâ tam debili, & tantis obnoxiâ mutationibus provenire dicantur.

Quinto nonnulli omnes fontes naturales ex aqua pluvia provenire asseverant; nam in montium cavernis stagnat, & terram penetrans paulatìm ad valles stillat. Et hęc sententia experientiam in subsidium appellat, nam omnes in hyeme fontes abundantiores fundunt aquas: ergo, quia in hyeme copiosiores sunt pluviæ, à quibus illi initium trahunt. Videtur hæc esse sententia Aristotelis, qui *libr. 1. Meteorolog. text. 62.* sic inquit. *Adscendentem vaporem infrigidant, & condensant iterum in aquam*. Et consonat Sacræ Scripturæ; nam *Genes. 2. vers. 6.* ubi Græcus habet, *Sed fons adsiendebat de terrâ*, &c. legit Hebræus, *Porrò vapor adscendebat è terrâ, irrigabatque universam superficiem terræ*. Loco *fontis*, aut *vaporis* ponit Hebræus vocem אד, *Ed.* Græcusque vocem ΠΗΓΗ. Vatablus nomen אד, *Ed*, sic exponit. *In hac voce deest* י *pro* איד, *quæ significat* vaporem, *pro qua alii* fontem *vertunt, alii* nubem, *ut Chaldæus Paraphrastes, quia nubes fit ex vaporibus eductis è terrâ calore Solis: qui adscendunt in mediam regionem aëris, ubi propter ejus frigiditatem conversi in aquam descendunt, & irrigant terram. Declarat creationem pluviæ, & ad quid creetur, nempe, ut irrigetur terra: quomodo item creetur, nempe, ex vaporibus è terrâ adscendentibus.* Sed irrigatio fiebat per fluvium juxta illud, *Fluvius egrediebatur ex Edem ad irrigandum hortum illum*. Vapor ergo adscendebat in nubem, & dissolvebatur in aquam, ut resultaret ille fluvius, qui areolas Paradisi irrigabat.

Hæc profectò sententia, quæ ex aquâ pluviâ, & fontes, & fluvios derivat, utut alicubi (in loco inferiori) & aliquando (hyemis tempore) esse vera dicatur, universaliter accepta falsa est. Sunt enim in altissimis montibus fontes plurimi: & certum est illos ab aqua pluvia in æstate provenire non posse. Præterea [illegible]Η-ΓΗ (non *vapor*, sed *fons*) Paradisi nos juvat, ut de aliis analogiâ servatâ discurramus. Erat naturalis, & dives quædam scaturigo: nam inde quatuor maxima flumina exoriebantur. Et tamen fluebat copiosissimè, antequam ulla fuisset pluvia, ex quâ possent illæ aquæ derivari: unde inquit Moyses, *Necdum enim pluerat Dominus Deus super terram*. Ergo erat fons, qui non proveniret à pluviâ: ergo de cęteris eodem modo poterimus philosophari.

Cabæus citatum Aristotelis locum ita exponit, ut eum ad tertiam opinionem reducat: posserq; eodem modo exponere textum Geneseos. [Non intelligit, inquit, Aristoteles, vaporem in aëre consistentem, ex quo fiunt pluviæ: sed vaporem sub terrâ delitescentem: quia ex aquâ, per terræ viscera fluente possit ex quâcumque tandem causâ generari.] Et sic debet intelligi Philosophus. Et ego, dum Agricola Aristotelem pro hac quintâ sententiâ interpretatur, & eumdem Cabæus in tertiam regerit; utramque aliquando esse veram: neutram tamen universaliter posse admitti pronuncio.

Sexto Kepleri discipuli, sui Magistri insistendo Principiis, quia rationes externæ non videbantur satisfacere, in ipsâmet terrâ quæsiverunt intrinsecam, à quâ fontes proficiscerentur. Dixerunt itaque Terræ globum esse quoddam magnum animal, propriâ informatum animâ, à quâ omnia ejus membra, seu partes foventur, & vivificantur. Hoc posito dicunt aquam è mari à terræ animâ in culmina montium deferri, & hoc naturali motu: sicut enim in homine sanguis ab epate ad venam cavam adscendit, & per jugulares ad caput, & per arteriosam ad pulmones, &c. & quamvis sit liquor gravis, non violenter, sed naturaliter dicitur in partes corporis superiores adscendere, nam fit ab animâ ad exigentiam, & conservationem hujus corporis vivi.

Ergo

Ergo similiter, maris aqua, si terra animal esse dicatur, naturaliter adscendet in montes pulsa ab animâ, quæ illo indiget motu ad conservationem telluris.

Proposuerat hanc opinionem Cabæus, & pag. 368. a. sic infit. *Verum quidem est, si terra magnum esset animal, quòd aliam causam motûs partium non deberemus inquirere efficientem & physicam, nisi animam illius: sed hoc non admitto, nec huic commento, adquiesco.* Sed manet huic argumento obnoxius, cui respondere debet. [Hæc hypothesis optimè explicat totam difficultatem: Aliæ hypotheses non satisfaciunt. Ergo hæc hypothesis est vera, & aliæ falsæ. Ergo ipsa tametsi non possit probari à priori: à posteriori sufficienter probatur.] Interim hæc sententia non est vera, nec defensabilis, nam sine causâ asserit Tellurem esse quandam animantem vitâ & sensu præditam, cùm argumenta, quæ adducuntur, utut vitam probent, nunquam sensum insinuant; Quam ob rem, alii dixerunt

SEPTIMÒ, Terram viventem, non autem animantem esse. Et, ne videantur aliquid de Terrâ specialiter dicere, ad Solem, Lunam, & Stellas conclusionem extendunt. Fuit Veterum communis sententia totum Mundum esse unum animal: unde Virgilius:

——*Cælum & Terram, Camposque liquentes*
Lucentemque globum Lunæ, Titaniaq; Astra
Spiritus intùs alit: totamque infusa per artus
Mens agitat molẽ, & magno se corpore miscet.

Ecce *mentem* dixit, non *animam*, ut qualem Mundo animam adfingeret, manifestè constaret. Ergo Mundus opinione Virgilii erat animâ intellectuali præditus: & Deus constabat corpore & animâ: & Mundus erat Dei corpus. Elementa esse animata dixit Platonicus Olympiodorus, & Ægyptii, quibus hæsit Origenes. Plantas Empedocles anima vegetativâ & sensitivâ (fortè etiam rationali) non tam ornavit, quàm oneravit. Ejus discipuli, vel eas dormire somniant, vel sensu obtuso illas intingunt. De Cœlis vix erat antiquitùs, qui dubitaret. Veteres Philosophi Stellas donarunt animâ intellectuali. Epicurus & Democritus, qui contrarium rati, visi sunt tripudiare extra chorum: & Anaxagoras, quia pertinaciter noluit Syderibus vitam concedere, vitâ privatus est. Theophrastus indignum Philosophi nomine eum asseruit, qui Cœlos inanimos esse putaret. Academici, & Peripatetici Stellas esse vivas affirmant. Illis Hebræos accenset Calcidius, adhuc Ethnicus. Primis Ecclesiæ Patribus hęc controversia Problema fuit: nam de illâ liberè disputarunt. Cum Origene Ambrosius partem asserentem tutatur: dubitat Augustinus: neutram horret Hieronymus: Tatianus non ideò notatur, quod Origenem sequutus sit. Id ad fidem non pertinere scribit S. Thomas: quod, nec improbat adversus Gentes: unde Aureolus, ut Cœlos duliâ adores facultatem concedit. At hodie communis Theologorum sententia ad tres Resolutiones reducitur: quarum

Prima est. *Nec Mundus, nec Terra, nec Cælum, nec Sydera, informantur animâ intellectuali.* Et ostenditur; nam in quartâ Synodo Vniversali, quæ est Constantinopolitana secunda, Agapeti & Iustiniani ævo, contra Origenistas hoc fulmen legitur: *Siquis dicit Cælum, & Solem, & Lunam, & Stellas, & Aquas, quæ supra Cælos sunt, animatas quasdam esse materiales Virtutes, anathema sit.* Quamvis & pridem Irenæus, & Epiphanius idem in Marcosiis damnarint. Ioannes Eusebius Nierenbergius *libr. 2. de hist. Natura. cap. 9. pag. 22. b.* ait. *Puto istam Opinionem oppidò alienam doctrinæ & Religioni nostræ.* Et sub finem. *Obnoxia superstitioni est licentia Aureoli, Cælos permittentis adorari duliâ.* Ego autem nescio, quantæ sit ille Canon authoritatis: nam, si esset verus, illius habuisset S. Thomas, Aureolus, & alii Scriptores notitiam. Respondet *c. 4. pag. 19. a.* Nierenbergius. *Scholastici ignari Constantinopolitani Canonis (exciderat enim à Concilii cætero Volumine: sed invenies apud Nicephorum* lib. 17. suæ Hist.) *adhuc liberè disputarunt, & dubitarunt.* Summâ curâ conservantur Generalia Concilia: non solent ex eis excidere Canones. Vtut exciderit ille, de quo loquimur, ut reponatur, non sufficit Nicephori authoritas. Ergo, donec meliùs suam probet sententiam Nierenbergius, dicam cum Sancto Thomâ Origenis & Ambrosii sententiam esse falsam, sed non hæreticam.

Secunda. *Nec Mundus, nec Terra, nec Cælum, nec Sydera informantur animâ sensitivâ.* Hæc non concernit mores, sed tamen videtur certissima: non enim in illis corporibus actionem ullam percipimus, quæ sensum prodat.

Tertia. *Et Mundus, & Terra, & Cælum, & Sydera habent vitam physicam.* Hanc supposui superiùs, cùm exposui, quo fluvii modò se

in mare exonerent, ut iterum fluant. Sed, quia hæc vita esse potest, aut assistens, aut informans dico

OCTAVÒ aliquos Mundo, Elementis, & Stellis vitam informantem adtribuere: vitam videlicet, quæ non sit intellectualis, nec sensitiva, immò, nec vegetativa, sed tantummodò loco-motiva: quæ est quædam Virtus magnetica, Terræ & Astris adhærens. Et hæc exerceri potest variis modis: nam aliter Sol, aliter Luna, aliter Planetæ, & aliter Stellæ moventur. Sed & Terra, tametsi immobilis sit, hac virtute ad Mundi Polos dirigitur: & hac aquam movet, & subterraneos ignes, quibus fovetur, & conservatur, excitat, aut accendit.

Et putarem hanc esse Dobrzenskii sententiam, nam tametsi duos discursus exhibeat, prior, utpotè antiquior, debet necessariò cedere posteriori, qui ad vitam Æquæ, & Telluris recurrit. Ejus verba sunt hæc pag. 7. *In hoc, inquam, vigorem vitalem ebullientis aquæ esse; Quamdiu enim in eodem versantur fundo, vividæ sunt aquæ; non respectibus superioritatis, aut inferioritatis locorum obnoxiæ, nec demum legibus Hydraulicis parentes: quia enim vivæ sunt, vitalem proprietatem non minus, quàm centrum ipsum, custodiunt illæsam. Attamen, quàm citò inde decurrunt, non aliàs, quàm sanguis extravenatus, aut amputata manus actutum moriuntur: tunc enim primum corporum graviorum legibus, locorum situumque positionibus importunis obedire coguntur*, &c. *Aquas itaque spiritus intus alit: vasti quoque marmoris aquor totam diffusa per artus mens agitat molem*, &c. *Vivit namq; propemodum suo quodam jure mare: silente nimirùm, vento spontaneos æstus concitans, Lunæ analogum situm curiosè observans, fluctibusque turgidum ei obviam vadens*, &c. *Itaque Naturæ portenta, tametsi quotidiana, in Oceano quisquis vides, interioris, veri, vividique maris, ac longè angustioris abyssi, vitales fontalesque concitationes usibus humanis dicatas, mirari desine*. Ad hæc autem omnia non est in mari necessaria Intellectiva, Sensitiva, aut Vegetativa, sed sufficit, & omninò requiritur, virtus Magnetica, seu Loco-motiva: hac ergo Mare Dobrszenskius exornat. Nec dicendus est male loqui, dum *vitam* magneticam virtutem appellat; nam vita est motus ab intrinseco, unde Diabetem, *animam* ausus est nominare Columella *lib. 3. cap. 10.* dicens, *Naturali enim spiritu omne alimentum virentis, quasi quædam anima per medullam trunci, veluti per siphonem, quem Diabetem vocant Mechanici, trahitur ad summum.*

Consonat Dobrzenskius Helmontio, qui *de fontib. Spadan. Paradox. I.* sic inquit. *In hoc, inquam, vigorem vitalem ebullientis aquæ esse: quamdiu enim in eodem versantur fundo, vividæ sunt aquæ, non respectibus superioritatis, & inferioritatis locorum obnoxiæ, nec demum legibus hydraulicis: quia enim vivæ sunt, vitalem proprietatem, non minùs, quàm centrum ipsum custodiunt: attamen quàm citò inde decurrunt, non aliàs, quàm sanguis extravenatus, aut amputata manus actutùm moriuntur. Tum enim primum corporum graviorum legibus, locorum situumque positionibus obedire coguntur, ut scilicet, non cessent ab inde per declivia in mare ruere, tanquam pristinæ hospitium quietis repetentes.*

NONÒ, qui Parco Naturæ Genio student, hunc aquæ motum ex mari ad fluviorum scaturigines Intelligentiis adtribuunt: dicuntque sicut in Cœlis Intelligentiæ statuuntur divinitùs, ut illos globos ad hominum utilitatem moveant, sic etiam in sublunari mundo alias ordinis ignobilioris statui, quæ Elementa moveant, aut teneat. Sphœra igitur Ignis (si datur, &, ubi datur: nam illam alii negant, alii elocant, & è superiori regione ad subterraneam transferunt) suam habet Intelligentiam, cui est commissa. Suam habet Aër, suam Aqua, suam Terra. Nam, & venti ad Dei imperium gubernantur angelitùs: Aquæ cientur: & continetur Terra, ne aliquo impetu externo trepidet, aut oscillet.

Ex hac opinione nata est Veterum Ethnicorum superstitio, quæ Nymphas & Fluvios adorabat. Nec enim unquam ipsi aquam illam materialem, quæ in amne fluit, esse Numen putarunt: sed mentem aliquam, realiter ab aquâ distinctam, quæ præsidebat undis, & illarum motus, jam, ut foveret agros, dirigebat; jam, ut puniret homines, præcipitabat. Ergo Intelligentiæ fontium Præsides nominabantur Nymphæ: & Fluviorum Numinibus adesse, & obsequi vanâ credulitate dicebantur.

Hæc doctrina naturales fontes cum artificialibus satis strictè componit: nam sicut artificiales scaturigines, cùm volunt, claudunt, &

& aperiunt Hydraulæ; sic etiam nativos fontes Intelligentiæ, cùm placet, reserant, ut terram irrigent: &, cùm placet, obturant, ut terrigenos puniant, siquando ob peccata privari aquarum beneficio jubentur.

At Philosophi nobiliores, & ingeniosiores naturam ab arbitrio distinguunt: nec in Quæstionibus Physicis, quid Agenti placeat, sed quid debeat facere Causa naturalis, inquirunt. Hanc ob rem, qui huic Nonæ adhæreret sententiæ, tolleret omnem Philosophiam: nam, si Cœlorum, Stellarum, & Elementorum motus pendent ab Intelligentiarum arbitrio, frustrà causas Mathematicas aut Physicas quærimus: quoniam interrogâti, Cur Sol uno anno suam periodum absolvat, Luna verò uno mēse, &c.? responderi deberet, temporum & linearum mensuras ab Intelligentiarum liberâ voluntate pendere. Hinc oriretur facilis de Maris fluxu & refluxu resolutio: nam, dum alii æstuum causam investigant in Terrâ, alii in Lunâ, alii in Sole, alii alibi; qui hanc sententiam teneret, diceret,

In Æstuum ludunt diurnis motibus
Mentes Aquarum Præsides.

Sed hoc esset disputationem fugere, & ad asylum recurrere: unde doctè Cabæus *libr. 1. Meteorolog. text. 62. pag. 366. b.* rejicit hanc sententiam his verbis. *Nec unquam adducerer, ut crederem Cœlum ab Intelligentiâ adsistente moveri libero motu, nisi ubi jam omni adhibito conatu desperata sit causa alia interna illius motûs, quâ corpora ista moveantur à propriâ formâ, & consequenter in bonum proprium. Dum enim aliqua via mihi aditum aperiret ad cognoscendum unumquodque ex illis corporibus moveri tali motu in bonum proprium, &c. dicerem longè libentiùs cœlos, & illa corpora cœlestia moveri à propriâ formâ & naturâ. &c. In aquâ defluente bonum ipsius reperio, quod motu consequatur, ut sit nimirùm, in proprio loco, infra aërem, non debeo ad Intelligentiam recurrere, cùm habeam causas Physicas moventes, nimirùm, gravitatem, &c.*

Num. MXII. *Lam. 21. Fig. 3.*

DECIMÒ alii, ut severiori Physicæ operam navare dicantur, formam hanc Aquæ dicunt non esse substantialem, sed accidentalem; non intrinsecam, sed extrinsecam: nam forma illa organica, quæ intrinsecè afficit terram, illa ipsa est extrinseca aquæ, & tamen motuum omnium est causa. Vt autem motuum illum aquarum, quo ex Austro ad Septentrionem per subterranea adscendunt aquæ, ut iterum in Austrum defluant, explicent, & dilucident, ob oculos ponunt Heronis Artificialem machinam, quam Articulo VI. exposuimus, & illi similem asserunt esse Tellurem; quam sic delineant.

Circulus NAP, est globus Terræ, quem superiùs magnâ ex parte tegit, & inundat Oceanus. Q est centrum figuræ, & R. est centrum gravitatis. Aqua per exteriorem Terræ partem versus Austrum descendit, & per interiorem ab Austro in Boream, ut iterum per N. erumpat, adscendit.

Descensus causa est ipsamet aquarum gravitas; nam, cùm à puncto R (centro gravitatis) minùs distet Australis aqua apud A, & B, quàm Septentrionalis apud M. sequitur, ut omnis aqua à regione Arcticâ in Antarcticam necessariò descendat; &, quia procedit motu placido, punctorum Q & R (centri figuræ, & centri gravitatis) distantiam inveniemus hoc modo.

Secundum communem Cosmographorum opinionem continet

Terræ	*Milliaria*
Diameter	6872
Semidiameter	3436
Circumferentia	21600
Semicircumferentia	10800

At, ut aqua placidè fluat, ut minimum millesima pars inclinationis requiritur. Ergo, si semicircumferentia MNG, milliaria 10,800. exæquat: unâ millesimâ parte est minor linea RG, quàm RO. Ergo, si SO sit æqualis ipsi RG: & QR, ipsi QS. tunc, quia arcus ONG est milliarium Italic. 10,800= 000. tunc SR erit eorum milliar. 10= 800. adeoque Q & R (centrum figuræ à centro gravitatis distabit) milliarib. 5= 400. Ergo R erit Vniversi centrum, & non Q. adeoque non per Q. sed per R transit Æquinoctialis. Ergo Eclipses Lunares partiales majores erunt, cùm Septentrionalem Telluris umbram transeunt, quàm cùm Meridionalem: & hoc ab Astronomis magnâ curâ observari, & examinari debebit.

Sed, quomodo aqua ex G, per interiora Terræ loca revertetur ad O, ut iterum erumpat per M?

Ad G, sub Antarctico Polo, esse debent convenientes euripi, per quos aquæ transmis-

sæ, submergantur tandem per canalem GH. Aqua, in cavernam EF, per H ingressa detrudet aërem per I. qui in cavernam CD per K ingressus, ut capi possit, aquam ibidem repertam per canalem LOM expellet. Ergo tandem aqua, quæ erat in G, ad O delata, iterum exsiliet per M.

Figura exhibet canalem præcipuum LOM, per quem mare integrum transit. Sed tamen esse possunt alii canales, per quos aqua in abyssum labatur: & ille ipse Antarcticus canalis habere potest ramos, qui pleni arenâ, & spongiosâ terrâ aquam salsedine, & amarore purgent, & ad aliorum montium culmina scaturigines aquæ deducant. Illud prius experientia confirmat: nam per Scyllæ, & Charybdis voragines in freto Mamertino, seu Siculo immensa aquarum volumina singulis momentis absorbentur: confirmat etiam hoc posterius; nam, non solùm in montibus, sed etiam in ipso mari, infra aquam salsam, reperiuntur copiosi fontes aquæ dulcis, qui à mari altero excelsiore proveniunt: & tamen habent aquas puras, quoniam per terram arenosam colatas, & purgatas.

Decimam hanc de origine fontium sententiam Discipulis in Hispaniâ dictavi, &, dum hæc scribo, habeo Subterranei Mundi delineationem, quam ante annos quadraginta in magnâ formâ curioso penicillo expressi, quam modò, ut cæteris figuris cohæreat, lineis minùs necessariis exutam, in Laminâ XXI. describo: & ostendo illam Heronis Machinæ correspondere: nam

In Machinâ		*In Terrâ*	
Alveus AB	est	*Oceanus*	AB.
Fistula GH	est	*Canalis*	GH.
Alveus EF	est	*Caverna*	EF.
Fistula IK	est	*Canalis*	IK.
Alveus CD	est	*Caverna*	CD.
Fistula LM	est	*Canalis*	LM.

Doctrinam hanc aliquoties propugnandam in publicis Thesibus exposui: at paucos, qui illam intelligerent; multos, qui admirarentur, habui.

Hæc santentia doctis placuisse video, licèt non omnes fundamentum attingant. De illis Dobrzenskius *in Philos.de fontib.part.*1.*pag.*3. ait. *Moderni quidam Philosophi statuunt, terram, quidquid aquarum ex fluminum alveis in mare effundit, iterum recipere. Occultis enim tramitibus*, inquiunt, *aquam maris subire terras, & in transitu per multiplices anfractus terrarum verberatam, & per arenas atque argillam colatam, deponere salsedinem, & amaritudinem, & sic in sinceram aquam transire*, &c. At hi Authores non exponunt, quo aqua maris modo, cùm sit depressior, ad montium culmina possit adscendere, ut per illorum fontes, & scaturigines iterum fluat. Sed hoc, quod in illis desideratur, hæc Decima sententia exponit.

Alvei illius subterranei CD. aut EF. videntur Veteres habuisse specialem notitiam, nam illum Plato *in Phadone*, his verbis accuratè describit. *Vnus aliquis ex terræ hiatibus est profectò, qui maximus, perque universam terram trajectus, & patens, in hoc utiq; receptaculum omnia confluunt flumina, atq; inde rursum effluunt: talia verò sunt singula, per quales labuntur terras: quod autem hinc omnia, rursusque fluant, hæc est causa, quare hic humor, nec firmamentum habet, nec fundamentum*. Videtur aliis verbis reponere *Ecclesiastici cap.* 1. sententiam dicentis, *Omnia flumina intrant in mare, & mare non redundat: quoniam ad loca, unde exeunt flumina, revertuntur, ut iterum fluant*. Et hanc tamen sententiam, ut monet Goropius Becanus, delirium esse censuerunt veteres Peripatetici.

Ex hac subterraneâ CD, & EF. aquarum marinarum abyssu, oriri flumina Iliad. φ. Homerus cecinit, inquit enim,

Longè, & valde altũ heic est sub tellure baratrũ,
Ex quo omnes pariter fluvii, maria omnia manant,
Ex quo omnes fontes, omnes puteique profundi.

Maria omnia per GOM. fluvii, fontes, & putei, per alios occultos meatus. Et hanc aquarum abyssum alibi *Tartarum*, & alibi *Chaos* vocavit. Consonat Poëta Philosophus (Lucretius) qui postquam Quæstionem proposuerat his verbis,

Nũc ratio reddẽda. Augmen cur nesciat Æquor?

Vocat *Augmen*, augmentum, & interrogat, Cur mare immensos fluvios excipiens, nusquam augeatur? Et postquam ostendit magnam aquarum partem in vapores abire,

Præterea magnam Sol partem detrahit æstu.

& magnam à ventis exsiccari,

Tũ quoq; porrò vẽti magnã quoq; tollere partem
Humoris possunt, &c.

ad

ad veram, & genuinam causam descendit, & illam exponit his versibus.

Postremò quoniam raro cum corpore tellus
Est, & conjunctas oras maris undique cingit,
Debet, ut in mare de terris venit humor aquai,
In terras iterum manare ex æquore salso:
Percolatur enim virus, retroque remanat
Materies humoris, & ad caput amnibus omnis
Confluit, inde super terras redit agmine dulci,
Quà via secta semel recto pede detulit undas.

Hinc patet Decimam hanc Sententiam, sub his terminis positam defendi posse. Illam propugnavi aliquando: & grave nullum sum argumentum expertus. At hodie rem accuratiùs contemplanti Octava Sententia magis placet: & sicut in Hydrograph. *num.* 723. *pag.* 556. sic etiam nunc jubeo centrum figuræ, & centrum gravitatis coïncidere, & ad Magneticam vitam recurrens, præsentem Controversiam dissolvo.

NOTA I.
De Aristotelicâ Maris circulatione.

Num. MXIII.

SIcut circulationem sanguinis admittere debemus in homine, dicentes, in cor se exonerare sanguinem, ut per arterias, venasq; iterum, & iterum fluat: sic etiam in Tellure debemus, ut vidimus, aquarum admittere circulationem. Illam Authores, ut Articulo præcedenti exposuimus, aliter, & aliter intelligunt, & exponunt. Sed, quia Peripatus, tametsi undarum circulationem admittat, ita illam explicat, ut ab omnibus Opinionibus citatis differat, consentaneum rationi erit, ejus etiam sententiam proponere, & dilucidare.

Omnia profectò perpetuo motu voluit cieri Aristoteles: ut mirer pepercisse Telluri, quam, tamen quiescere in medio Vniversi permittit. At Oceanum ipse motu quodam tardissimo promovet, ut hinc novas Telluris fimbrias detegat, inde novas inundet, ut tandem omnis regio, quæ modò est submersa, habitabilis fiat; & omnis, quæ modò ab hominibus habitatur, & colitur, submergatur. Audiri ipsemet poterit, qui *Meteorolog. libr.* 1. *summ.* 4. *cap.* 2. sic inquit. *Sed fit Mare quidem, ubi Arida; ubi autem nunc Mare, hìc iterum Terra: secundum quemdam tamen ordinem putare oportet hæc fieri, & circuitum.* Et paulò post subdit. *Hæc igitur crescunt, & diminuuntur propter Solem, & circulationem,* &c. Consonat Aristoteli Plinius *libr.* 2. *hist. natur. à cap.* 85. *ad* 93. ut Franciscus Levera *libr.* 1. *cap.* 6. *pag.* 179. *a. b. Astronomiæ restitutæ* testatur. Huc videtur respexisse Senecâ *in Medeâ*, quando cecinit.

——Venient annis
Sæcula seris, quibus Oceanus
Vincula rerum laxet, & ingens
Pateat tellus, Tiphisque novos
Detegat orbes, nec sit terris
Vltima Thule.

Quæ verba, tametsi de Americæ detectione multi exponant, potiùs videntur Opinationi Peripatûs adludere: non enim agit de motu navium super Oceanum, sed de Oceani motu super terram.

Hæc autem Marium circulatio falsa est: non enim Mare progreditur, sed oras antiquas retinet, & conservat. Quoniam, si fortè alicubi, vel fluvius mutat cursum, aut ostium, vel aliquod Oceanus littus detegit, aut inundat, id non provenit ab aliquâ Circulatione generali, sed à particulari causâ, quæ illam terræ particulam, aut altiùs tollit, aut inferiùs inclinat: & hujusmodi mutationes ferè terræ-motum sequuntur.

NOTA II.
De Æneo Templi Salomonici Mari.

Num. MXIV.

INter Artificiales hydrias, seu materiam, seu magnitudinem, seu ornatum, seu dedicationem considerem, nulla nobilior, aut celebrior illâ, quæ ob aquarum, quas continebat, abundantiam, *Mare* fuit appellata. Et quidem multi Expositores, cùm ad hoc Mare veniunt, patiuntur periculum, multi subeunt naufragium: quoniam Veritati non adversatur Veritas, &, qui Ageometræ sunt, multa dicunt, quæ Euclidis fundamentis non consonant.

Istud profectò labrum, 3. *Regum* 7. 27. & iterum 2. *Paralip.* 4. 6. describitur: & utrobiq; habere dicitur

30. *cubitos in circuitu.*
10. *in latitudine.*
5. *in profunditate:* &
1. *palmum in densitate.*

Et quis, quæso, componet istos numeros?

Porrò, ſi ambitus complectitur cubitos 30. tunc diameter cubitos 9=547. continebit: &, ſi diameter cubitos 10. exæquat, ambitus cubitos 31=429. numerabit.

Prætereà in hoc mari 2000. batos Regum liber aſſerit contineri: & Paralipoménon liber 3000. batos: & aſſertiones iſtæ videntur adverſæ potiùs, quàm diverſæ.

Hæ ſunt duæ difficultates, quæ involvuntur à multis, & poſtulant expoſitionem.

CIRCA PRIOREM Expoſitores dividuntur in claſſes, & in materiâ obſcurâ ingeniosè diſſentiunt. Inter quos diſplicet Libertus Fromondus, qui triginta cubitos in circulo majori non quærit, ſed in aliquo parallelo infra ipſum: quia, ſi hoc ſenſu ſumeretur proportio, etiam poſſemus dicere illud idem Mare habere 20. cubitos in circuitu: quia tantus erit in illo aliquis circulus maximo parallelus.

Secunda ſententia ſuperficiem externam ab internâ diſtinguit, & plauſibiliter defendi poteſt: nam in illo Mari, erant duæ diametri, & duæ circumferentiæ, altera, quæ ſuperficiem concavam, & altera, quæ convexam concerneret. Diametrus peripheriæ concavæ erat cubitorum 9=547: & diametrus convexæ cubitorum 10=000. Et circumferentia concava habebat 30=000. cubitos: & convexa 31=429. Hucuſque ingeniosè, & acutè; &, ut video, tollit omnem difficultatem, quia inter diametrum, & circumferentiam ſalvat proportionem Geometricam: ſed ſententia hæc, dum objectum argumentum diluit, in abſurdum nos ducit: quoniam, ut alia dilucidet, alia offundit caligine. Bene ipſa, ut dixi, diametri, & circumferentiæ proportionem exponit: non autem craſſitudinem: nam denſitatem, quam eſſe 1. palmi ſacra Pagina aſſerit, eſſe cub. 0=226. ſeu cubiti quadrantis affirmat.

Tertia deniq; ſententia eſt ſecurior, & ponit apud homines diametri ad circumferentiam exactam proportionem neſciri. Addit numeros 7. & 22. ab Archimede fuiſſe inventos: nam Antiquiores 2. & 6. uſurpabant: quoniam circumferentia ſexies ſemidiametrum continet. Et, quia hic erat modus menſurandi circulum, quem tempore Salomonis uſurpabant Artifices, ideò illum Author in illis locis ſuppoſuit. * Et quidem, ſi rem bene perpendam, Sexangulum Circulo inſcriptum, exactè tendere pro latere ſemidiametrum indubitatum eſt, cum tamen latus Vigintiduanguli inſcripti Circulo ſeptimam diametri partem non contineat exactè. * Et hanc tertiam viã poteris, ut faciliorẽ, & probabiliorẽ inire.

ALTERA DIFFICULTAS meo judicio habere poteſt optimam ſolutionem. Volunt profectò aliqui duas eſſe batorum ſpecies, quarum una ſit alterius ſeſquialtera. Et ſanè, ſi hoc ipſum probaretur, conciliarentur loci: nam poſſemus dicere in libr. Paral. illud Mare 3000. batos minores: & in libr. Reg. 2000. majores continere. Alii audent dicere errorem irrepſiſſe in numeros, adeoque, vel utrobique legendum eſſe 3000. vel utrobiq; 2000. Vera tamen ſententia docet Mare illud 2000. batis non impleri: nam docemur in Nauticâ alium doliorum numerum à navi capi, alium à navi ferri. Merſennus *de arte navigandi libr. 2. pag. 235.* ſic ait. *Cùm navis 100. doliorum numerum complecti dicitur, id non eſt intelligendum de aquâ, quam ſuo concavo uſque ad ſupremum tabulatum continet: ſed de eâ, quam abſque navigationis incommodo ferre poteſt, quæ vulgò cenſetur illius aquæ dimidium: verbi gratiâ: ſi navis dolia* (lege, *libras*) 400,000. *uſq; ad ſuperius tabulatum contineat, feret onus* 200,000. *librarum: hocq; ſenſu navium capacitas numero doliorum exprimitur*. Ergo ſimiliter de Æneo Mari philoſophandum eſt. Capiebat illud batos 3000. & ferebat 2000. quoniam non implebatur uſq; ad ſummum, ſed ex Regis præſcripto 2000. ephas, aut batos recipiebat.

1	09547
2	19094
3	28641
4	38188
5	47735
6	57282
7	66829
8	76376
9	85923
10	95470

9	85923
5	47735
4	38188
7	66829
	91145209

9	85923
1	09547
1	09547
4	38188
5	47735
2	19094
0	00000
9	85923
	870163310323

Hinc ſciri poteſt, quantus fuerit Batus apud Hebræos: nam ſtando huic hypotheſi to-

totũ hoc Mare cõtinebat 870≈163310323. cacabos hemisphęricos, quorũ diameter esset æqualis cubito. Ergo hi 870≈163310323. cacabi,& 3000.bati erãt ęquales:ergo tres bati essent cac.0≈870163310323.adeoq;unicus batus cõtineret cac.0≈290054436774.

EPISTOLA I.

ILLVSTRISSIMO,ET REVERENDISS. DOMINO

D. IOANNI CARAMVEL SVO.

IOANNES MARCVS MARCI, ET GODEFRIDVS ALOYSIVS KINNER.

S. P.

Campaniam.

Veterem amicitiam, & pristinam studiorum communicationem Viri doctissimi cum Authore post longam absentiam continuare desiderant.

REVERENDISSIME, ET ILLVSTRISSIME DOMINE.

Num. MXV.

IAM dudum siluere calami nostri; at nequaquam affectus, qui tametsi non sat conscii, ubinam delitesceres, imò potiùs, cuinam terrarum illucesceres, jugi tamen,& irrequieto in te studio ferebantur. Et quidnî ferrentur in te centrum veluti motionum suarum, quos & tu reciproco quodam præteritæ benevolentiæ magnetismo ad te pellicere videbare? nec enim (ita præsumere audemus) ullâ temporum locorum-ve intercapedine, aut novâ honorum quorumvis accessione veterem in nos affectum potes exuisse. Nobis quidem, ex quo rursum Pragæ conjuncti sumus (nam hactenus Fortuna sejunxerat) seu domi, seu ruri in molâ Michlensi frequentissimi de te sermones,& vota(ô si non inania!) ut tibi liceat eosdem audire. Quia verò id impedit absentia tua, ut primùm ex Reverendissimo Domino Abbate Carloviensi commorationis tuæ locum intelleximus, conjunctis viribus & animis (nam seorsim alter senio, alter adversâ valetudine utcunque debiles sumus) Te, Reverendissime & Illustrissime Domine, communem Patronum, atque amicum præsenti epistolâ salutare conspiravimus; Cujus utriusque statum accuratiùs intelliges, si,præsens commune studium tibi nequaquam displicuisse, responsoriæ tuæ nos admonuerint; quas,dum avidissimè præstolamur, tibi tuisq; studiis felicitatem omnem, quam vota tua concipiunt,ex animo vovemus. Pragæ 9.Augusti 1664.

EPISTOLA II.

PERILLVSTRIBVS,ET CLARISSIMIS DOMINIS

IOANNI MARCO MARCI, &c.
GODEFRIDO ALOYSIO KINNER, &c.

SVIS IOANNES CARAMVEL.

S. P.

Pragam.

De Academiâ Indagatrice à Marchionibus de Arenis ante annos centum erectâ Neapoli: in quâ mens ab omni præjudicio eximitur, & per experimenta Physica ad indagationem Veritatis contendit. De calore & frigore: an, & hoc rarefaciat. De aliquibus fontibus, si fortè possunt Ingenioso DobrZenskio servire.

CLARISSIMI, ET DOCTISSIMI DOMINI AMICI OPTIMI.

Num. MXVI.

VEstrarũ Dominationum literas hac horâ accipi, & statim respondeo: nẽpe, Ego homo (culpam meam fateor)in hoc genere negligentissimus; qui nulli scribo, paucis respondeo; ergo urget stylum amor, quem sincerè cõservo, & ostendere, si detur occasio, desidero. Sanè literæ

illæ fuerunt mihi ſolamini; gaudeo enim optimos meos Patronos Amicoſque bene valere, & oro Deum, ut illos ſoſpites conſervare dignatur multis annis.

Venio ad ſtudia. Toto hoc anno hæſi Neapoli promovens Iuriſdictionales lites, quas habent cum Epiſcopatu vicini: quam ob rem, debui contra Genii, & Ingenii mei inclinationem Iuſtiniano ſtudere. Interìm, ut tædium ſublevarem, Academiam Indagatricem frequentavi, quæ ante annos centum in Marchionis de Arenâ Palatio erecta, hodie maximè floret, & magno honoratur ſummorum Ingeniorum concurſu. Eam frequentant Epiſcopi, Abbates, Prælati, &c. eam Principes, Duces, Marchiones, Comites, &c. eam Conſiliarii Regii, Iudices, Iuriſconſulti, &c. illam Theologi, Concionatores, Medici, Philoſophi, &c. eam Politici, &c. Illam exteri Nobiles, Galli, Germani, Poloni, & magno accurſu Hiſpani, &c. Non in eâ de Rhetoricâ, aut Rhythmicâ, ut in Italiæ plurimis; ſed de Philoſophiâ, ut in Europæ paucis. Omnia, quæ dicuntur, experimento oculari probantur. Exeſſe jubentur præjudicia; experientia enim docet illis magna ſeduci ingenia, & animos aliquando turbari; immò etiam perturbari. Simili olim ex causâ tumultuabant Corinthii, diviſi in ſchiſmata. Dicebant aliqui, *Nos ſumus Petri*: alii, *Nos Pauli*: & plurimi, *Nos ſumus Apollo*. Timet Corinthiis Paulus, quia ſchiſmata crebrò tranſeunt in rixas: crebrò in hæreſes: & præjudicia univerſa proſcribens, præcipit, ut nemo in poſterum ſe Petri, aut Pauli, aut Apollo eſſe dicat, ſed omnes Chriſti ſint, & Chriſti dicantur. *Si rebus liceat magnis componere parva*, Paulum hodie in noſtrâ Academiâ imitamur. Diſpeſci in Sectas, & propter illas in partes (factiones) publicas Vniverſitates videmus, & dolemus. *Nos Thomæ ſumus*, dicunt iſti: *Nos Scoti*, alii: hi, *Nos Ochami*. Plato olim ſuos habuit in eiſdem diſcipulos: ſuos Renatus Carteſius hodie habet. Scholaſticum ſchiſma diſcordias peperit; & diſſenſus, qui ſub initium mentium erat, reptat in voluntates, & odia generat, amicitiam diſrumpit, publicum candorem obnubilat, diſputationeſque in rixas, & jurgia defigurat.

Schola indigebat remedio: &, quia gravis, & periculoſus erat morbus, maximâ medicinâ. Vt illud adhiberent, & applicerent hanc Patres Dominicani, in verba D. Thomæ jurarunt. Eos imitati Patres Franciſcani, in verba Scoti. At hoc remedium, eſt manifeſtum præjudicium; & hæc medicina, morbus eſt lethalis & immedicabilis. Sanè optimè facerent illi, ſi D. Thomæ Dogmata eſſe vera conſtaret: at, quia hoc negant iſti, *vadunt obſcuri ſolâ ſub nocte per umbras*, & interdum Veritatem adlucentem relinquunt, ne D. Thomam deſeruiſſe dicantur. Idem de Patribus Franciſcanis ſtatuam: nam eſſent laude digni adhærentes Scoto, ſi præſcirent illum Veritati adhæſiſſe. Sanè adhuc latet Veritas: & Factiones hujuſmodi Ingenia incarcerant, mentes vinciunt compedibus; &, quia interdicunt ulteriùs Veritatem inquirere, jubent ſubditis, ut hàc ſe illam poſſe invenire diſperent.

Laboranti tandem Philoſophiæ Noſtra Academia, aut ſe remedium adhibuiſſe jam putat, aut ſe citò adhibituram ſperat. In obſequium Fidei intellectum captivat; non autem patitur, ut ab ullo ille homine in triumphum, aut ſervitutem deducatur. Scitè olim clamabat Ariſtoteles. *Amicus Plato, ſed magis amica Veritas*. Sic etiam hodie Nos: *Amici noſtri ſunt*, dicimus, *Ariſtoteles, cujus, qui contemnat ingenium, eſt invidus*: *S. Thomas, qui teſtimonio Chriſti bene ſcripſit* (etiam bene ſolent ſcribi, quæ probabilia, etſi non vera) *Scotus, cui debet Angelorum Regina, ut ejus ab hominibus puritas clariùs noſcatur*: *Ochamus, cujus etiamnum ſubtilitates admiramur*: *Carteſius, cujus amicitiâ & epiſtolis fui honoratus, dum viveret*; &, *ne ingratus ſim, ſemper illum poſt mortem, aut ſequar, aut impugnem, honoro. Amici etiam noſtri ſunt cæteri, qui in Scholâ floruerunt, florent-ve*: *ſed magis amica Veritas*.

Vt expeditiùs percurramus, implicari nolumus Theologicis difficultatibus: tractamus ſolùm Phyſica, & ſubſtantiæ materialis corporeæ-ve eſſentiam, & vires indagamus. Prodeunt experimenta: & primò experimenti certitudo diſcutitur, multa enim leguntur in libris, quæ finguntur ab otioſis ingeniis, quibus cum damno Scholæ creditur. Secundò, quando de experimento conſtat, quæritur ratio: &, an illud adfirmet Peripatum, an deſtruat? Et ſine paſſione, aut præjudicio pro Veritate judicamus.

✠ Num. MXVII. *Lam. 24. Fig. 1.*

Experimentum, quod modò ſub judicibus ver-

verſatur, hoc eſt. Fiat phiala vitrea, quæ figurâ referat AB. plana in inferiori parte, ut ſubſidere poſſit: collum habens ſubtile, calami craſſitudine, ut meliùs percipi queat, quæcumque rarefactionis, aut condenſationis varietas. Impleatur aquâ uſque ad D. Tunc immergatur in liquorem calidum, & tunc incluſa aqua rareſit, & creſcet in E. Progrediamur. Eadem phiala immergatur in nives, quæ, ut frigidiores ſint, miſceantur ſale. Immergatur inquam uſque ad AB: nam, ſi nives ad collum perveniant, frangetur phiala, ut ſtatim videbimus. Tunc incluſa in phialâ aqua condenſabitur, & deſcendet in C. & mox, cùm magis, ac magis frigeſiet, motu contrario rarefiet, & creſcet in D, in E, in F, & tandem per oculum F. ubertìm fluet. Extrahatur ex nivibus, & ſuper menſam collocetur; & ſtatim ſubſidebit aqua, nempe, infra D. nam, ſi aquam, quæ effluxit, ſuperaddas, veniet exactè ad D. Hoc experimentum pluries eſt repetitum, & coram nobiliſſimis, & doctiſſimis Viris exhibitum: cauſa quæritur.

Num. MXVIII.

An-ne frigus in gradibus remiſſioribus aquam condenſat, & in intenſioribus rarefacit? An conglatiatur nive aqua, &, quando frigeſit, condenſatur; &, quando rigeſcit, & glaciatur, rareſit?

Stat experientia, &, dum novam, & à nullo ante nos obſervatam exiſtimo, incido in libellum Renati Carteſii *de Meteoris*, qui *cap.* 2. *pag.* 204. *num.* 8. in margine ait. *Cur aqua rareſiat, dum congelatur, atque etiam, dum incaleſcit?* Et in corpore. *Notandum etiam eſt, cùm hæc materia ſubtilis multò plus virium habet, quàm ad hoc requiratur, illam contrariâ ratione efficere, ut in majus ſpatium ſe diffundant. Quod facile erit experientiâ cognoſcere, ſi aliquod vas longi ſatis, & anguſti colli calidâ repletum aëri exponamus, cùm gelat: hæc enim aqua ſensim ſubſidet, uſquedum pervenerit ad certum aliquem frigoris gradum: Inde iterum paulatim intumeſcet, & ſurget, uſquedum gelu vincta conſiſtat: atque ita idem frigus, quod initio illam cogit, & condenſabit* (fortè, *cogebat, & condenſabat*) *paulò pòſt eamdem rarefaciet.* Hoc eſt experimentum, quod nobis videbatur novum, & ante 20. aut plures annos fuit obſervatum, & dilucidatum à Renato. An-ne ipſe cauſam veram adducit, ob quam etiam aqua frigore dilatetur, & occupet majorem locum? Mihi non ſatisfacit: an verò vobis ſatisfaciat, ſcire omninò deſidero.

Et hìc obiter quæro, An ſit bona conſequentia, *Frigus rarefacit, Ergo calor condenſat?* Aſſerit *libr. cit. cap.* 6. *pag.* 248. *num.* 2. Carteſius, nam interroganti. *Quomodò calor, qui alia multa corpora rarefacit, nubes condenſet?* Reſpondet dicens. *Vt ſupra monuimus, aquam glaciantem, frigore quodammodò dilatari, ita hìc, notandum, calorem, qui alia corpora ſolet reddere rariora, communiter nubes condenſare: Atque hoc in nive experiri licet, quæ planè ejuſdem materiæ eſt, ac nubes, niſi, quod jam magis ſit condenſata, illa enim in calido loco poſita conſtringitur, & mole valde minuitur, ante etiam, quàm ulla aqua ex eâ profluat, aut de pondere ſuo aliquid amittat, &c.* Experientia eſt conſtans apud illos, qui nives vendunt: nam ab humectate, & vento timent; à calore autem, quæ eſt in cubiculo ſicco, & clauſo, non timent. Cauſam hujus prodigii quærimus, &, an bene Carteſius ſit philoſophatus inquirimus?

Num. MXIX. *Lamin.* 24. *Figur.* 2.

Accedat alterum experimentum. Paretur pila cava cujuſcumque figuræ (uſi ſumus ellipticâ) ænea ſit, & ovum magnitudine referat, & habeat craſſitudinem grani: ut proponunt GH. Impleatur aquâ: & os IK firmiſſimè obturetur vite L. ita, ut nulli reſpirationi locus ſit. Tunc mergatur in nives ſale mixtas, & effectus exſpectetur. Iterum, iterumque experimentum hoc periclitati ſumus. Primâ vice horæ octante fracta fuit pila, & cum ſtrepitu magno partem diſploſſit; quæ nives tranſiens ad ulnam eſt ulteriùs progreſſa: ſecundâ vice fiſſa, ut granata fuit ſine fragore. Vnde manifeſtè colligitur, non condenſatione, ſed rarefactione aquæ pilam fractam: ſi enim condenſatione aquæ frangeretur, externa adtraheret, non autem partes ſuas exploderet. Stat igitur iterum aquam frigore rarefieri. Vos doctiſſimi Viri hoc experimentum recognoſcite, & ingenii veſtræ dexteritate cauſas dilucidate.

Fortè hinc dabitur ratio, cur in hyeme crepent lapides in utrâque Germaniâ. Multi crepuerunt Pragę in noſtro Monſerratenſi Monaſterio, dum ibidem fui Abbas: ſed, quia, cum majori admiratione aliquid vidi, quod in Academiâ recenſui, huc breviter ponere volui. Pragæ, dum Eminentiſſimo Principi,

Cardinali ab Harach, Archiepiscopo Pragensi, Viro sanè humanissime, in officio Vicarii Generalis servirem, Carlossiensem Abbatiam, quæ tunc vacaverat, D. Isidoro de la Cruz, nostro Priori, qui per viginti, & plures annos, cum magno vitæ exemplo, & Monasterii utilitate, rem ibi OEconomicam administraverat, contuli: unde occasionem habui illud Monasterium frequentandi, & ædificium promovendi. Lapis sepulchralis pulcherrimus, pede, ut minimum crassus, in longitudine, & latitudine communem proportionem observans, ab Ecclesiâ, ne impediret, extractus, anno integro mansit sub Iove, expositus cœli, & auræ inclementiis. Posteà, cùm esse posset usui, referri jussus, fuit inutilis prorsus: nam erat fissus in partes, quarum major vix excederet pedem. Sed, quomodo potuit frigus tantum lapidem frangere?

Responsionem ab experientiâ præcedente desumo. Aqua pluvia per lapidis poros in interiores cavitates ingressa, quæ erant priùs aëre plena, occupabat spatia. Pori glacie obturantur. Ergo crescente frigore, dum rarefieret aqua, & egredi per poros non posset, debebat sibi exitum aperire rumpendo lapidem; &, quia hyems in Bohemiâ longo tempore sœvit, hodie frangendo hac, & cras illac, in multas partes tandem illum comminuit.

Aliæ sunt factæ de frigore, & calore me præsente experientiæ; sed, quia doctrinam communem firmant, nolo illas referendo Viris occupatissimis molestus esse. Transeo ad alia.

Librum de Fontibus artificialibus à Clarissimo D. Iacobo w. Dobrzenskio de Nigroponte ingeniosè compositum, quia meum D. Kinnerum honorat, & Epistolâ à D. Kinnero honoratur, libentissimè legi; & interim duos fontes adderem, quos summâ brevitate describo.

Lamina 24. *Figur.* 3.

Sit vas vitreum ABCD. bene clausum: ponatur mare cujuscumque materiæ: nempe EF aquâ plenum ex mari adscendat fistula KI. & ex vitro superiori descendat fistula GH. si vas superius habeat aquam à D ad L: hæc descendet per fistulam G, & habebimus fontem H. in loco libero. Sed, quia descendēte aquâ per G, daretur in vase superiori vacuum, ni aliud corpus succurreret, adscendet aquâ è mari FE per fistulam KI. & in vitro clauso habebimus fontem IM. Poterit mare EF aquâ deciduâ ab H, vel aliâ quâcumque adimpleri, & sic poterit fons IM non cessare.

Non recordor, an inter fontes, quos exhibet impossibilitas vacui, hic sit expressus: si non sit, addi poterit, nam pretium, & laudem meretur. Illum vidi Pragæ apud P. Moretum; & spectationi effectus respondebat exactè. [N.B. Si non hic omninò: alii similes reperiuntur in libro videlicet Figur. 14. 15. 16. 17. 26. 28.]

Saltem in libro ingeniosissimo non reperitur hic, quem describam.

Lamina 24. *Figur.* 4.

Conformentur ex vitro duæ phialæ æquales: altera cum brevi collo, ut AB: altera sine collo, ut CD. Impleatur phiala AB aquâ clarâ, & phiala CD. vino rubro. Cùm aqua sit vino gravior, opus est, ut aqua in inferiorem cadat, vinumque saliat in superiorem, & formet fontem rubrum EF. Hunc fontem anno 1655. Xenii munere dedit mihi Romæ Illustrissimus Dominus Iosephus Ciantes, Pontifex Marsicensis, cujus labore, & operâ Doctor Angelicus Hebraicè loquitur, & Gentes ad Fidem orthodoxam convertit. Est pulcherrimus visu, sed aliquo laborat vitio, nam ascendente vino rubro, aqua paulatim tingitur, & obscuratur. Ergo quærendi sunt duo liquores, qui misceri non possint; alter coloris aquei (hoc est, nullîus) alter cujuscumque, & quò obscurior, meo judicio, erit aptior. Ego uterer spiritu therebynthi.

Hæc sunt, Clarissimi Domini mei, quæ impræsentiarùm occurrunt. Hæc experimenta discutimus. An ab Aristotele, an contra stent, inquirimus, & ab ingenio vestrarum Dominationum possumus adjuvari. Valete. Neapoli 12. Sept. 1664.

AËROGRAPHIA,

Aerem mensurans, ac ponderans.

Num. MXX.

UT Aristotelicas Aëris regiones intelligamus, oportet reponere ob oculos Laminæ XV. Figuram III. & IV. quę Mundum Sublunarem describit. Centro A, & radio AB. delineant Peripatetici circulum BCDE, qui globum hunc terraqueum, quem habitamus, repræsentat. Huic concentricus est circulus OPQR, qui Aërem ab igne distinguit: est, & similiter concentricus circulus STVX, qui superficiei concavæ Sphœræ Lunaris respondet. De horum Elementorum numero: &, utrùm adsumptus ab Aristotele bene probetur? &, utrùm Ignis omninò è numero Elementorum debeat rejici; aut saltem ejus Sphęra in alium transferri locum debeat? jam *in Hydrographiâ artic.* 2. *Nota* I. *&* II. explicavimus. Igitur, si inter Aërem, & Ætherem non datur Ignis (id enim hodie statuit subtilium Physicorum opinio) Aër incipit à convexâ Terraquei globi superficie, & ad concavam Lunaris Sphœræ superficiem protenditur. Per quot autem semidiametros Terræ?

Quia ☽ Terræ proxima in Tychonis hypothesi abest hinc semidiametris 52. aliqui voluerunt hoc numero Sublunarem Mundum determinare, Blancanus *in suâ Sphœrâ libr.* 7. apud Ricciolium *in Almagest. Nov. lib.* 2. *cap.* 19. *pag.* 83. *b.* Atmosphœræ Terrestris quantitatem definit, asserens ejus radium terrenas semidiametros 52. complecti: adeoque ejusdem soliditatem ad solius Terræ soliditatem esse, ut 321;992;320. ad 2,290. Aëris autem (nam ejus ponit altitudinem milliarium 43. solummodò) soliditatem ad Terræ soliditatem, ut 86. ad 2,290. Interim Lunæ epicycli postulant, ut infra ejus corpus per aliquot adhuc semidiametros AuraÆtherea extendatur. Hæc autem consideratio illos attingit, qui inter Aërem, & Ætherem Ignis Sphœram cóllocant: nos autem, qui supra Aërem immediatè ponimus Auram Ætheream, ex alio debemus fundamento Sublunaris Mundi diametrum mensurare. Dicam igitur tantam esse debere Aëris altitudinem, ut Stellas refringat, causet crepuscula, & producat meteora. Et ideò agemus de singulis in particulari.

ARTICVLVS I.

De regionibus Aëris, & illarum figurâ.

Num. MXXI. *Lam.* 15. *Fig.* 4.

IN tres regiones Aërem dividit Peripatus: easq; *Infimam*, *Mediam*, & *Supremam* appellat. Infima secundum superficiem cōcavam adhæret convexę Terraquei globi superficiei, & est Mundo concentrica. Secundum convexam superficiem convexa sumit à concavo Sphœræ Lunaris figuram (nam Ignis Sphœra à plerisque rejicitur) & est etiam Mundo concentrica. Tota difficultas circa Mediam versatur, à quâ supremæ regionis concava, & Infimæ convexa superficies dependet. Porrò Peripatûs doctrinam *in Comment. ad cap.* 1. *Sphœræ Ioannis de Sacro-bosco. pag.* 38. ediſserit P. Clavius his verbis. *Notatione dignum est Aërem à Philosophis in tres regiones distribui. In supremam scilicet, mediam, & infimam. Suprema, in quâ Cometas deferri conspicimus propter motum ejus continuum, quem habet à primo mobili, & ignis vicinitatem, & solarium*

radiorum continuam emiſſionem per eandem, calida ſemper exiſtit. Pari ratione infima nobis vicinior à multiplici ſolarium radiorum reflexione caleſcit: Media verò regio ob magnam ab igne diſtantiam, & ad quam radiorum ſolarium reflexiones pervenire nequeunt, ſemper eſt frigida, ut oſtendunt impreſſiones Meteorologicæ ibidem generatæ, quæ ſunt frigidæ, quales ſunt pluviæ, nix, grando, &c. Cæterùm, poſito toto orbe aëreo uniformi, ita, ut tam ſecundum concavum, quam ſecundum convexum idem cum mundo centrum habeat, probabile ſatis videtur mediam aëris regionem latiorem, & denſiorem eſſe juxta polos mundi ob caloris debilitatem, quam maxima Solis abſentia ibi efficit, & ob nimium frigus, quod ibi perpetuò exiſtit. Partes verò ejuſdem mediæ regionis medias inter utrumque mundi polum, ut ſub Æquinoctiali, ob caloris abundantiam, quam perpetua Solis præſentia ibidem efficit, conſtringi; & viceverſa partes ſupremæ, & infimæ regionis circa mundi polos reſtringi, partes verò earumdem medias inter utrumque polum dilatari. Quod quidem clarè ex figurâ appoſitâ elicere potes: In quâ etiam ſitum, & ordinem elementorum contueberis. Immò fortaſſis, neque ignis uniformis eſt in denſitate, cum propter velocitatem motus, quâ ab ortu in occaſum rapitur, facile aërem ſibi ſubjectum in ſe poſſit transmutare. Hucuſque ille.

Ideò Ariſtoteles tres iſtas Aëris regiones finxit, ut haberet frigidam, in quâ aquea meteora generaret: non enim de calidâ erat ita ſolicitus; nam, quæ in ipsâ produceret, potuiſſet in igneâ conformare. At hæc ratio non eſt ſufficiens; Primò, quoniam, ſi aër Peripateticus eſt eſſentiâ ſuâ calidus, à quo poterit agente frigefieri? Secundò, quoniam ſine his tribus regionibus, habemus Aërem frigidum; aquea meteora congelamus, ut inferiùs dicemus, cùm de nive, & glacie diſſeramus.

Illa, quæ de Cometis addunt Peripatetici, non videntur ſufficere, ut tertia regio Aëris aſſeratur. Poſſent illos, ut ad aliquid ipſam ſervire dicerent, per igneam ſphœram circumferre; quoniam meteora ardentia hanc viderentur ſphœram poſtulare. At contendit Tycho, omnes Cometas, qui à Mundi initio à mortalibus viſi, fuiſſe Æthereos, & nullum unquam eſſe futurum ſublunarem. Non ergo indigemus Aëris tertiâ regione, ut hoſpitio Cometas recipiamus.

Primam Aëris regionem eſſe temperatam non evincit radiorum Solarium reflexio: nam ultra Lunam reflectuntur: & ſicut infimam, ſic poſſent etiam mediam regionem calefacere.

Si ſemel tres iſtæ, aſſertæ ab Ariſtotele, Aëris regiones admittantur, mediæ ſuperficiem, tam convexam, quam concavam, non eſſe Telluri concentricas, bene cum Peripatu probat Clavius.

Cæterùm, ſi concedatur ſphœra Ignis, etiam deberet in regiones diſtingui: nam ſicut alia Elementa, poſſet ipſe coaleſcere ex partibus heterogeneis, unde Clavii ſuſpicio deberet à Peripateticis, ut probabilis opinio aſſumi.

Sit igitur noſtra Concluſio. *Non dantur tres regiones Aëris.* Aliter. *Vnicam tantùm regionem habet Aër.* Demonſtratur (1) quia unica ſufficit, & plures non ſunt neceſſariæ, (2) quia vallis, quæ inter duos altos montes hiat, erit, ſi Peripateticis placet, in infimâ regione Aëris. At in ipsâ ſunt omnia neceſſaria, ut ſingula meteora aërea, aquea, & ignea formentur: nam, quando in montium verticibus eſt ſerenitas, in vallibus ſolent eſſe procellæ, venti, & nimbi excitari, tonitrua audiri, & fulmina interdum diſplodi. Aëris ergo regiones prodigo calamo à Peripateticis multiplicantur.

ARTICVLVS II.

De denſitate Aëris, & refractione Stellarum.

Num. MXXII.

FLoret Romæ P. Athanaſius Kircher in omni genere Scientiarum eruditus & doctus; multis ingenioſis, & raris libris clarus; ex quo huc paucas periodos derivabo, ut quantam Aër habeat in denſitate varietatem exponam. Ex denſitate Aëris oritur Stellarum refractio, de quâ variæ ſunt Virorum Illuſtrium opiniones. Illas in Aſtronomicis ediſſero: nunc ſufficiat audire Kircherum, qui *Magnæ Artis lucis & umbræ tom. 2. libr. 8. pag. 683.* ſic inquit.

Nullum

Nullum in Astronomiâ negotium tot difficultatibus perplexum est, ac illud de refractionibus Syderum ex aëre ortis. Cùm enim vix horizon sit, qui non ab altero densitate aëris dissideat; fit consequenter, ut in diversis locis Sydera propè horizontem exactissimis etiam instrumentis observata, tot tamen errores pariant, quot sunt Syderum Observatores. Notarunt hanc refractionum inconstantiam Tycho quoque & Keplerus. Accedit, Atmosphæram oppidò inæqualem esse, & incertæ altitudinis; quam, si certam haberemus, difficilis non foret exacta refractionum disquisitio. Nam, quod Optici demonstrant altitudinem materiæ crepusculorum æqualem esse 12. milliaribus, non sequitur eamdem materiam crepusculorum effectricem, etiam refractionum esse effectricem. Cùm enim materia refractiva Syderum sit liquida, humida, vapida, imò ipsius aquæ evaporatio, sequitur eamdem fumosam, & igneam, cujusmodi exhalationes sunt, non aliter supra aërem hunc anaclasticum eluctaturam, ac aër ex aquâ eluctatur. Fumi igitur altiora loca obtinebunt, qui, cùm aliquid opacitatis habeant, lumen Solis ante Ortum ad nos quidem reflectent, non tamen apti sunt, illud idem refringere. Cùm igitur tanta sit refractionum varietas, difficulter aliquid certi circa hoc negotium statui potest. Certè refractiones Syderum à Tychone observatæ in Uraniburgo, notabiliter ab iis, quas Romæ hìc, tùm Scheinerus, tùm alii observarunt, differunt: imò hæc refractio non tantùm notatur, sub diversis horizontibus diversa, sed eadem variari comperitur, singulis, non dicam diebus, sed horis; Cùm alia sit refractio æstivis, alia hybernis temporibus; alia sub ortum Solis, alia sub occasum; alia in Mediterraneis; alia in maritimis locis; alia in montanis, alia in planis. Et quamvis differentia hæc non ad minuta se extendat, in Astronomico tamen negotio multiplicatæ; errores causant prorsus intolerabiles. Sic ille.

Num. MXXIII.

Consonat Ricciolius, qui ternas Tabulas refractionum exhibuit asserendo aliter in hyeme, Luminaria & Stellas, aliter in vere, aut autumno, & aliter in æstate refringi.

Tycho, quia magnam Soli parallaxim adfinxerat, majores admisit refractiones, quàm debuit: quam ob rem, si à refractione parallaxim excidas, percipies fere Solares, Lunares, & Stellares refractiones coïncidere, & differentiam, siqua est, posse, non jam objecto, sed oculis observantium adtribui.

Hinc patet securiùs per azimutha, quàm per almicantaratha Cœlestia observari Phænomena: nam ista refractione mutantur: azimutha autem, quomodocumque refringantur Stellæ, semper invariata persistunt.

ARTICVLVS III.

Quomodò Elementorum Proprietates, quæ vocantur Qualitates primariæ, *mensurentur.*

Num. MXXIV.

De Mundi Sublunaris Elementis disserui: & quibus qualitatibus ad Aristotelis, & Peripateticorum mentem afficiantur, sub initium *à num.* 641. *pag.* 527. exposui: superest, ut modò earumdem intensionem dimetiar. Et, quia omnes in Aëre inveniuntur (est enim, jam calidus, jam frigidus: aut etiam, jam siccus, jam humidus) illas in Aëre curâ speciali mensurabo.

Thermometreio.

GRæci calorem ΘΕΡΜΗΝ vocant: unde *Thermometres*, qui gradus caloris metitur: & *Thermometreion*, instrumentum, quo illos metitur. Et, quia *frigus* appellant ΨΥΧΡΟΝ, qui ejus gradus distinguit, & mensurat, *Psychrometres* dicetur; & *Psychrometreion*, instrumentum, quo ad illos determinandos utitur.

Eodem instrumento, & eâdem operâ calorem & frigus mensuramus: nam, cùm sint qualitates oppositæ, alteram expressè, & alteram implicitè metimur: quo enim est intensior altera, altera esse debet remissior, ut sequens linea repræsentat.

Gradus Caloris.

0 1 2 3 4 5 6 7 8

8 7 6 5 4 3 2 1 0

Gradus Frigoris.

ut enim altera creſcit qualitas, altera neceſſariò remittitur. Ergo inſtrumentum, quod *Thermometreion* vulgò dicitur: æquo jure *Pſychrometreion* poterat appellari. Illud autem deſcribo.

Lam.21.Fig.1.

Fundatur ex vitro phiala CDE. cujus caput ſit rotundum ad C. & habeat collum longum, & ſubtile ad DE. Collum imponatur in ſcyphum FG plenum aquâ, ut illam ſecundum auræ conſtitutionem altiùs, aut profundiùs exſugat. Collum à D ad E in octo partes, quas *gradus* Peripatus nominat, dividatur; quas iterum poterit, qui voluerit, in minutiores ſubdividere. Nihil dico de ornatu: quoniam hic eſſe varius poteſt: quia ab arbitrio dependet. Poſſunt in illo numeri hinc inde notari: graduum videlicet caloris, ut in columnâ A: & graduum frigoris, ut in columnâ B. In vere igitur (nempe, ſub Æquinoctium) quando aura eſt ſuaviſſima & temperatiſſima, diſpone phialam, ut aqua perveniat ad H. & poſteà illam ſuo genio & naturę relinque: nam in æſtate, in quâ aura eſt calidior, aër, qui eſt, in globo rareſcet, & dilatatus aquam ab H deprimet verſus E: apud quod punctum hærebit in Æſtivo Solſtitio. Poſt Caniculares, cùm calor incipiat remitti, aër per gradus condenſabitur, ita, ut in Æquinoctio Autumnali aqua ſit apud H: & in Solſtitio hyberno apud D.

Erat moleſtum hoc inſtrumentum in praxi: nam habebat duo membra, phialam CDE, & ſcyphum FG. & indigebat thecâ, ne caderet: quam ob rem, aliud cogitarunt Thermometrę, quod ſimplicius & melius, quale figura IKM repræſentat.

Fiat itaque tubus vitreus KM: qui habeat globum magnum ad I. & globulum apud N. Sit bene undique clauſum: ſed tantummodò habeat foramen parvulum in cuſpide O. Sic factum inſtrumentum, aptatur, & temperatur hoc modo. Admoveatur igni globus I. & aër contentus calefactus dilatabitur, & extendetur, & magnâ ex parte impelletur exteriùs per foramen O. Mox deinde antequam aër in globo contentus, refrigidetur, cuſpis O perforata immergitur Aquæ-forti, quæ ab immacerato cupro virorem contraxit: &, dum aër, qui in globo I. frigeſit, & ad minus ſpatium reducitur, aqua ingredietur per cuſpidem O, & adſcendet ad L: unde ſecundum plures, aut pauciores frigoris, aut caloris gradus incipiet elevari, vel deprimi. Nam, cùm aër exterior eſt calidus, etiam illum in globo contentum calefacit, & rarefacit, & aquam trudit verſus M: cùm autem aër externus frigeſcit, interiorem frigefacit, & condenſat, & ad minores ſpatii dimenſiones reducit, unde, & aqua adſcendere debet verſus K.

Hoc inſtrumentum caret moleſtiis, & periculis, quibus alterum obnoxium erat: non enim theca indiget: ſed ligulâ à nodo P. pendi poteſt.

De Brectometreio.

Num.MXXV.

Β ρ ε χ ω eſt *madefacio* (unde Latin. *Imber*) &, quia *Brectos* eſt *madidus*: & *Abrectos* eſt *non madidus*; unde poſſumus hęc nomina *Brectometres*, *Brectometreion*: nec-non *Abrectometres*, *Abrectometreion*, & alia ſimilia, materiam præſentem concernentia deducere: ſicut enim caloris & frigoris, ſic etiam ſiccitatis & humectatis gradus inſtrumento poſſumus menſurare.

In doctiſſimo & ingenioſiſſimo illo P. Kircheri Volumine, quod *Magnes* dicitur, *libr. 3. part. 2. cap. 3.* agitur *de Inſtrumento novo, Sicci & Humidi gradus, uti & ventos, mirâ ratione oſtendente*. Quærendum igitur aliquid erat, quod in loco humido moveretur, & in calido aliter moveretur, ut inde poſſent humectatis & ſiccitatis differentiæ, ſeu gradus notari. Kircher ad Avenam recurrit: aitque.

Lam.21.Fig.2.

Accipe ſtipulam, quæ in Avenâ ſylveſtri granum Avenæ poſt meſſem circumſtat, &c. Hujuſmodi ſtipulam, ſi ita ſtylo alicui accomodes, ut unum extremum ſtylo infigatur in V, *altero vero extremo* S. *tranſverſum ex chartâ confectum inſtar magneticæ acus indicem* R. S. *ſuſtineat, ſtyluſque ſit ad horizontem normalis, index verò ad eundem parallelus, ut figura præſens demonſtrat, videbis non ſine admiratione, applicato humore indicem in gyros agitari admoto verò calore eoſdem gyros, quos fecerat, relegere. Cujus quidem rei ratio alia non eſt, niſi quòd humor, cùm dilatet ſtipulam, illa verò ex naturali ſuâ conſtitutione ſpiraliter torta ſit, neceſſariò indicem impoſitum ex illâ dilatione in gyros agitet. Si verò ignem, aut calorem quemlibet admoveris, ſtatim cōſtricta ſeſe contrahet, & in priſtinum ſitum contorquebit; quam contor-*

torſionem contraria priori circulatio neceſſaria ſequetur. Cùm verò hæc ſtipula, vel maximas etiam aëris alterationes ſentiat, eas index ad ambientis perpetuam viciſſitudinem quoque infallibiliter demonſtrabit. Atque hæc virtus minimè ſympathica dici debet, ſed ex ſiccitate, aut humiditate ambientis aëris, à quâ dependet, & aqua afficitur, & alteratur, tota hujus motus ratio deſumitur. Cujus materialis cauſa eſt, naturalis hujuſmodi avenaceæ ſtipulæ complexio, efficiens humor, vel calor formalis, naturalis ad humiditatem fugiendam, ſiccitatemque proſequendam appetitus, & inclinatio. Aſſignavimus cauſam motus efficientem, materialem, formalem. Finalis utpotè reconditior, non parum nos contorſit. Eſt tamen, haud dubiè aliqua cùm natura nihil agat fruſtra, nec rem ullam ſine maximis rationibus produxerit; etſi nos ut plurimùm arcanum naturæ conſilium lateat.

Num. MXXVI.

Avenâ utitur Kircher, ut gradus ſiccitatis diſtinguat: ſunt etiam alia, quibus uti poſſet commodiùs. Hoc inſtrumentum ſic fuit in noſtro Muſæo formatum.

A chordâ chelis, quæ ex inteſtinis fit, nempè, à craſsâ, pendet Genius argenteus, (volui, ut eſſet metallicus, ut majorem gravitatem haberet: niſi enim ponderet duabus, aut tribus unciis, res, quæ deſideratur, non ſuccedet.) Pendet igitur Genius, qui habet in manu lineam, ut ſiccitatis & humectatis gradus in limbo deſcriptos deſignet. Cùm ergo chorda illa debeat ſiccitate contrahi, humectate laxari, opus eſt, ut Genius convertatur in circulum. Et, ne plures circumvolutiones faciat, cavere poteris, ſi tres tantùm digitos chordæ ſatis craſſæ, & non plures, adſumas.

Avenâ abuti ſolent, & chordâ à nobis adſumptâ abuti ſimiliter poſſent, mulierculæ illæ gyrovagæ, quæ vocantur *Ægyptiæ*, & volunt videri Veneficæ, ut juvenes incautos, à quibus conſuluntur, decipiant. Iubent enim, ut ſi ſit verum, quod petitur, Index ille RS moveatur; ſi falſum, quieſcat; cùm tamen in earum manu ſit, ut moveatur, aut quieſcat: quoniam ſalivâ admotâ madefiet, & relaxabitur ſtipula SV. & Indicem RS, qui eſt ipſi ſuperpoſitus, neceſſariò convolvet: &, ſi adhibeatur ignis calor, quo ſaliva ſiccetur, Index in partem contrariam recurret.

ARTICVLVS IV.

An quantum aër condenſetur, tantum queat rareſieri?

Num. MXXVII.

DVÆ ſunt Quæſtiones, quę non debent confundi. *An condenſari aër poſſit?* &, *An aërem condenſare poſſimus?* bene enim ſtat aërem capacem eſſe tantę condenſationis, quantam nos neſciamus, aut nequeamus inducere.

Se in Æolopilâ aërem ad locum ſeptuagies majorem extendiſſe, & rarefeciſſe Merſennus *in Pneumaticis. propoſ.* 31. *pag.* 147. ſic demonſtrat. Æolopilâ, quâ utebatur, 13. uncias, & ſeſquidrachmam continebat: & ignita 13. uncias ſuxit. Totus igitur aër ignitus, & Æolopilam candentem implens, ad priſtinum ſtatum (hoc eſt, ad gradum caloris ſibi connaturalem) redactus, eam dumtaxat vaſis partem occupat, quæ ſeſquidrachmæ aquæ debetur: hoc eſt, parti totius vaſis ſeptuageſimæ neglectâ fractione. Ajo autem aërem majoris rarefactionis adhuc eſſe capacem, tametſi nos non habeamus modum illum acriùs calefaciendi: nam noſtra vaſa funduntur, ſi pertinaciorem ignem ſentiant. At in materiâ, quæ fundi non poſſet, ſi fortior adderetur ignis, aër adhuc poſſet magis, & magis rareſieri.

Condenſationem eſſe parvam, & vix ad tertiam ſpatii partem aërem redigi, aliqui affirmant: nam caremus modo, ut intenſiùs illum poſſimus frigefacere. Sed tamen Merſennus adhuc putat ulteriùs contrahi poſſe; nam docet, ut ait, experientia, in fiſtulas illas inſpiratas (Hiſp. *en las piſtolas de viento*) quæ pulveris pyrii vim æmulantur, pondus 60. granorum aëris impelli: & illâ cavitate, quæ uncias aquæ 8. hoc eſt, ſemiſextarium Pariſienſem complectitur, ita concludi, ut major etiam aëris quantitas poſſit adhuc injici. Cùm igitur aër Æolopilæ præcedentis ſit inventus ad minimum pondo 4. granorum, vel ad ſummum 6. quæ decies in 60. continentur: ſitque concavum Æolopilæ ad minimum concavi fiſtulæ ſeſquialterum, calculis ſubductis aër

in fistulâ tormentariâ, vel sclopeto spiritali condensatus decies Æolopilam impleret, vel quindecies fistulam absque condensatione, hoc est, in statu naturali.

ARTICVLVS V.

An Aër sit gravis? An ejus gravitas numeris exprimi possit?

Num. MXXVIII.

OMnia Elemẽta esse gravia, resolvimus; & Tellurem sequi, in quâ gravitas (virtus Magnetica, adtractiva) intensiùs residet. Non in centrum Mundi, ut sæpe diximus, sed in Terram, ubicumque ponatur, corpora gravia universa collimant. Quam ob rem, si Terra, quam quiescere volumus, annuo motu in circulo magno per auram ætheream moveretur, illam aqua, aër (immò etiam ignis, si supra aërem expandi dicatur) sequerentur. Nec est, cur in re tam clarâ, & toties à nobis contra Aristoteleos demonstratâ, immoremur.

Audis, Aërem vocari gravem, & desideras scire, An, & quomodo possis gravitatem ejusdem ponderare? P. Gaspar Schottus *in Curs. Mathem. libr. 16. propos. 5. pag. 449.* assertivè respondet, & variis id modis posse fieri asseverat. Tres adducit.

Primus est, *si vesica, priùs flaccida, deinde bene inflata ponderetur librâ: differentia ponderis inter utramq; erit pondus aëris inflati.* Non sufficit, ut experimentum fiat, aëre vesicam opplere; sed debet per violentiam constringi: quoniam vesica flaccida, & aëre communi plena ponderatæ in aëre, non possunt gravitate differre.

Secundus, *si ponderetur Æolopila, primùm aëre in statu suo naturali plena: & deinde calefacta, & aëre rarissimo plena.* Sanè erit differentia: nescio, an sensibilis. Vtut sit, ex hac experientiâ discam aërem esse gravem, & calidum, minùs gravem, quàm frigidum, aut temperatum: at, quia vix scio, quantum aëris in Æolopilâ post calefactionem remansit, hac vix potero ad veram gravitatis aëreæ cognitionem venire. Accedit, quod Æolopila inter ponderandum paulatim frigesit, & sic omnibus momentis habeat pondus diversum.

Tertius, *si sclopeta, pneumatica, alia-ve similia vasa, aut organa, priùs aëre non constipato, deinde constipato ponderentur.* Et huc referri potest Instrumentum Magdeburgicum, quod idem Schottus *part. 3. Magia libr. 4. syntagm. 3. pragm. 8.* & *in Mechanicâ Hydraulico-pneumaticâ*, & *in aliis locis* commendat, nam sicut in vase magno aër inductione constipatur, & condensatur, sic etiam eductione rarefit. Ergo hæ poterunt experientiæ à curiosis, & ingeniosis fieri. (1) Debet vas plenum aëre, qui nec rarus, nec densus per violentiam redditus sit, ponderari: deinde condensari, duplum, aut triplum inducendo: & pondus constipati notari. (2) Et posteà rarefieri, duplum, aut triplum educendo, & similiter ponderari. (3) Debet in aëre denso aër in statu naturali, & in violento constitutus (densus, & rarefactus) ponderari. (4) Et tandem in aëre rarefacto, aëris in statu etiam triplici, naturali, & violentę constipationis, aut dissolutionis constituti gravitas examinari. Vide citatos locos, in illis enim Schottus ingeniosè, ut solet, hæc pertractat.

Num. MXXIX.

Methodum ostendimus, quę aërem gravem esse demonstrat: sed tamen desideras scire, quàm ponderosus sit cum terrâ, vel aquâ collatus? Multum adlaborarunt Excellentissimi Mathematici, ut Quæstionem resolverent. Et inter ipsos Mersennus, qui tandem *in Pneumaticâ, propos. 31. pag. 148.* sic statuit. *Constat lineas aëris cubicas 5654. hoc est, paulò plus, quàm tres digitos aëris cubicos, esse pondo unius grani cum aquæ lineæ cubicæ* $4\frac{4}{11}$ *necessariæ sint, ut grano æquiponderent: quo circa lineæ cubicæ aëris pondus est* $0\frac{1}{5054}$ *grani. Cumq; sint in aquæ librâ, seu granis 9216. digiti cubici* $23\frac{7}{33}$ *hoc est, fere* $\frac{1}{5}$ *Aëris libra complectetur digitos cubicos* $30,175\frac{25}{33}$ *hoc est, fere 18. pedes cubicos.*

ANE-

ANEMOMETRIA,

De Ventorum numero, & varietate.

Num. MXXX.

NON est, cur solicitâ diligentiâ indagemus, *Quid sit ventus?* Occultam materiâ habet: ignotam formam: &, quando de ejus causâ efficiente disserimus, suspiciones veriùs, quã opiniones publicamus. Porrò

Conveniunt rebus nomina sæpe suis.

& Nomenclator Latinus illi aptissimum nomen imposuit. *Ventum erat ad limen*, dixit Virgilius *Æneid.6.* quia *Venio* in supino habet *ventum*, hinc nomen *Ventus* ducitur, quia, cùm flat, tametsi, quid sit? &, quomodo fiat? omninò ignorem, unde veniat, ignorare non soleo. Et hæc notitia impræsentiarùm mihi sufficit, nam Nautica ulteriorem non postulat. Iosephus Langius *in Geographiâ. cap.* 13. *pag.*417. appositissimè. *Nos hîc, inquit, tantùm, de Ventis ratione sitûs agimus*: venientes sentiscimus, &, unde veniant, examinamus. Interim, curiositatis gratiâ, aliquid breviter de Ventorum essentiâ præmittamus.

ARTICVLVS I.
Quid Ventus sit?

Num. MXXXI.

ARistotelis ævo duplex erat de Ventorum origine, & materiâ sententia. Prima enim dicebat, pluviam, & ventum ex eâdem materiâ generari: Secunda autem Ventum esse aërem motum. Illorum opinionem edisserit, & impugnat Aristoteles *libr.*2. *Meteor. cap.*4.5. *&* 6. præcipuèq; *lect.* 7. & statuit Tertiam sententiam asserendo materiam, ex quâ venti fiunt, exhalationem esse. Sed qualem? P. Philippus à Sanctissimâ Trinitate Carmelita Excalceatus *in Summa Philosophica* 2.2. *quæst.*25. *art.*4. *pag.* 472. proponit sententiam Aristotelis, dicens, *Causa materialis ventorum est exhalatio sicca, quæ virtute Solis, aliorumque Astrorum elevatur à Terrâ.* Pater autem Ioannes Dorisius è Societate Iesu *in Quæstionis de ventorum origine edita Parisiis ann.* 1646. *cap.* 1. inquirit, *Cui principio ventorum originem Aristoteles tribuerit?* & respondet, *Suam sententiam fusè exposuit*(Philosophus) libr.2. Meteor. cap.4.5. & 6. *è quibus inter cætera elicimus, hanc fuisse ejus mentem, ut ventorum materiale principium sit exhalatio humido permixta.* Ecce, Peripatetici non conveniunt: nec sciunt sicca-ne, an humida sit exhalatio, ex quâ, velut è materiali principio, ventos Aristoteles educi præcipit. Non sufficere quamcumque exhalationem, sed requiri copiosam, ut excitetur ventus, in Meteorologicis docuit Christoph. Meurerus, apud quem *Ventus est exhalationis calidæ, & siccæ multitudo*(copia) *quæ sursum elata à mediæ regionis aëris frigore pulsa cum impetu ruit per aërem, eumque agitat, & discutit; ne obtorpescat, & corrumpatur.*

Sententię, quas Aristoteles impugnat, nonnisi verbis ab illâ, quam proponit, dissentiunt. PRIMA quidem, in Peripatu defensabilis est: nam iidem fumi è terrâ Solis virtute attracti, si humidi sint, *vapores*, si sicci, *exhalationes* nominantur: & in altum evecti, si humectentur in nubibus, frigescunt, & fiunt graviores aëre, & solvuntur in pluviam: si autem Solis calore siccentur, in ventos transeunt. Vnde, licèt eadem sit ventorum, & pluviarum materia, non sequitur, vel exhalationes in pluvias, vel vapores in ventos converti: fumi enim illi, ut dicebamus, si humectentur, sunt vapo-

 res,

res, & exhalationes, ſi ſiccentur. Et quidem, eamdem materiam ventorum, & pluviarum eſſe, videtur demonſtrare experientia: nam in magnis ventorum tempeſtatibus, ſi incipiat pluere, miteſcit ventus, unde colligunt Phyſici materiam, quæ ſuppeditabat ventos, deficere, quia in pluviam converſa. SECUNDA SENTENTIA etiam eſt in Peripatu defenſabilis: nam exhalationes, cùm nec terra, nec aqua, nec ignis ſint, ad aërem debent reduci. Illud igitur, quod movetur, cùm ventus fuit, aër eſt. Poteſt igitur in Peripatu dici, nihil aliud eſſe ventum, quàm aërem motum, & non debere cauſam materialem, quæ aër eſt; nec formalem, quæ motus, & impulſus eſt, ſed tantùm efficientem inquiri. Vnde tantummodò quærendum eſſet, quænam cauſa activa illum impulſum, & motum aëri impreſſerit. Non ergo occurrit ratio, ob quam putet Philoſophus, ſe ab his duabus ſententiis diſſentire.

Hic eſt ſtatus controverſiæ, qualis ab Ariſtotele ad noſtra tempora permanſit. Quartam ergo ſententiam noſtro ævo natam proponamus. *Nonnulli Recentiores*, cap. 2. inquit Doriſius, *aliam ventorum originem commenti ſunt. Cùm enim exiſtimaverint longè plures ex Oceano, fluviis, & aliis humidis corporibus, vapores, quàm exhalationes educi, cenſuerunt ventos ex hac potiùs vaporum materiâ generandos eſſe, quàm ex aliâ quâlibet.* Hanc eſſe aliquorum ſententiam, & inter alios eam habere novæ Hydrographiæ Authorem aſſerit. Eam admittit Furnerius *lib.* 15. *Hydrographiæ*, ut conſtat ex Ricciolio, qui *in Appendic. ad part.* 1. *tom.* 1. *Almageſti Novi lib.* 2. *cap.* 17. *pag.* 728. *a.* §. *Primò*, ſic inquit. *Venti ex Maris vaporibus orti humidiores ſunt, & tepidiores, & æquabiliores, & faciliùs calore ſyderum elevabiles, & puriores à fumis halituum, & vehementiores plerùmque quàm terreſtres, ſi Furnerio credas: & arborum rami prope oras maris plerumque flectuntur ab aurâ verſus continentes, quod ſignum eſt frequentiores eſſe ventos à mari, & validiores.*

Hanc ſententiam nunquam Chriſtophorus Columbus audivit: nunquam Reginæ Iſabellæ Conſiliarii: ipſa enim ſola ſuffeciſſet, ne Colũbus audiretur, & ne ad detegendas ultramarinas regiones mitteretur. Rationem, ob quam ſibi perſuaſit Columbus ultra Oceanum Atlanticum terras eſſe ex Petro Martyre, & aliis tradit Alſtedius *libr.* 18. *cap.* 5. *nu.* 3. *pag.* 566. qui hunc præmiſerat titulum, *Chriſtophorus Columbus Ligur certis conjecturis, à ventis ſtatis petitis, in Novi Orbis inventione uſus eſt*, & poſteà ſubdit. *Alii tamen (& in iis nominatim Petrus Martyr) tradunt Columbum, cùm ſæpe navigaret trans Gades in Portugalliam, obſervaſſe ventos quoſdam ſtatis anni temporibus ab occaſu flare conſueviſſe, qui multos dies conſtanti, & æquali tractu ſpirarent. Quos cùm non aliunde, quàm ex tranſmarinâ aliquâ orâ, cujus halitu gignerentur, prodire poſſe judicaret, animum adjecit ad illius terræ inquiſitionem. Natus itaque annos* 40. *conſilia ſua Senatui, Populoque Genuenſi exponens, ſpopondit, ſe, ſi à civitate aliquot navibus inſtrueretur, novas inſulas detecturum: ſed Columbi commentatio, ceu inanis fabula exploſa fuit. Columbus itaque ad Henricum VII. Angliæ, & Alphonſum V. Portugalliæ Reges confugit, apud quos cùm nihil proficeret, operam ſuam obtulit Ferdinando, & Iſabellæ Caſtellæ Regibus, & illorum auſpiciis anno* 1492. *optatum adſequutus eſt finem.*

[Occurrit aliquid, quod inſinuare volo, ne Lector meus careat, Monitione Politicâ, quæ poſſit aliquando prodeſſe. A plebe ignarâ, tanquam, qui de altero Mundo fabulas recenſeret, ridebatur Columbus: & Principes, licèt, quæ ille dicebat, veriſimilia crederent, ad novi Orbis inquiſitionem non audebant concurrere, ne ſi re infectâ ille rediret, etiam cum ipſo riderentur. Invênit modum, ut erat prudentiſſimus, Ferdinandus Catholicus, viamq; inivit, per quam regiones illas ultramarinas ſubjugaret, ſi fortè invenirentur: ſin minus, à nemine rideri poſſet. Quid ergo fecit? Ridebat Columbum cum cæteris; & tamen voluit, ut uxor ſua Columbo crederet, & omnia neceſſaria ad expeditionem ſuppeditaret, huic dilemmati inſiſtens. *Columbus intentum conſequetur, aut non. Si conſequatur, fructu fruar. Si non conſequatur, nil aliud poterunt dicere, quam Iſabellam eſſe fœminam, adeoque credulam, quod nemo ignorat.* Et quidem alia prudentia in viro, & alia in fœminâ requiritur: & eadem actio, quæ in viro non toleraretur, ſolet in fœminâ reprehenſione carere. Habent ſuos ſine ignominiâ ludos pueri, qui dedecerent viros: &, ubi excuſatur fœmina, vir certiſſimè incriminaretur. Multa docet Ferdinandus Politicos, quæ didicerunt aliqui, ut poſ-

possem historiis ostendere. Sed, quia id insinuare tantùm volui, dum illud perpendunt Lectores, ego ad lineam, & ventos examinandos redeo.]

Sanè Columbus ex Aristotelis doctrinâ argumentabatur sic. *Venti ex exhalationibus, & non è vaporibus fiunt. Illæ è terrâ; hi ex aquis, aut humidâ, & madidâ terrâ, elevantur. Spirant sanè tali anni tempore constanti motu ab occidente. Ergo, cùm ex aquâ oriri nequeant, superest, ut ultra Oceanum terra sit, ex cujus exhalationibus ipsi proveniant*. Hæc ratio, efficacissima est: &, si doctrinæ Peripatûs stemus, caret solutione opportunâ.

Num. MXXXII.

Dum sic discurrebat Columbus, & in sententiam suam Reginam, & Principes alias flectebat, non aderat ille novæ Hidrographiæ Author, qui citò rem totam expediret dicendo, *Nego majorem*, adeoque diruto fundamento corruere deberet tota Christophori ratiocinatio. Quid, si statueret ventos æquè, aut etiam præcipuè oriri ex mari? Et quid, si produceret Renatum Cartesium *de Meteor. cap.7. pag.* 267 *num.* 2. dicentem. *Ita vehementes illos turbines generari arbitror, quos* Travadas *dicunt, nautis nostris in longinquis navigationibus maximè formidabiles: præsertim paulò ultra promontorium Bonæ-Spei, ubi vapores magnâ copiâ ex mari Æthiopico surgentes, quoniam est latissimum, & Solis radiis maximè incalescit, facile ventum occidentalem efficere possunt, &c.* Ergo illi venti, qui ab Occidente in Lusitaniam veniunt, exoriuntur à mari. Id nemo objecit: sed magno Orbis terrarum bono, Columbus fuit ab Isabellâ auditus, & adjutus: iter suum in occidentem direxit: novas terras, prout opinabatur, invenit: ergo ab effectu inferri posset, quanta fuerit illius argumenti efficacia. Interìm potuisset Columbus argumento fortissimo suam opinionem roborare, ventosque à terrâ, & non à mari generari suadere, ventos Adriatici, & Mediterranei cum ventis Oceani componendo. Illi fortes sunt, isti languidi, quod inde évenit, quòd à terrâ ipsi veniant, & à littore abeundo remittantur. Vide, quæ dico inferiùs, cùm de impetu ventorum ago.

Quinta sententia illorum est, qui ex subterraneis locis, & montium concavitatibus ventorum originem sumunt. Voluntq; verba sua stabilire experientiâ: nam, ut sæpe videmus, illæ concavitates, & terrarum recessus magnis ventorum commotionibus agitantur, unde terræ-motus oriuntur, qui aliquando diruunt urbes, & vallibus montes exæquant. Ex his crebrò cavernis validi expelluntur spiritus: qui nos docere possint, non aliter ventos causari.

Sententiam hanc Dorisius rejicit, &, ut illam impugnet, utitur argumento, quod omnes quinque simul opiniones evertat. Sic discurrit. Ex illis concavitatibus, de quibus loquuntur, nihil præter exhalationes, & vapores egreditur, sive majori, sive minori impetu exsiliant. At exhalationes, & vapores per aërem dispersi sufficientem materiam, tam multis, & adeò vehementibus ventis, qui nostrum aërem commovent, suppeditare non possunt. Ergo à fortiori, nec illi pauci, qui in cavernis subterraneis inclusi.

Num. MXXXIII.

Si igitur hæ quinque sententiæ sint falsæ, quò convertemus oculos, non dico, ut veram, sed, ut distinctam aliquam affirmare possimus. Addamus ergo Sextam, quam Dorisius *cap.*4. *pag.* 16. sic edisserit. [Illorum est, *inquit*, qui existimant, frustra à Philosophis Ventorum causas perquiri: propterea, quod putent illorum violentias & diversitates à naturalibus causis non produci. Ad id autem asserendum utuntur præcipuè Scripturæ testimonio, apud Ieremiam cap. 10. & 51. & Psal. 134. *Qui educit ventos de thesauris suis*. Quasi ex eo perspicuum sit, non majori facilitate ventorum originem pervestigari posse, quàm alios Divinæ sapientiæ thesauros, quos tamen inutiliter Philosophi scrutari conarentur.]

Ex hoc testimonio hi Authores inferunt ventos non pendere à Causarum secundarum potentiâ, sed à supremo & absoluto Conditoris imperio: alii autem Septimam sententiam tradunt, testimoniumque illud rationabilius explicant, dum ex illo colligunt, Ventos à causâ quidem naturali, occultâ tamen, & hominibus ignotâ procedere. Vnde P. Philippus à Sanctissimâ Trinitate *in sua Philosophia* 2. 2. *quæst.* 25. *art.* 4. *pag.* 411. *b.* sic inquit. [Difficilis admodum est ventorum notitia: cùm quantum ad causam materialem, tum quantum ad efficientem, propterea sacra Scriptura, ut hanc difficultatem exprimeret, dicit Psal. 134. *Qui educit ventos de thesauris suis*: indicans, quod Deus producit Ventos de valde occultis na-

turæ cauſis, propter quod variæ fuerunt Philoſophorum opiniones circa materiam ventorum:] inter quas, qui errare noluerit, poterit cum Alſtedio *Encyclopædiæ libr.* 18. *part.* 2. *c.6. pag.*562.*b.* dicere, *Cauſa horum effectuum redditur per verbum modeſtiæ*, Neſcio: *atque adeò confertur in occultas qualitates.* Sic enim ille ſe expedit, cùm cauſam mirabilium effectuum, qui in fontibus obſervantur, rogatur.

Sit igitur Octava ſententia, quam veram credimus, & unicam eſſe, quæ poſſit defendi, putamus. (1) *Ventus, ſi ſumatur formaliter, eſt quidam ſpiritus ſubtilior aëre: omnia corpora, etiam ſolidiſſima, permeans: ſe interdum aëri adglutinans, & illum movens.* (2) *A Syderum excitatur adſpectu.* (3) *Et ab iiſdem in hanc potiùs, quàm illam plagam determinatur.* Et antequam hanc Concluſionem probem, eſt neceſſarium de Phyſâ, piſce Ægyptio, quem nos *Orbem* vocamus, nonnulla dicere, quibus poſteà in Ventorum conſideratione dirigamur. Attende.

*Lam.*18.*Figur.*6.*&* 7.

Honorat Pragam ſuâ præſentiâ & doctrinâ Clariſſimus Doctor Ioannes Marcus Marci, ingenioſiſſimus & doctiſſimus Vir: Imperatori & Principibus charus. Hunc inter Amicos veneror, ejuſque, ut vidiſti, Epiſtolis librum iſtum exorno. Habebat pulchram & opulentam bibliothecam, & in ipsâ ſuſpenſum è fornice A. Phyſam BC. cujus motum frequenter obſervavi. Claudebantur feneſtræ, & ipſe manibus, aut reducebatur ad aliam lineam, aut etiam gyrabatur, & tamen ceſſante violentiâ ſe componebat, redibatque in eam lineam, à quâ ventus ſpirabat. Si ventus mutabatur, etiam ipſe ſtatim ſe vertebat ad venti ſuperſpirantis plagam. Et aliquando ille videbatur moveri, cùm tamen non ſentiretur ventus, unde inferre licuerit, etiam motus ventorum inſenſibiles homini, piſcem ipſum motare. Situs illius hic eſt, ut, ſi ventus à B in C ſpiret: ille caput habeat in B, caudam in C. quaſi ore venientem ventum haurire, vel excipere velit.

Num. MXXXIV.

Hæc piſcis proprietas eſt ab Authoribus obſervata & notata: quoniam Rondeletius *lib.* 10. *Hiſtoriæ*: in quo agit de naturâ Piſcium *cap.* 11. ſic ſcribit. *Hic Orbis, piſcis, Nili & maris Rubri incola, exſiccatus, & tomento vel algâ oppletus, inter templorum anathemata, vel cubiculorum ornamenta ſuſpenditur, eam cæli partem, à quâ ventus flat, roſtro ad eam converſo indicare ſolet.* Omnia verè, ut in Bibliothecâ Doctoris Marci obſervabamus. Adſonat Aldrovandus, qui *in Ichtyologiâ ſuâ, cap. de Orbe piſce*, ſic inquit. *Eſt Orbis, non noſtri maris, ſed Ægyptii accola, ex quo Nilum quoque ſubit, & ad illud oſtium maximè adnatat, quod Saïlicum appellatur, in eoque potiſſimum capi ſolet: accepimus prætereà in cibos non admitti, ſed non aliam ob cauſam ab Ægyptiis capi, quàm ob inſolentem corporis figuram, detractum corium tomento implentes, externis vendunt: habet tamen ita ſuſpenſus hunc uſum, ut cæli partem, à quâ flat ventus, roſtro ad eam converſo, indicet.* Adſtipulatur Geſnerus *Hiſt. nat. Animal. cap. de Phyſâ, ſeu Orbe piſce.* P. Athanaſius Kircher *in ſuo Magnete. libr.* 3. *part.* 6. *cap.* 2. §. 6. hunc piſcem *Magnetem Æolium* vocat, eumq; Melitæ, in Siciliâ, & Monſpelii in Franciâ ſe vidiſſe teſtatur: aitque à Venetis vocari, *Peſce Columbo*, à Græcis vulgari linguâ ΦΛΑΣΚΟ͂ΨΑΡΟ, ab aliquibus Germanis *Seehan*, hoc eſt, *Gallus marinus*, ideò forſitan, quòd ſicut Gallus turrium faſtigiis impoſitus, ventos demonſtrat, ita, & hic piſcis: additque ab Arabibus vocari אללא־רוחו Alla-rucho, *Deus ventorum*, quaſi ſit, qui ventis plagam, unde ſpirare debeant, indîcat. Teſtatur etiam eſſe alium piſcem, qui *Hirundo marina* appellatur, & ſimiliter eſt ANEMOTΡΟΠΙΚΟϹ. Et, cùm ratio hujus prodigii quæritur, ait *hunc piſcem vi quâdam à totâ ſubſtantiæ ſimilitudine, ſeu ſpecificâ quâdam vi ad ventum, tanquam ad aliquid, quod in hoc, vel illo vento latet, ſibi commodum, & occultâ quâdam ſimilitudine naturæ, quaſi correſpondentem ſe convertere.* Nota illud *latet*: nota & illud *occultâ*, nam cum ſententiâ VII. ad cauſam ignotam recurrit.

Modò à Viris doctis doceri volo, quomodò piſcis hic ſe ad plagas mundi componat: ſi enim communis doctrina ſtat, quæ docet, nullum agens operari indiſtans, opus eſt in illud Muſæum, ubi Phyſa pendet, etiam portis & feneſtris occluſis, illud ingredi, ad quod Phyſa convertitur. Ingreditur quidem per muros: nam, ſi per feneſtras; quando hæ clauduntur, aut non ingrederetur, aut ſanè Phyſa ad feneſtram, unde illud veniret, ſe converteret. Hoc igitur, quòd muros penetrat, & per parietes tranſit, cujus motum in cubiculo clauſo ſentiſcit, vocetur *Spiritus venti.*

His

Num. MXXXV.

His præmissis, ad Conclusionem propter quam dicta, revertamur. Ejus prima erat pars. *Ventus, si sumatur formaliter, est quidam spiritus subtilior aëre, omnia corpora, etiam solidissima, permeans: se interdum aëri adglutinans, & illum movens.* Ecce ventus duo dicit, nempe, hujusmodi spiritum pro formali, & aërem pro materiali. Porrò ventum esse aliquid distinctum ab Aëre, nec semper Aëri adglutinari, videtur manifestè suaderi. Audi Calepinum multò uberius, quàm solebat, industriâ, & eruditione Passeratii loquentem. [*Strongyle*, vulgò *Stromboli*, insula est maris Tyrrheni, non procul à Siciliâ, una Æolidum, cujus incolæ triduò ante ex fumo prædicere solebant, quinam flaturi essent venti: unde factus est locus fabulæ, ut Æolus, qui in hac insulâ regnabat, ventorum Rex crederetur.] Triduò igitur antequam Aër impelleretur, erat in Aëre causa impellens, nondum habens vires, ut Aërem pelleret; habens tamen, ut in fumo conatus ipsius cognosceretur.

Secunda ejusdem Conclusionis pars; videlicet, *A Syderum excitatur adspectu*: illi voci *interdum*, quæ in primâ ponebatur, correspondet. Semper hic spiritus fluit, non semper tamen aërem movet: quia non semper illi adglutinatur: & tunc sopitus censeri poterit, utpotè, qui nullum motum sensibilem habet. Excitari ergo dicitur, cùm sensibiliter moveri incipit: hoc est, quando unitus aëri, se & aërem movet.

Tertia erat, *Ab iisdem* (Syderibus) *in hanc plagam potiùs, quàm in illam determinatur.* Et hæc ab experientiâ pendet: nam sub tali Planetarum adspectu tales venti, & sub tali tales à prioribus diversi spirant. Conveniunt in hac resolutione Astrologi, unde Andreas Argolus *in Ephemerid. Apparatu. libr. 2. cap. 6. pag.* 54. sic inquit. [Planetę dominantes. *&c.* afflantes ventos portendunt: ex quâ parte sint spiraturi, & quarum qualitatum, *&c.* Planetis singulis peculiares Venti adsignati sunt summâ observatione: quos hìc recensemus, sicut alia necessaria ad hanc materiam exanthlandam. ♄ est motor Ventorum orientalium: ♃ Borealium: ♂ Occidentalium, & Australium: ♀ Meridionalium: ☿ prout aliis fuerit commixtus: ☉ & ☽ Occidentalium. Indicatur etiam qualitas Ventorum ex situ Planetarum in Figuris Cœlestibus: nam cum latitudine, & declinatione australi ex medio Cœli movent Planetæ ventos meridionales; ex imo Cœli cùm latitudine & declinatione Boreali Boreales; Orientales (*Planetæ*) respectu Solis & Mundi, movent ventos orientales: occidentales verò occidentales. Quando Planetæ fuerint imbecilles, commovent ventos intermedios, *&c.*]

Num. MXXXVI.

Consentiunt Astrologis Philosophi, unde P. Philippus à Sanctissimâ Trinitate *loc. cit. pag.* 472. hanc eamdem opinionem defendit. [Causa efficiens ventorum, *ait*, est duplex: scilicet elevans, *&c.* & similiter movens, *&c.* Causa elevans, ut dictum est, sunt Astra, maximè ☉ suo calore: causa autem movens, *&c.* sunt astra suis influentiis: cum enim omnia astra habeant aliquem peculiarem influxum in hæc inferiora: non mirum, quod ex diversâ conjunctione astrorum, sicut alii diversi eveniunt effectus, sic varii excitentur venti ex eo, quod tales exhalationes in diversas partes vehementi illâ astrorum influentiâ, vel adtrahantur, vel expellantur; propter quod ab Astrologis prævidentibus has conjunctiones prænunciantur venti: & tunc venti possunt incipere in infimâ regione aëris, & moti circulariter ad modum astri moventis possunt paulatim adscendere: nunquam tamen excedunt mediam regionem aëris: unde refertur, quod non attingunt jugum montis Olympi, aliorumque montium altissimorum, ut constat ex cineribus & arenâ, quæ toto anno immota persistunt, *&c.*] Apud Iosephum Langium *in Geograph. cap.* 13. hæc lego. *Eurus. Plinius lib. 2. cap. 47. Quem à Sole oriri Astrologi fingunt. Notus: hunc Marti nonnulli adsignant. Zephyrus: quem à* ☽ *excitari quidam Astrologorum volunt. Boreas: quem nonnulli Astrologorum à Iove excitari dicunt.*

NOTA.
De Vento Artificiali.

Num. MXXXVII.

NAturam, rerum matrem, imitantur Artifices, & nos, quomodò gignatur naturaliter ventus, scire poterimus, si quomodò artificialiter produci soleat, accuratè indagemus.

Mersennus *in Hydraulicis prop. 30. pag.* 145. inter Aërem, & Aquam, qualem inter 1. & 1300.

1300. proportionem invênit: &, quia Aqua ſe habet ad Plumbum, ut 1. ad 11. erit ut 1. ad 14,800. inter Aërem & Plumbum proportio.

Æolopilæ aquam ſugunt, & ventos evomunt, unde *propoſ. 29. pag. 144.* dixerat. *Sit cubiculum refrigerandum; vel fornax ferro, æri, argento, & aliis fundendis metallis deſtinata: ventum ingentem (Æolopila) excitat, qui maximorum follium in officinis monetariis uſurpatorum, minimè cedat.* Et addit *pag. 146. Ad excitandum ventum utilis: cùm enim Æolopilæ priùs ignitæ ſuxerunt aquam, ſi denuò prunis, vel alio modo incaleſcant, donec aqua vehementiſſimè bulliat, tanto ſalit impetu ex oſculo, ut in vaporem tenuiſſimum, & aëri ſimilem exiens ventum ingentem cum magno fragore generet, quo non ſolùm titiones flammam concipiant, ſed etiam veluti terebro, perforentur.*

Hoc experimento uti poſſent, qui vapores aqueos è mari & fluviis vi Solis adtractos, & fervore calefactos, eſſe materiam ventorum putabant: qui enim alii viæ inſiſtunt, poſſent dicere, non eſſe ventum, qui ab Æolopilâ ſufflatur, ſed aquam maximè rarefactam, expulſam ab incluſo aëre, qui ignis violentiâ dilatatus per majus ſpatium extenditur.

ARTICVLVS II.
De varietate Ventorum.

Num. MXXXVIII.

QVI de Ventis diſſerunt, ut eos in claſſes dividant, vel loca, unde ipſi ſpirant, vel alias circunſtantias reſpiciunt. Ex priori capite Orientales, vel Occidentales, Meridionales, vel Septentrionales, &c. ex poſteriori, vel Generales & Fixi, vel Liberi & Variabiles, vel Procelloſi, &c. dicuntur. De his poſterioribus nonnulla præmittam, nam de aliis poſteà uberiùs tractaturus ſum.

Ventus fixus.

SVnt aliquæ regiones, ſeu climata, quæ tali anni menſe, tali Vento agitantur; at, quæ varietate Ventorum careat, ſola eſt Torrida Zona; nam inter Tropicos ſemper ventus Orientalis ſpirat. Hic nunquam ceſſat, nec alium propè Æquatorem ventum in conſortium admittit. Hinc Hiſpanis in Americam navigantibus itus eſt multò ſalubrior, & quaſi duplò celerior reditu: contrariumque experiuntur, cùm ad Indiam Orientalem navigant.

Secundum quid ſunt fixi, qui vulgò dicuntur Provinciales, quia tali ſunt provinciæ addicti: nam Galliam Narbonenſem Circius, Thraciam Boreas, Siciliam Carbaſus, quem eſſe Africum plerique exiſtimant; Pontum Detracidas; Calabriam Iapyx; Apuliam Alabulus, &c.

Alii à tempore nomen ſortiuntur: nam Ornithii & Chelidonii, quaſi hirundinarii dicuntur, ſunt enim Zephyri in vere ſpirantes, quando ad nos ex Africâ revertuntur hirundines. Sicut Hiſpanus *Paſcua de flores* vocat Reſurrectionis Dominicæ ſolennitatem, quod in tempus incidat, quo omnia ſunt plena floribus: ſic ſimiliter Alexandrini, quæ in eodem tempore accidunt, appellat *roſea*, & *rodones*, ſeu *roſeos* ventos, qui vere regioni illi abblandiuntur. Prodromi, hoc eſt, Præcurſores dicuntur, qui Eteſias præcedunt; octo enim diebus ante exortum Caniculæ ſpirantes, videntur illius influxum præſentire. Eteſiæ ſunt Aquilonares, & poſt ortum Caniculæ per 40. dies perflare ſolent, ab ETOC, quod *annus* eſt, Eteſiæ vulgò nominantur.

Oricanus.

SVnt multi venti procelloſi, & inter ipſos laborant Oricani frequenti naufragiorum infamiâ. Aliàs Anglicè *Spouſs*, & Græcè *Typhones* dicuntur. Sœviunt apud Tropicos, & circa Solſtitia præcipuè. Cùm illi flant, aut venti fixi ceſſant, aut retunduntur cum navium majori periculo. Sunt etiam inſalubres, & interdum peſtiferi: gignuntque febres, quæ hominem ante viginti-quatuor horas extinguunt. His ventis regio Mexicana, & ſinus Bahamæ vexantur: & ita timentur, ut menſibus, quibus illi furiunt, nulla navis minor, & rara major ſe committat Oceano. In Chinenſi ipſi mari, & per totam Iaponiam procelleſcunt in turbinem, tanto aliquando impetu, ut navium antennas, & vela abripiant, per aëra deferant, & ad ſcopulos, & rupes illidant. Si-

Similes his videntur Gryphes, qui in Moscoviâ, & Tartariâ tantâ spirant violentiâ, ut cataphractos milites cum equis abripiant, domos diruant, ac arbores magnas eradicent.

Sipho.

SVnt venti nube inclusi, qui aquam è mari absorbent, eamque in aëre volvunt, & tandem in naves exonerant, tantâ copiâ & impetu, ut eas aliquando submergant. Sunt frequentiores in Mediterraneo; in Oceano rariores: periculosissimi utrobique, & *Siphones* vocantur.

Sed quomodò ventus potest nube includi? & quomodò aqua à vento, vel nube absorberi? Est enim aqua ponderosa, & nube contineri non valet. Provenit à motu prodigium; nam, sicut in terrâ turbines arenam elevant, sic in Oceano aquam; &, si sint vehementiores, undas integras, quę excutiant homines, siquos in parte navis superiori reperiant: quæ oppleant, & submergant carinam, si sit aperta.

ARTICVLVS III.
De Ventorum numero.

Num. MXXXIX.

BIfariam possunt considerari: vel lineæ Puppiproriæ respectu, vel respectu Cardinum. De Ventis juxta priorem considerationem Articulo VI. differemus, modò juxta posteriorem discurramus.

Sanè, si à plagis & locis, unde spirant, Venti denominentur, erunt quatuor, quia totidem plagæ Cardinales ponuntur. Eorum nomina sunt.

Eurus	*ab Ortu.*
Zephyrus	*ab Occasu.*
Boreas	*à Septentrione.*
Auster	*à Meridie.*

Nec plures cognovit Antiquitas. Horum fit in libris sacris mentio: & præcipuè, *libr.* 1. Paralip. *cap.* 9. *vers.* 24. *l.* 4. Esdræ *cap.* 13. *vers.* 6. Ieremiæ *cap.* 49. *vers.* 36. Ezechielis *cap.* 37. *vers.* 9. & *cap.* 42. *vers.* 20. Danielis *cap.* 7. *vers.* 2. &c. & in Novo Testamento Matth. *cap.* 24. *vers.* 31. Marci *cap.* 13. *vers.* 27. Apocalypseos *cap.* 7. *vers.* 1. &c.

Omnia, quæ de Æolo Poëtæ fabulantur, congruam habent expositionem: quoniam asserente Solino, & Antonio Mancinello *de mirabilib.* Æolus Iovis & Sergestæ filius, fuit primus, qui ventos esse plures asseruit, & esse quatuor judicavit: nec plures apud Homerum & antiquos invenies, qui secundarios ad Cardinales reducebant. Vnde Manilius.

Asper ab Axe ruit Boreas: fugit Eurus ab Ortu:
Auster amat mediũ Solem: Zephyrusq; cadentem.

Et Ovidius *libr. Transformationum primo.*

Eurus ad Auroram, Nabatæaq; regna recessit,
Persidaque & radiis juga subdita matutinis.
Vesper, & Occiduo, quæ litora Sole tepescunt,
Proxima sũt Zephyro: Scythiam, septemq; triones
Horrifer invasit Boreas. Contraria tellus
Nubibus assiduis, pluvioq; madescit ab Austro.

Multis obtinuit annis in Scholis hæc de quatuor Ventis Opinio; quousq; Andronicus Cyrrestes 8. Ventos admisit, asserente Vitruvio *libr.* 1. *de Archit. cap.* 6. & Varrone *libr.* 3. *de Re Rusticâ*, & aliis. Et, ut horum 8. Ventorum ab universis cognosceretur distinctio, Athenis secundum has 8. Cœli plagas turrim octogonam erexit.

Num. MXL. *Lam.* 18. *Fig.* 8.

Aristoteles *in libro de Signis*, de Ventorum situ, & appellatione copiosè differit: & sunt sequentes, quos enumerat.

Boreas, *Aquilo.* [Hic in (Ciliciæ) Mallo *Pagreus* dicitur? flat namque à magnis, & pendulis rupibus, ac monte duplici, qui cum alter prope alterum situs sit, *Pagrici montes* appellantur. In Cauno *Meses* nominatur: in Rhodo *Caunias*, quoniam à Caunô spirat, portum eorum Acaniam infestans: in Olbiâ prope Mygalum Pamphiliæ *Gaureus* dicitur, quia flat ab insulâ, cui nomen *Gauris*.] Hinc patet Aristotelem ventum verè Septentrionalem non novisse, aut cum Boreâ confudisse. Est autem Boreas specialis ventus, qui à Septentrione ad ortum per gr. 22. 30′. declinat.

Cæcias. [Hic in Lesbo *Thebanus* vocatur, flat namque à Thebe, campo, supra Mysiæ sinum Elæaticum sito: infestatque Mytelenæorum portum, maximè verò Maloëntem apud nonnullos *Caunias* dicitur: quẽ alii Boreã esse putant: inter quos, & Lyrnatienses propè

Phaselidem.] Sed omninò falluntur, nam Cæsias est distinctus à Boreâ, & uterq; à Septentrione, ut inferiùs videbimus.

Apeliotes, *Subsolanus*. [Hic in Phœniciæ Tripoli *Potameus* vocitatur, flatque à campo, qui ad similitudinem magnæ areæ à Libano, & Bapyro monte cingitur: quam ob rem, & *Potameus* vocitatur; infestat autem [inter alia] & Posidonium. In Issico sinu, & circa Ronum nominatur *Syriandus*, flat namq; à Syriis portis, quæ taurum, & Rossios montes dispescunt: In Tripolitico sinu *Marseus* nominatur, à Marso vico. In Proconseo, Teo, Creta, Eubœa, & Cyrene dicitur *Hellespontius*: quoniam ab Hellesponto spirat, maximè verò infestat Eubœæ Caphareum, & Cyreneum portum, nomine Apollonium. Apud Sinopenses vocatur *Berecyntius*, quoniam à Phrygiæ locis (Berecynto monte) spirat. In Siciliâ *Cataporthmius* (seu *Porthmius*) appellatur: quoniam à freto (seu angusto Siculi maris trajectu) spirat. Quidam eum Cæciam esse putant, ac *Thebanum* appellitant.] Sed non est Cæsias, sed ab illo per grad. 22.30′. dispescitur.

Eurus, *Vulturnus*. [Hic apud Ægas Syriæ vocatur *Scopeleus*, à Rossiorum scopulo. Cyrenis *Carbas* nominatur, à Carbanis Phœniciæ: quam ob rem, & *Phœnicius* à quibusdam nuncupatur. Sunt, qui, & Apelioten eum esse arbitrantur.] At Apeliotes spirat ab ipsomet cardine orientali, & hic ab illo Meridiem versus distat grad. 22.30′.

Orthonotus, *Rectus, ac germanus notus*: si fortè non est legendum Euronotus. [Hunc alii Eurum, alii *Amneum* appellitant.] Euronotus est inter Orientalem, & Meridionalem medius: distatque ab Euro grad. 22.30′. & à Noto grad. 45.

Notus, *Auster*. [Eodem apud omnes vocatur nomine, illud autem traxit ex eo, quod humidus sit, ac plerumque imbribus madens: & utroque nomine morbosus.]

Leuconotus, *Albus notus*: [Ex effectu nomen sortitus: quia (discusso nubium atrore, cœlum) serenat.] Nescio, quinam hic ventus sit; an hoc ab Aristotele vocetur nomine, qui dicitur *Libonotus* ab aliis. Quicumque sit, pertinet ad Australes, qui omnes turbidi, humidi, nebulosi, & insalubres judicantur.

Libs, *Africus*. [Et hic à Libyâ nomen sortitus, quippe ab eâ spirans.] Distat ab occasu Æquinoctiali Boream versus gradib. 22.30′.

Zephyrus, *Favonius*. [Huic quoque nomen ex eo impositum, quoniam ab Hesperiâ plagâ spirat. Vespera verò, (diurnæ lucis finem ferens, à Solis occasu incumbit,) &c.] Ventum *Zephirum* jubet Aristoteles denominari ab Hesperiâ; Hesperia autem (Hispania) Hebraicè ספרד, *Sepharad*, appellatur.

Iapix, *Corus*. [Hic Tarenti *Scyletinus* dicitur à loco: *Scylacinus* circa Dorylaium Phrygiæ: à quibusdam *Pharangites* appellatur: quoniam è convalle quâdam ad Pegæum sita spirat: à multis *Argestes* nominatur.] Flat ab occasu æstivo, & Iapyx, quoniam est procellosus, nominatur.

Thracias, in Thraciâ quidem *Strymonius* vocitatur, quippe, qui à Strymone fluvio spirat: in Megarico tractu *Sciron* dicitur, à Scironiis saxis; in Italiâ, & Siciliâ *Circas* (seu *Cyrcias*) appellatur, quoniam à Circæo spirat, in Eubæâ, & Lesbo nominatur *Olympius*, à Pierico Olympo tracto vocabulo, infestat autem Pyrrhæos.] Sedem habet inter Occasum, & Septentrionem, & hinc grad. 22.30′. illinc grad. 67.30′. distrahitur.

Hi sunt decem, aut undecim venti, quos cognovit, & docuit Aristoteles. Et quidem ventos 12. cognovisse ex eo probat Olympiodorus, quod Mesi, seu Aquiloni nullum opposuerit: Ergo ille subintelligi debet. Cæterùm, quidquid de Aristotelis sententiâ sit, post illum 12. ventos communiter numerarunt Philosophi: quatuor nimirùm Cardinales, seu Principales: quorum singuli binos collaterales habeat.

Varro, Vir eruditus, Ortum Occasumque in Æquinoctialem, Æstivum, & Hyemalem distinxit: & ideò tres Orientales, & tres Occidentales recensuit: & ductus doctrinæ consequentiâ tres Septentrionales, & tres Meridionales addidit. Considera Ventorum Tabellam.

Verùm Varronis pace, hæc Ventorum distributio pro Siciliâ esset bona, & pro totâ Italiâ tolerabilis: at in Torridâ Zonâ, & Germaniâ sustineri non posset. * Sanè in elevatione Poli grad. 37. amplitudo ortiva Tropicorum est grad. 29.55′. Ergo in altitudine Poli grad. 37.12′. amplitudo ortiva erit grad. 30. adeoque circulus horizontalis divisus in 12. partes æquales designabit suam singulis ventis regionem. * In Sphœrâ rectâ Varro, Cæsiam, & Eurum à Subsolano; Corum, & Africum

Mundi Cardines.	Ventorum Situs.	Ventorum Nomina.
Ab Ortu.	*Æstivo.*	*Cæsias.*
	Æquinoct.	Subsolanus
	Hyemali.	*Eurus.*
Ab Occasu.	*Æstivo.*	*Corus.*
	Æquinoct.	Favonius.
	Hyemali.	*Africus.*
A Septentrione.	*Ad Ort.*	*Boreas.*
	Medius.	Septenrrio.
	Ad Occ.	*Circius.*
A Meridie.	*Ad Ort.*	*Euro-auster.*
	Medius.	Auster.
	Ad Occ.	*Libonotus.*

cum à Favonio; Boream, & Circium à Septentrione; & Euro-Austrum, & Libonotum ab Austro, per grad. 23.30′. separaret: & in quadrantum medio gradus 43. sine vento manerent, quod experientiæ manifestè repugnat.* In altitudine grad. *62.* amplitudo hæc ortiva est grad. 58.1′. non ergo collaterales venti poterunt æqualiter à Cardinalibus, quibus famulantur distare: nam, si Cæsias per grad. 58.1′. absit à Subsolano: per grad. 31.59′. distabit à Septentrione. Vbi ergo Varro Boream, & Circium collocabit? * Idipsum in altitudine Poli grad. *66.30′.* manifestiùs perspicitur. Ibi amplitudo ortiva est grad. 90. Ergo ibi Cæsias, Corus, & Septentrio: adeoq; Eurus, Africus, & Auster coïncident. Et quid absurdius dici potest? & non manebit locus, in quem Varro possit Boream, & Circium, nec-non Euro-Austrum, & Libonotum collocare. Stat ergo hanc ventorum inventam à Varrone distributionem sustineri non posse.

Multis annis Geographi ventis duodecim fuerunt contenti: illis autem adhuc alios 4. addidere nonnulli, voluerun tque ventos esse *16.* ita, ut quatuor ex singulis cardinibus spirarent. Vitruvius ventos 24. voluit esse, & sic denominari, ut Tabula præsens manifestat.

	Ventorum Nomina.	Distantia
1	SOLANUS, ab Ortu Æqu.	*ab Austr.* 90
2	*Ornithias.*	75
3	*Cæsias.*	60
4	*Eurus.*	45
5	*Vulturnus.*	30
6	*Euronotus.*	15
7	AUSTER, ab ipso Meridie.	0
8	*Altanus*, seu *Leuconotus.*	15
9	*Libonotus.*	30
10	*Africus.*	45
11	*Subvesperus.*	60
12	*Argesies.*	75
13	FAVONIUS, ab Occasu Æquinoctiali.	90 *à Septentrione.*
14	*Etesias.*	75
15	*Circius.*	60
16	*Caurus.*	45
17	*Corus.*	30
18	*Thrascias.*	15
19	SEPTENTRIO, fluens ab ipso cardine.	0
20	*Gallicus.*	15
21	*Supernas.*	30
22	*Aquilo.*	45
23	*Boreas.*	60
24	*Carbas.*	75
1	SOLANUS.	90

At Venti sunt innumerabiles: &, si horizontem, ut circulum concipias, nullum est in circumferentiâ punctum, à quo non possit aliquis spirare. Interìm, quia de infinito non potest dari disciplina, Recentiores Navarchi 32. distinxerunt, & denominarunt. Et hoc quidem bifariam: vel à situ, & Cœlo, vel à regione, seu provinciâ, per quam singuli transeunt.

Priorem modum videntur affectasse Græci, & Latini, tametsi in aliquibus nominibus regiones, unde venti spirabant, respexerint: nam eum dixerunt Africum, qui veniebat ab Africâ; Libycum, qui à Libyâ: Zephyrum, qui à ספרד Sepharad, *Hispaniâ*; Hellespontium, qui ab Hellesponto. Hic autem denominandi modus apud Italos communior est. Ab ipsis Euronotus vocatur *Sirocco*, quod à Syriâ proveniat: Zephyronotus *Lebecco*, quod à

Libyâ: Meses *Greco*, quod à Græciâ: Aparctias *Tramontana*, quod à mõtibus spiret. Hic autem denominandi modus est uni determinato loco alligatus, & in cæteris servire nequit: nam Hispani habent montes Pyrinæos à Septentrione, Galli à meridie: Itali habent Græciam ab ortu, Persæ ab occasu: non ergo sunt universales denominationes, quæ à provinciis sumuntur.

Num. MXLI. *Lamin.* 18. *Fig.* 10.

Belgæ ingeniosè quatuor tantummodò vocabulis, videlicet, *Oost, Zud, West, Noord*, omnes ventos denominant: & docent Nomenclatores, quomodo deberent nomina rebus imponere. Considerabant aliqua nomina composita, & inde sumpserunt occasionem philosophandi. *Iordan* fluvius est Palæstinæ, in quem duo fluvii concurrunt videlicet *Ior*,

	Notæ Nauticę	*Nomina communia.*	Nomina Belgica.	*Nomina Hispanica.*	Nomina Italica.
			OOST.	LESTE.	LEVANTE.
1	O	Subsolanus.			
2	OtZ	Hypeurus.	*Oost ten Zuyden.*	Leste 4. al Sueste.	*4. di Leuante à Sirocco.*
3	O-ZO	Vulturnus.	Oost Zuyd-Oost.	Lest Sueste.	*Leuante Sirocco.*
4	ZOtO	Meseurus.	*Zuyd Oost ten Oost.*	Sueste 4. al Este.	*4. di Sirocco à Leuante.*
5	ZO	Natapeliotes.	ZUYD-OOST.	Sueste.	SIROCCO.
6	ZOtZ	Hypophœnix.	*Zuyd Oost ten Zuyden.*	Sueste 4. al Sur.	*4. di Sirocco à Ostro.*
7	Z-ZO	Phœnicias.	Zuyd Zuyd-Oost.	Susueste.	*Ostro Sirocco.*
8	ZtO	Mesophœnix.	*Zuyd ten Oosten.*	Sur 4. al Sueste.	*4. di Ostro à Sirocco.*
9	Z	Auster.	ZVYD.	SVR.	OSTRO.
10	ZtW	Mesolibonotus.	*Zuyd ten Westen.*	Sur 4. al Sudueste.	*4. di Leuante al Garbino.*
11	Z-ZW	Libonotus.	Zuyd Zuyd-West.	Sud Sudueste.	*Ostro Garbino.*
12	ZWtZ	Hypolibonotus.	*Zuyd West ten Zuyden.*	Sudueste 4. al Sur.	*4. di Garbino à Ostro.*
13	ZW	Notolibycus.	ZUYD-WEST.	Sudueste.	GARBINO (*Lebeccio.*)
14	ZWtW	Mesafricus.	*Zuyd West ten Westen.*	Sudueste 4. al Oeste.	*4. di Garbino à Ponente.*
15	W-ZW	Africus.	West Zuyd-West.	Oest Sudueste.	*Ponente Garbino.*
16	WtZ	Hypafricus.	*West ten Zuyden.*	Oeste 4. al Sudoeste.	*4. di Ponente à Garbino.*
17	W	Favonius.	WEST.	OESTE.	PONENTE.
18	WtN	Mesocorus.	*West ten Noorden.*	Oeste 4. al Noroeste.	*4. di Ponente à Maestro.*
19	W-NW	Corus.	West Noord-West.	Oest Noroeste.	*Ponente Maestro.*
20	NWtW	Hypocorus.	*Noord West ten West.*	Noroeste 4. al Oeste.	*4. di Maestro à Ponente.*
21	NW	Borrholibycus.	NOORD-WEST.	Noroeste.	MAESTRO.
22	NWtN	Hypocircius.	*Noord West ten Noord.*	Noroeste 4. al Nort.	*4. di Maestro à Tramontana.*
23	N-NW	Circius.	Noord Noord-West.	Nor Noroeste.	*Tramontana Maestro.*
24	NtW	Mesocircius.	*Noord ten Westen.*	Norte 4. al Noroeste.	*4. di Tramontana à Maestro.*
25	N	Septentrio.	NOORD.	NORTE.	TRAMONTANA.
26	NtO	Hypaquilo.	*Noord ten Oosten.*	Norte 4. al Nordeste.	*4. di Tramontana à Greco.*
27	N-NO	Aquilo.	Noord Noord-Oost.	Nor Nordeste.	*Tramontana Greco.*
28	NOtN	Mesaquilo.	*Noord Oost ten Noord.*	Nordeste 4. Norte.	*4. di Greco à Tramontana.*
29	NO	Borrhoapeliotes.	NOORD-OOST.	Nordeste.	GRECO.
30	NOtO	Hypocæsias.	*Noord Oosten ten Oost.*	Nordeste 4. al Este.	*4. di Greco à Leuante.*
31	O-NO	Cæsias.	Oost Noord-Oost.	Lest Nordeste.	*Leuante Greco.*
32	OtN	Mesocæsias.	*Oost ten Noorden.*	Leste 4. al Nordeste.	*4. di Leuante Greco.*
1	O	Subsolanus.	OOST.	LESTE.	LEVANTE.

Præter secundam columnam omnes aliæ sunt Nauticæ. In ultima & penultima nota (4) legitur *quarta*. In antepenultima *ten* significat *immediatè post, versus*, ita, ut *Noord ten Oosten* sit *Ventus immediatè post Septentrionalem versus Orientalem*. Prima columna correspondet tertiæ, & Notas Nauticas continet: vocantur autem Notæ, literæ initiales vocum, quibus in denominandis Ventis Nautę utuntur. Secundæ columnæ nomina Iosephus Langius *Latina* vocat: porrò multa ex illis sunt Græca, sed illis utimur in Lingua Latina, non enim meliora succurrunt.

&

& *Dan*: unde ficut ipſe ex utroque componitur, ſic etiam nomen habet ex utriuſque nomine compoſitum. Idem accidit in Angliâ *Tameſi* flumini celeberrimo, quod ex *Tamâ*, & *Iſi* coaleſcit. Hinc Philoſophi denominarunt Hircocervos, Hippotauros, &c. quoniam ſicut rem ipſam, ſic nomina componi debere judicabant: nam, ſi ſit animans, in quo Hirci, & Cervi natura conjungantur, habeat, & illa nomen, in quo Hirci, & Cervi nomina concurrant, & ideò vocetur *Hircocervus*. Et accedendo propiùs, hunc componendi modum, in ipſis ventorum nominibus repererunt. Eurus, & Notus ſunt duo venti: &, qui medius eſt, quaſi utriuſque qualitates participet *Euronotus* vocatur. Sic etiam Euroauſter, Leuconotus, Libonotus, Libophœnix, Africoauſter, Zephyronotus, &c. Hæc inquam nomina conſiderando Belgæ, ex nominibus quatuor Ventorum Cardinalium, quibus univerſos ventos dicerent nomina diduxerunt. Illos imitati ſunt Angli, Germani, Galli, Hiſpani. Tabulam præſentem conſidera.

Vidiſti Tabulam, &, ut illam intelligas, diſcaſque artem, quâ Nomenclator in Ventorum denominatione dirigitur, oportet in memoriam revocare nomina *Hircocervus*, *Leopardus*: &c. *Iordanis*, *Tameſis*, &c. quæ paulò antè produxi, & expoſui: nam, ubi una res componitur ex duabus, nomen rei compoſitæ ex aliarum nominibus concinnari deberet.

❧Num. MXLII.

SAnè prima columna Notas cõtinet Nauticas ex Hollandorum Polychreſtis deſumptas. Venti quatuor Cardinales (qui in ordine ſunt 1.9.17.25.) literâ ſimplici ſignificantur: videlicet.

1	O.	*Ventus Orientalis.*
9	Z.	*Ventus Meridionalis.*
17	W.	*Ventus Occidentalis.*
25	N.	*Ventus Septentrionalis.*

& ideò poſſunt vocari *Monogrammi*. Quicumque ventus intermedius, qui æquè à duobus Cardinalibus diſtat, utroque charactere notatur; hac lege, ut linea meridiana præcedat, & verticalis ſequatur: hoc eſt, ut Z & N præcedant, O autem & W ſubſequantur. Ergo

5	ZO.	*Ventus inter* Z *&* O.
13	ZW.	*Ventus inter* Z *&* W.
21	NW.	*Ventus inter* N *&* W.
29	NO.	*Ventus inter* N *&* O.

Et hi quatuor venti intermedii vocari poſſunt *Digrammi*. Iam habemus notatos 8. ventos, ergo progrediamur. Si conſideras hos 8. ventos alternatim videbis, alterum monogrammum, & alterum eſſe digrammum. Ergo interſeramus alios 8. &, ut illos denominemus collateralia etiam nomina conjungamus, ita, ut monogrammum præcedat, ut conſpicis.

3	O-ZO.	*Ventus inter* O *&* ZO.
7	Z-ZO.	*Ventus inter* Z *&* ZO.
11	Z-ZW.	*Ventus inter* Z *&* ZW.
15	W-ZW.	*Ventus inter* W *&* ZW.
19	W-NW.	*Ventus inter* W *&* NW.
23	N-NW.	*Ventus inter* N *&* NW.
27	N-NO.	*Ventus inter* N *&* NO.
31	O-NO.	*Ventus inter* O *&* NO.

Et hi poterunt appellari Trigrammi: qui additis prioribus, ſunt 16. Supereſt, ut interſerantur alii 16. (ut totus ventorum numerus ſit 32.) & hi, qui adduntur, notentur, & denominentur. Sit Regula. Singulis monogrammis, & digrammis addantur duo collaterales, (alter hinc, alter inde) qui habebunt nomina relativa (id enim exprimit latera *t*, quæ *ten*, ſeu *ad* ſignificat) & dicent nomen venti intermedii, cui adhærent in recto, & alterum Cardinalem proximiorem in obliquo. Sic ventus ZO. exempli gratiâ, eſt inter Z & O: & adquirit duos miniſtros, ſeu ſocios: alterum verſus O. & alterum verſus Z. ille vocatur ZOtO. & hic ZOtZ. Sic ſimiliter N, qui Cardinalis eſt duos habet collaterales, alterum verſus .& alterum verſus O. & ille dicitur NtW. iſte verò NtO.

Hoc artificio ſunt impoſita nomina Ventis à Navarchis Hollandis. Tranſeamus ad tertiam columnam, quæ coïncidit cum primâ; tota enim differentia in eo conſiſtit, quod ſingula in eâ nomina expreſſiùs, & clariùs ponantur. Venti Cardinales, ſeu monogrammi magnis capitalibus indigitantur: digrammi capitalibus parvis: trigrammi Romanum antiquum characterem adſciſcunt, quem Rotundum vocamus: & venti mineſteriales, qui ſunt aliorum ſocii curſivo, ſeu Italico charactere notantur.

His in Nauticâ Ventorum nominibus utuntur Angli, & Germani: nam totâ differentia conſiſtit in ventorum ſervilium relatione exprimenda: ubi enim Belgæ dicunt *ten*, hoc eſt, *ad*: ibi Germani dicunt *zu*, & Angli *by*.

Num. MXLIII.

ITali in Idiomate communi, & Politico 8. Ventos propriis nominibus indigitarunt. Sunt autem,

LEVANTE, Orientalis. *Cardin.*
Sirocco, inter Orientem, & Meridiem.
OSTRO, Meridionalis. *Cardin.*
Garbino, inter Meridiem, & Occaſum.
PONENTE, Occidentalis. *Cardin.*
Maeſtro, inter Occidentem, & Septentrionem.
TRAMONTANA, Septentrionalis. *Cardin.*
Greco, inter Septentrionem, & Ortum.
LEVANTE, Orientalis. *Cardin.*

Hi ſunt venti Primarii, quorum illi, qui capitali charactere notantur, quia à Mundi cardinibus ſpirant, *Cardinales* vocantur. Et hi ſunt illi octo, quos olim cognovit Andronicus, & inter ſe differre demonſtravit. Hæc nomina Itali tranſtulerunt ad Nauticam: &, quia Hydrographi plures Ventos cognoſcunt, hoc modo primaria hæc nomina multiplicarunt. Ex binis primariis ſecundarios (hoc eſt, ventos præcisè intermedios) denominarunt; nomen venti Cardinalis præponendo: unde *Levante-Sirocco* ipſis eſt ventus, qui fluit inter *Leuante*, & *Sirocco*, (inter Orientalem, & Syriacum) & *Oſtro-Sirocco*, ventus, qui ſpirat inter *Oſtro*, & *Sirocco* (inter Auſtralem, & Syriacum) & ſic in cæteris. Ergo jam habemus 16. ventorum nomina in Nauticâ maris Mediterranei. Sed quomodo intermedios, ſeu tertiarios, vocabimus? Singulis Primariis ventis duos dabimus (alterum hinc, alterum inde) comites, quos vocabimus *Quartas* (nempe *de*, *ad*) ita, ut illud *de* ventum primarium, qui proximè adhæret, afficiat: *ad* verò reſpiciat remotiorem. Conſidera lineas ſequentes.

1 LEVANTE.
2 *Quarta di Leuante à Sirocco.*
3 Leuante-Sirocco.
4 *Quarta di Sirocco à Leuante.*
5 SIROCCO.
6 *Quarta di Sirocco à Oſtro.*

Primus, & quintus ſunt venti primarii: tertius eſt ſecundarius, & nomina utriuſque primarii complectitur: reliqui Venti ſunt Quartæ, (ſic vocantur, nam quartâ parte diſtantiæ ex uno primario ad aliud primarium accedunt. Ergo Ventus ſecundus eſt in quartâ primi ad quintum: & quartus eſt in quartâ quinti ad primum.

Num. MXLIV.

POrrò Hiſpani habent pauca Politica Ventorum nomina, quorum nullus eſt uſus in Nauticis. Illa propono.

Viento Oriental. Subſolanus.
Viento meridional. *El Auſtro*. Auſter.
Viento occidental. *Fauonio*. *Zephyro.*
Cierzo, Circius.
Viento ſetentrional. Aparctias.
Viento oriental. Subſolanus.

Præter *Favonio*, *Zephyro*, & *Cierzo*, ut alios denominent ventos Hiſpani, vocabulum proprium non habent, & ideò ventos à loco, unde ſpirant, denominant: & præter Cardinales hac viâ vix alios poſſemus exprimere.

At verò in Nauticâ Hiſpani, Belgas, Italoſque imitantur; illos, ut nomina primaria adquirant: iſtos, ut habitis primariis nominibus, ſecundarios, & etiam tertiarios denominent. Et quidem Hollando-Hiſpanica ventorum primariorum nomina ſunt hæc.

LESTE. Orientalis. *Cardin.*
Sueſte, inter Orientem, & Meridiem.
SUR. Meridionalis. *Cardin.*
Suroeſte, inter Meridiem, & Occaſum.
OESTE, Occidentalis. *Cardin.*
Noroeſte, inter Occidẽtem, & Septentrionem.
NORTE, Septentrionalis. *Cardin.*
Nordeſte, inter Septentrionem, & Orientem.
LESTE, Orientalis. *Cardin.*

Hi ſunt Venti primarii, & ſecundarii. Intermedii conjungunt utriuſque extremi nomina, ſemper Cardinale præmittendo: ut *Leſt-ſueſte*, *Sur-ſueſte*, &c. Poſteà ſequuntur alii, qui vocantur *Quartæ*, eodem prorſus modo, ac apud Italos: nam idem v. gr. eſt dicere, *Leſte quarta al Sueſte*, ac dicere, *Quarta de Leſte à Sueſte*.

Rigor peteret, ut aliquæ literæ aliter pronunciarentur, ut derivationis conſervaretur ratio, ſed, ut facilitati prolationis conſulerent, Nomenclatores literas nonnullas alterarunt. [Linea Meridiana dicitur *Norte-ſur*: & Parallelus, qui ab ortu in occaſum dirigitur, *Leſt-oeſte*.]

Num. MXLV.

GAlli Hiſpanos ſequuntur (aut fortè Hiſpani Gallos) in denominatione ventorum: nam nomina ſunt ferè eadem ad propriam linguam attemperata. Illa ſubſcribo.

EST.

EST. Orientalis. *Cardin.*
Zud Est. Intermedius.
ZUD. Australis. *Cardin.*
Zud Ouest. Intermedius.
OUEST. Occidentalis. *Cardin.*
Nord Ouest. Intermedius.
NORD. Septentrionalis. *Cardin.*
Nord Est. Intermedius.
EST. Orientalis. *Cardin.*

Ex his monolexicis, & dilexicis nominibus componuntur trilexica, ut omnia simul sumpta sint 16. Sequuntur venti Ministeriales, quos Gallus etiam *Quartas* appellat, quibus additis venti sunt 32.

LAtinos vult Snellius cogere, ut ventos denominent Nauticè, & singulis præscribit nomina, quæ dabunt lucem, ut Batavica, Anglica, Germana, &c. intelligamus. Illa subscribo.

1. ORIENS. (Cardinalis.)
2. *Oriens ad Austrum.*
* 3. *Oriens Austroriens.*
4. Austroriens ad Orientem.
5. Austroriens. (*Intermedius.*)
6. Austroriens ad Austrum.
* 7. *Auster Austroriens.*
8. *Auster ad Orientem.*
9. AVSTER. (Cardinalis.)
10. *Auster ad Occidentem.*
* 11. *Auster Austroccidens.*
12. Austroccidens ad Austrum.
13. Austroccidens. (*Intermedius.*)
14. Austroccidens ad Occidentem.
* 15. *Occidens Austroccidens.*
16. *Occidens ad Austrum.*
17. OCCIDENS. (Cardinalis.)
18. *Occidens ad Aquilonem.*
* 19. *Occidens Aquiloccidens.*
20. Aquiloccidens ad Occidentem.
21. Aquiloccidens. (*Intermedius.*)
22. Aquiloccidens ad Aquilonem.
* 23. *Aquilo Aquiloccidens.*
24. *Aquilo ad Occidens.*
25. AQVILO. (Cardinalis.)
26. *Aquilo ad Orientem.*
* 27. *Aquilo Aquiloriens.*
28. Aquiloriens ad Aquilonem.
29. Aquiloriens. (*Intermedius.*)
30. Aquiloriens ad Orientem.
* 31. *Oriens Aquiloriens.*
32. *Oriens ad Aquilonem.*
1. ORIENS. (Cardinalis.)

Venti Cardinales habēt quatuor (binos hinc, & binos inde) Ministros cognomines: Venti autem intermedii duos (unum hinc, alterum inde) etiam cognomines.

Græca Nomina omisimus, ne essemus molesti Typographo: ubique occurrunt, &, qui voluerit illis uti, in Langio, Kirchero, Ricciolio, & plurimis aliis inveniet.

ARTICVLVS IV.
De Ventorum impetu.

Num. MXLVI.

MVlta de hoc argumento scripserunt Hydrographi: multa Philosophi, multa etiam Mathematici: &, quia Ricciolius, & Philosophus, & Mathematicus nobilissimus est, illum produco: nam *libr. 2. de Sphær. elem. pag. 75. b. num. 8.* sic ait. *Velocitas porrò navium solo vento utentium, tam varia, & incerta est, quàm varii venti, navium pondera, & crassities aquarum, aut currentium aquarum resistentia. In Mediterraneo, ubi venti ob littorum viciniam suæ origini propriores sunt, aliquando intra 24. horas absolvuntur 500. circiter milliaria Italica, quot numerantur Messanâ Neapolim, atque adeò 20. & ampliùs milliaria unâ horâ, sed plerumque longè minor est velocitas. Vt in Oceano, ubi venti æquabiliores, & remotiores à terrâ segniùs flant, & naves longè majoris molis gravitatisque impellendæ sunt. Quare tres Legati Iaponienses ad Gregorium XIII. destinati velocissimè navigatum putarunt, cùm circa Insulam S. Helenæ quotidie confecissent 180. aut 200. milliaria, ut & Socii Ferdinandi Magallanici in Mari Pacifico. Velox autem navigatio ibidem censetur, si quotidie 150. 130. aut saltem 120. milliaria percurrantur, tarda autem, si demptis malaciis, aut currentibus in adversum Maris fluctibus, conficiantur tantummodo 60. aut 50. milliaria uno die naturali.*

Summa esse solet Ventorum inæqualitas: alii interdum vehementes sunt, & alii debiles: alii etiam mediocres: & unus, & idem ventus, aliquando intenditur, aliquando re-

mittitur; & aliquando etiam est varius. Ergo operæ-pretium erit Venti vires metiri, ut sciat Navarchus, quantum illo classis promoveatur quotidie; ut quantum explosi globi à verâ lineâ Tormentarius (Hisp. *El Artillero*) observet.

Lamina 18. *Figur.* 9.

Si pala EFG, in axe F mobilis, vento exponatur, non manebit in lineâ perpendiculari, sed promovebitur à vento, & gradus, per quos promoveatur, in semicirculo HEI, index FE designabit. Ergo hinc poteris metiri Venti vires, &, si una experientia supponatur, utiles de navium motu consequentias elicere. Interim, quia venti vehementia singulis momentis mutatur, ut totius horæ, aut diei iter metiaris, utere potius cylindris, quos deglomerat Nautica Articulo V. sub finem.

ARTICVLVS V.
De Pyxide Nauticâ.

Num. MXLVII. *Lam.* 18. *Fig.* 10.

Postquam de ventorum numero, distinctione, & denominatione disseruimus, opus est ad praxim venire, & præcedentis doctrinæ usum breviter explicare.

Fit pyxis rotunda, cujus altitudo sit sufficiens, ut acus liberè moveri possit: & hæc est, quæ ab Italis *Bussola* nominatur.

Solet ipsi acui circulus chartaceus superponi, & adglutinari, ita, ut ab acu moveatur. Hic circulus *Rosa ventorum* dicitur, & curiosè solet aureis lineis ornari. Sed, quo fructu? Sunt ut plurimùm Architalassi homines ignorantes, & debet Nauta se attemperare eorum capacitati, ut saltem admirētur linearum pulchritudinem, qui non intelligunt illarum artem. Qui offert alicui Principi Epigramma, non ita curat, ut moduli leges exæquent, quàm, ut pulchro sit charactere descriptum: nam, cui offertur, de ductuum animosa pulchritudine judicat, non verò de syllabarum quantitate. Sic similiter Navarchi Rosarum pulchritudinem curant, ut se attemperent Principum Militarium ingenio. Quam ob rem, non est, cur hujus Rosæ Inventori multas agat gratias posteritas, aliud est enim Methodum promovere, aliud instrumenta exornare: quam ob rem, si classi maritimæ præessem, omnem Rosarum usum interdicerem nautis. Et duræ legis necessitatem evidenter ostendo. Attende. *Quidquid olim fuerit, vel non: hodie Acus nauticæ circa lineam Meridianam dormitare videntur; nec exactè ad idem punctum iteratò redire: & ideò ita elimantur, ut subtilissimæ sint, & careant pondere, quo tardiores reddantur. Cur ergo, quæ sine Rosâ erat debilis, & semisopita, Rosâ onerabitur, nisi habere tardiorem, & infideliorem velimus?* Rosæ ergo nauticæ (delineatæ enim, & pictæ sunt pro pueris, & ignorantibus) exesse debent, ut vivaciores Acus sint, securiùsq; rhombum ostendant. Et poterunt retineri, si infra acum in pyxidis inferiori superficie figantur.

Circulus, in cujus centro Acus libratur, solet diversis modis dividi: sed debet in 32. sectiones distribui: aut, si velis in 64. non autem in 360. nisi Anemometriam turbare velis.

Lamina 18. *Figur.* 11. & 2.

Ventos Navarchi ab Ortu per meridiem numerant, ut Figura XI. repræsentat. Sic Mathematici solent delineare pyxidem, cum deberent in alteram partem ventos numerare. Considera Figuram XII.

Circa collocationem pyxidis esse debet altera diligentia: nam in navi à puppi ad proram cōsideratur linea, quæ à Mersenno ΤΡΟΠΗΞ, ab aliis ΤΡΟΠΙΣ, à nobis *Puppiproria* vocatur. Hæc navim in duas partes secat: hæc transit per medias arbores, & latera carinæ librat. Supra hanc lineam debet cadere pyxidis linea AB. cui insistet Acus, si navis recta in Septentrionem dirigatur. Si navis inclinetur in Ortum, Acus ab A inclinabit in C. ergo bene resolvimus ventorum ordinem non debere esse à D per B in C; sed à D per A in C. nam in Rosâ sic delineatâ, & fundo pyxidis adglutinatâ, Acus nautica rhombum, quo propellitur navis, ostendet.

Lamina 18. *Figur.* 13.

Superest, ut pyxidem libremus, ita, ut, seu navim proram elevet, sive submittat: seu in dexteram, seu in lævam inclinet, semper maneat immota.

Fiat annulus, qui moveatur in axibus A & B. In hunc annulum ponatur pyxis nautica, cu-

cujus axis sit ad angulos rectos, nempe, à C ad D. ut in Figurâ conspicitur.

Ajo quomodocumque moveatur navis, semper hanc pyxidem in æquilibrio remansuram.

ARTICVLVS VI.
De Ventorum numero & nominibus respectu Navis.

Num. MXLVIII.

HVcusque Ventos secundum Cardines, & loca, à quibus spirant, consideravimus, & denominavimus: nunc eosdem meditari oportet in ordine ad navim, quam promovent: alii enim sunt secundi, & puppim feriunt; alii autem sunt contrarii, & in proram spirant: alii incidunt in dexteram, alii in sinistram: alii obliquè feruntur; &, quia aliter & aliter navim afficiunt, debent aliter & aliter denominari. Nam in eodem mari, & eodem flante vento meliùs promovebit suum iter navis, quæ illum habeat à tergo, quàm, quæ à latere: quæ enim à facie in partem contrariam propelletur.

Vt Ventos secundum partes navis consideratos Latinè possimus nominare & distinguere, sumemus quatuor nomina, *Puppis*, *Prora*, *Dextra*, *Læva*, & ex illis deducemus has voces, *Puppius*, *Prorius*, *Dextrius*, *Lævius*, quibus quatuor ventos principales denominabimus: ut *Puppius* sit, qui fluit à puppi: *Prorius*, qui à prorâ: *Dextrius*, qui à dextrâ: & denique *Lævius*, qui à lævâ. Et his quatuor nominibus, analogiâ servatâ, modo nautis consueto componendo, intermedios ventos designare poterimus: ut constat ex Tabellâ præsenti.

Habes primò ob oculos quatuor ventos primarios respectu navis: videlicet (1. *Puppium*) 9. *Dextrium* (17. *Prorium*) 25. *Lævium*. Qui inter hos, in medio præcisè, constituuntur, sunt secundarii, & vocantur composito nomine, (5. *Puppidextrius*) 13. *Proridextrius* (21. *Prorilævius*) 29. *Puppilævius*. Hi (primarii, & secundarii simul) sunt octo Venti principa-

LATINA VENTORVM
Cum Navi collatorum nomina.

1	PUPPIUS.
2	PUPPIUS AD DEXTRIUM.
3	* *Puppius Puppidextrius.*
4	Puppidextrius ad Puppium.
5	Puppidextrius.
6	Puppidextrius ad Dextrium.
7	* *Dextrius Puppidextrius.*
8	DEXTRIUS AD PUPPIUM.
9	DEXTRIUS.
10	DEXTRIUS AD PRORIUM.
11	* *Dextrius Proridextrius.*
12	Proridextrius ad Dextrium.
13	Proridextrius.
14	Proridextrius ad Prorium.
15	* *Prorius Proridextrius.*
16	PRORIUS AD DEXTRIUM.
17	PRORIUS.
18	PRORIUS AD LAEVIUM.
19	* *Prorius Prorilævius.*
20	Prorilævius ad Prorium.
21	Prorilævius.
22	Prorilævius ad Lævium.
23	* *Lævius Prorilævius.*
24	LAEVIUS AD PRORIUM.
25	LAEVIUS.
26	LAEVIUS AD PUPPIUM.
27	* *Lævius Puppilævius.*
28	Puppilævius ad Lævium.
29	Puppilævius.
30	Puppilævius ad Puppium.
31	* *Puppius Puppilævius.*
32	PUPPIUS AD LAEVIUM.
1	PUPPIUS.

les; quorum singuli binos Ministros habent, & sumunt nomen sui principalis in recto, & primarii, qui sit proximior, in obliquo. Ergo Principales & Ministri simul sunt 24. Et supersunt 4. qui etiam debent insigniri nominibus. Illos notavi stellulis, & cursivo (Italico) charactere distinxi; ut præter eos maneant Ventorum triades, in quarum singulis medius est Principalis; & collaterales Ministri: & hi, ut conspicis, & dixi, nomen Venti Principalis adsumunt, illudque nomine Primarii pro-

pinquioris, in obliquo & connotato sumpto, determinant: ut v.g. *Prorilævius*: duos habet adseclas; hinc, inde; & alter, qui est proximior Prorio dicitur *Prorilævius ad Prorium*: ille autem, qui est proximior Lævio dicitur *Prorilævius ad Lævium*. Sic etiam *Puppius*, duos adsistentes habet, alterum ad dexteram, ad lævam alterum; & ideò ille debet *Puppius ad Dextrium*, & hic *Puppius ad Lævium* nominari.

Sed, quo tandem modo Venti superstites, quos stellulæ, & varietas characteris distinguit? Habebunt ipsi profectò bina nomina (primum substantivè, & secundum adjectivè sumi poterit) nam primum est Venti primarii proximioris: secundum Venti secundarii proximioris. Sic *Puppius puppidextrius*, est Ventus inter Puppium & Puppidextrium medius: & *Lævius prorilævius*, est Ventus, qui inter Lævium, & Prorilævium spirat.

Num. MXLIX.

HÆc sunt Ventorum ad Navim comparatorum nomina, quibus uti potest Latinus: eosdem poterunt Hollandi, Angli, Galli, Itali, &c. analogiâ servatâ, vocibus opportunis exprimere: at nostra intererit eosdem impræsentiarùm in Hispanorum gratiam Hispanicè denominare. Quatuor Venti Primarii *Puppius*, *Dextrius*, *Prorius*, *Lævius*, ab Hispanis, *Viento en popo*, aut *de popa*, *Viento de diestra*, *Viento de proa*, *Viento de siniestra*, dicuntur. Hi à quatuor cardinibus Navis spirant; & sunt Venti primarii.

Secundarii, qui sunt intermedii, vocantur: &, quia æquè à primariis distant, utrumque simul nomen adglutinabunt; nomen videlicet Puppis aut Proræ præmittendo, ut in Tabulâ Latinâ est factum. Hinc prodeunt hæc quatuor nomina, *Popadiestra*, *Proadiestra*, *Proasiniestra*, *Popasiniestra*: quæ subdividunt circulum in alias quatuor partes. Et hi octo Venti (quatuor nimirùm primarii, & quatuor etiam secundarii) vocari debent *Principales*.

Intermedii erunt similiter octo; &, quia inter primarios, & secundarios collocantur, sument utrumque nomen: primarium prius, & posteà secundarium: ut *Popa popadiestra*, *Diestra popadiestra*, &c. Ergo hi octo Venti, si aliis octo addantur, facient sedecim.

Si inter unum & alterum adhuc unus alius Ventus interseratur, omnes simul sumpti, erunt triginta duo. Hi interserti cognominantur *Quartæ*: sumunt nomen à Principali, cui adhærent, & sunt quartæ alterius Principalis, qui sit proximior: ut *Popa 4. a Popadiestra*. *Diestra 4. a Proadiestra*. &c.

Modò totam Ventorum Tabulam respectu Navis contemplemur, & denominemus.

HISPANICA VENTORUM
Cum Navi collatorum Nomina.

1	POPA.
2	*Popa 4. a Popadiestra.*
3	* Popa-popadiestra.
4	*Popadiestra 4. a Popa.*
5	POPADIESTRA.
6	*Popadiestra 4. a Diestra.*
7	* Diestra-popadiestra.
8	*Diestra 4. a Popadiestra.*
9	DIESTRA.
10	*Diestra 4. a Proadiestra.*
11	* Diestra-proadiestra.
12	*Proadiestra 4. a Diestra.*
13	PROADIESTRA.
14	*Proadiestra 4. a Proa.*
15	* Proa-proadiestra.
16	*Proa 4. a Proadiestra.*
17	PROA.
18	*Proa 4. a Proasiniestra.*
19	* Proa-proasiniestra.
20	*Proasiniestra 4. a Proa.*
21	PROASINIESTRA.
22	*Proasiniestra 4. a Siniestra.*
23	* Siniestra-proasiniestra.
24	*Siniestra 4. a Proasiniestra.*
25	SINIESTRA.
26	*Siniestra 4. a Popasiniestra.*
27	* Siniestra-popasiniestra.
28	*Popasiniestra 4. a Siniestra.*
29	POPASINIESTRA.
30	*Popasiniestra 4. a Popa.*
31	* Popa-popasiniestra.
32	*Popa 4. a Popasiniestra.*
1	POPA.

Ecce Venti Primarii, qui respectu Navis quodammodò sunt Cardinales, majusculis literis scribuntur, & inter binas lineas collocantur. Secundarii etiam majusculis lineis scri-

ſcribuntur, ſed lineas, ut claudantur, non habent. Et hi octo Venti, quos literæ majuſculæ exhibent, ſunt Principales. * Intermedii litera rotunda (Romanâ antiquâ) diſtinguuntur. * Sequuntur Quartæ: & ipſæ uni Principali adhærent, & alterum dicunt in connotato. Sic Ventus ſecundus adhæret primo, & reſpicit quintum, & ideò appellatur, *Popa* 4. (quarta) *a Popadieſtra*: & quartus adhæret quinto, & connotat primum, unde vocatur *Popadieſtra* 4. (quarta) *a Popa*: & ſic in aliis. Et ideò, ſi de ventorum ſitu ageres, poſſes dicere, *Salió el Delphin (que aſsi ſe llamaba nueſtra naue) con viento en popa, quarta a popadieſtra, y luego la borraſca nos obligo a tomar viento en popadieſtra quarta a popa.*

Num. ML.

ITerum dividuntur Venti in Vtiles, Inutileſque. Dicuntur *Vtiles*, qui poſſunt Navim provehere: *Inutiles* autem, qui non poſſunt. Impotentia à vehementiâ, & à ſitu reſultat. Omnes procelloſi & tempeſtuoſi ſunt inutiles; &, quando tumultuosè ſpirant, Naves in portu remanent: &, ſi in alto ſint, ſe in portum recipiunt, ſi poſſunt: quam ob rem, interdum Neapoli Turcarum naves vidimus ſe concredere Chriſtianorum clementiæ: præſtat enim ſervitutem inire, quàm ſubmergi. Ratione ſitûs ſunt inutiles, qui à prorâ ſpirant: illos in Tabulâ Latinâ & Hiſpanicâ hoc charactere ☿ deſignavi. Scio ventos 14. 15. 19. 20. aliquando ſervire: ſed, quod ſummâ difficultate, aut etiam periculo fit, ſi non impoſſibile, ſaltem inutile vocari poteſt. Cæteri omnes venti, ſeu à puppi, ſeu à lateribus proveniant, ſunt utiles, & navim promovent. Conſidera delineationem.

Num. MLI. *Lamin.* 21. *Figur.* 7.

Sit linea venti ſpirantis AI. aut EK: veli, & antenarum inclinatio eſt *a e*; & navis iter ab *m* ad *n*. Diſcurramus per ſingula.

Ventus reſpectu navis E. eſt Puppius (Hiſp. *Viento en popa*) linea venti, linea rhombi, & linea puppiproria eſt eadem: antenæ *ae* ventum, & lineam puppiproriam ad angulos rectos ſcindunt. Via navis eſt EK.

Reſpectu navis F, ventus eſt Puppidextrius: antenæ lineam *m n* puppiproriam ſcindunt ad angulos rectos. Ventus angulum rectum, quem lineæ *mn*, & *ae* efficiunt, in duas æquales partes dividit. Via navis eſt *mn*.

Si conſideretur ventus reſpectu navis G, eſt Dextrius: antenæ *ae* illum, & lineam puppiproriam obliquè incidunt: & via navis eſt ab *m* ad *n*. quæ normaliter ventum interſecat.

Tranſeo ad navim H. quæ patitur ventum Proridextrium, & tamen, per lineam *mn*, obliquè, & formando angulos (Hiſp. *Haziendo puntas como Halcon*) contra ventum ſe promovet: Antenæ ſunt *ae*, ipſi navis itineri *mn* parallelæ, aut inclinatæ verſus *n*.

Navis K, aut I, habet ventum Prorium, abſolutè contrarium: & hoc vento promoveri non poteſt: ternis, hinc, inde, immediatis, qui in Tabulis habent ſignum ☿, promoveri vix poteſt.

In navim D invehitur ventus Protilævius: navis iter eſt *mn*. cui antenæ, aut ſunt parallelæ, aut tantiſper inclinatæ ad *n*. [Hæc navis D, ſi cum navi F comparetur, habet motum omninò contrarium, quam ob rem, ſi illa in Orientem tendit, hæc in Occidentem propellitur: &, ſi illa in Meridiem, hæc agitur in Septentrionem.]

Motu ſuo navis C ventum ad angulos rectos interſecat: antenæ *ae* angulum rectum in duos æquales dividunt: hiſtiodromia eſt *mn*. [Et hæc contrarium habet motum, quàm navis G.]

Qui navim B propellit, eſt *Puppilævius*: iter eſt *mn*: antenæ *ae* illud ſecant normaliter. [Et hæc reſpectu navis H. in plagam contrariam defertur.]

Ecce uno, & eodem vento ſpirante ex 32. rhombis poteſt navis 24. peragere: unicum, qualem habent naves I & K, non poteſt: & ternos hinc inde non tentat, quoniam illos vix poteſt.

Poteſt navis, etſi ventus obliquus ſit, rectum iter tenere, & poteſt per angulos ad deſtinatum portum tendere: nam ex inſulâ T ad inſulam R, etſi ventus ſecundus ſit, poterit per angulos TVBIDSR tendere: & ab inſulâ R, etſi ventus ſit adverſus, medio ducta vento, per lineam RSDIBVT redire.

Inſtrumentum, ut Venti nomen cognoſcatur.

Num. MLII.

NAvarchus eſſe debet diligens & curioſus, & optimas Acus, tres, vel quatuor, & ſaltem unicum optimum Magnetem habere. Illum apud Proram cuſtodiet: nam,

ſi illum Acus, quæ Navim gubernat, percipiat, tenere ejus lineam cogetur.

Vt ſcias, quiſnam ventus ſpiret, Acus non ſufficit; nam, ut paulò ante vidimus, eodem vento poteſt navis diverſos rhombos agere: ergo oportet vexillulum (*Hiſp. una veleta*) habere ſupra puppim, quæ vento obediat, & ſuo motu lineam, quam ventus deſcribit, in camerâ puppis oſtendat. Conformatur hoc modo.

Camera, quæ ad puppim, ſit ABC. & in ipsâ ſupra menſam E, erigatur virga ferrea ED perpendicularis, cui in ſummitate conſolidetur vexillum F: ut liberè quaquaverſum moveri poſſit. Punctum, unde veniat ventus, ſemper ſagitta F reſpiciet, cui correſpondebit altera ſagitta in circulo, qui deſcribitur in menſâ apud E ſimiliter virgæ ferreæ conſolidata: & hæc inferiùs, nomen venti, quod reſpectu navis conſideratus ſortitur, in circuli margine oſtendet.

At tu noſſe nomen venti deſideras, quod ille habet ſecundum mundi cardines conſideratus. Illud non dat Acus magnetica; nam ipſa ſolùm oſtendit rhombon; & jam vidimus uno & eodem vento poſſe navim 24. rhombos (aut etiam fortè plures) percurrere.

Vt tuo deſiderio ſatisfaciam Indicem inferiorem, qui ad E, & totam Inſtrumenti faciem altero penicillo delineo.

Circulus DGHS. in 32. partes, more apud nautas recepto, dividatur: ita, ut linea puppiproria ſit IK: & linea dextrilævia, quæ hanc normaliter dividit, ſit ML. Nos in Circulo, quantum paginæ permittebat capacitas, ventos numeris diſtinximus; tu, ſi majori diſco utaris, nomina ſingula notare poteris.

Centro E, erige lineam ferream ED. cui ſuperiùs conſolidatum ſit vexillulum F, ut in laminâ XXI. conſideraſti. Huic etiam lineæ ferreæ ED. index ES conſolidetur: & ad motum vexilli ſuperioris movebitur, & locum, unde ſpirat ventus, reſpectu navis repræſentabit: ut ſcias, An ſit Puppius, v.g. vel Dextrius.

Supra indicem ES collocetur, & affigatur Pyxis nautica ENSP, in cujus fundo (ſeu inferiori laminâ) roſa nautica deſcribatur: &, quia capi non poſſunt nomina, ſaltem venti ſuis numeris diſtinguantur, & determinentur.

In hoc Inſtrumento ſic parato hæc ſpecialia habebis. Linea IK. ſemper erit Puppiproria: & MN. Dextrilævia: & Index ES, à ſuperiori vexillo F motus, deſignabit ſitum venti reſpectu navis: & Acus magnetica ſuâ longitudine erit in lineâ Meridianâ, quam *Nortesur* Hiſpani appellant, & Latinè *Auſtriboream* nominare poſſemus: & ſuo acumine in laminâ ENSP. ventum determinabit, illum à Septentrione in Ortum numerans, & ſecundum cardines Mundi denominans.

Inſtrumentum Magneticum.

Num. MLIII.

PAter Athanaſius Kircher *lib. 2. Artis Magnet. part. 4. probl. 15. pag. 269.* ut ſcias, qualis ventus ſpiret, elimat Organum, quod nominari jubet, *Magneticum Anemoſcopium*. Non eſt hoc, ſimile illi antiquo, quod, ut Vitruvius aſſerit, Athenis erexit Andronicus Cyræſtes: in quo graves expenſas, & nihil ingenii reperies. Turris erat octogona marmorea, in cujus ſingulis lateribus, illius regionis venti viſebatur, aut imago, aut ſtatua. Habebat in ſummitate Æoli effigiem mobilem, quæ pro venti conditione propulſa, tridente regionem, unde ſpirabat ventus, deſignaret. Ecce magnum ornatum, in ſpeculatione tenui; ſed illo ævo, maximo applauſu celebrata. Non habet hoc Anemoſcopium, unde poſſit cum Kircheriano de gloriâ & primatu contendere, & ideò ſuo Authori relinquitur, & Kircherianum explicabitur. Picturam accuratè intuêre.

In turri RST. erigatur haſta longa ferrea FDE perpendicularis; ejus ſuperior pars DF ſupra tectum emineat: & illi conſolidetur vexillulum F, quale in turribus vulgò conſpicitur, quod convolvatur vento, & punctum unde ſpiret, ſagittâ FV. quaſi digito oſtendat. Kircher apluſtris loco ponit Aquilam, quæ roſtro venti plagam inſinuet. Ornatum ſpecialiter curat: quem, ſi rem bene intelligas, poteris multis modis addere. Inferior haſtæ pars in acumen deſinens, matrici chalybeæ ita inſeratur, ut tota haſta pro ventorum ratione circumacta, in gyros facilè, & leviter moveri poſſit. Hoc peracto, climentur tres rotæ (A, E, C) magnitudine, & dentium numero æquales (erunt aptiſſimæ, ſi 64. dentes habeant) & ex eis una (nempe, E) haſtæ DE inſeratur, & ſit horizonti ad libellam: ſit huic cooptata rota C, & mota circumducat indicem D, qui axi CD. ſit firmatus. Ergo, ſi in cir-

circulo SM. describantur venti, qui extra turrim transeant, habebunt Anemologium, quod stylo, aut sagittâ ventum spirantem designet. Intra turrim conformetur Musæum QPON. in quo sit alterum Anemologium, quod etiam breviter dilucidabo. Addatur itaque rota A. ad libellam, quæ suos dentes dentibus rotæ E inserat: & supra axem suum habeat magnetem bene affixum, qui cum rotâ moveatur. Tunc in superiori musæo QPON. sit mensa, & in ipsâ discus, cui omnia ventorum nomina sint inscripta, & in medio sit Acus magnetica, quæ liberè quoquoversum moveri possit. Hæc autem Acus à vento movebitur hoc modo: nam ventus vexillulum FV. propellet: hoc vexillum, quoniam consolidatur hastæ FDE, illam torquebit: hæc autem vertet rotam E: & rota E rotam A. & infixum magnetem convertet: & magnetis motibus Acus Y. superposita obediet: Et quidem duo hæc Anemologia, si semel aptentur, ut ventum spirantem designent, imposterùm semper ventum sine erroris, vel levi suspicione demonstrabunt.

Loco Acûs magneticæ, ut etiam ornatui consulat, sphœram vitream Kircher collocat: in cujus circuitu 32. venti, cum eorumdem nominibus, qualitatibus, effectibusque depinguntur: in cujus porrò priùs liquoribus repletæ medio, Æoli statua cum sceptro centrobarycôs libratur.

Hoc Organum, ubi primùm P. Athanasius exhibuit, ita attonitos reddidit spectatores, ut quidam etiam cavillari ausi sint, hoc nisi Dœmonis ope vitro inclusi nullâ ratione fieri posse. Et quamvis ille clarè assereret Magnetis id ope fieri: quia tamen nullam Magnetis cum ventis connexionem videbant, induci non poterant, ut id, quod asserebat, verum esse crederent: ubi tamen occultum machinamentum in apertum deduxit, singuli errorem suum detestati, in similibus captivare intellectum suum didicerunt.

An-ne hoc Organum poterit in mari servire? Sicut in terrâ ventos distinguit, & denominat respectu turris, sic illos in mari denominare poterit respectu navis. Turris in terrâ est immobilis, & ideò idem est ventos secundum turris angulos, ac secundum Mundi cardines considerare: navis autem est mobilis, & ideò hoc in eâ Instrumentum poterit ventos distinguere secundum eamdem navim.

Aliud Instrumentum.

Num. MLIV.

IDem P. Kircher *libr. 3. de Magnet. part. 2. cap. 3. pag.* 411. apparat novum, & ingeniosum Organum, quo sicci, & humidi gradus metitur: & posteà *pag.* 414. *pragmat.* 2. sic inquit. *Cùm diversi venti diversis humidi, & sicci gradibus imbuti sint, ejusmodo differentiam facilè cognosces, si Rosa ventorum nautica frontem cylindracei vasis circumdederis. Si enim rhombum venti actu spirantis indici admoveris, videbis non sine admiratione ad mutationem aëris ventique, & stipulam stationem mutare, & se ei gradui humidi, vel sicci, quem ventus præ se fert, accommodare. Ita in proprio cubiculo, etiam clausis fenestris pyxidem naturalem habebis Anemodicticam, sive Ventorum demonstrativam.* Sic ille: sed, cùm eadem humectas in aurâ esse possit, & soleat sub diversis ventis, hoc Organum non poterit esse valde securum: ergo potiùs prçcedenti utaris, si ventum nosse sine errore volueris.

PTETICA,

Ars volandi.

Num. MLV.

VOlant Aves, & ſe alarum remigio in aëre librant. Sed, cur non volant homines? Antiqua eſt hæreſis, quæ non cognoſcit in Deo abſolutam potentiam, & quæcumque non ſunt, cenſet impoſſibilia. Illam à mortuis excitavit Calvinus, qui *in cap.* 23. *Iſaiæ ad verſ.* 9. ſic blaſphemat, *Commentum de abſolutâ Dei potentiâ, quod Scholaſtici invexerunt, exſecranda blaſphemia eſt.* Et cur? quia, ut *libr.* 2. *Inſtit. cap.* 7. §. 5. delirat, *Impoſſibile dicitur, quod nunquam fuit, aut futurum eſt.* At Deus hominem alis, & pennis non inſtruxit, nec olim inſtructurus eſt: ergo ad Calvini mentem ideò homo alis caret, quia illas habere non potuit; &, qui in hoc ab ordinariâ potentiâ abſolutam diſtinguit, blaſphemat. Immò blaſphemus eſt Calvinus, qui veritatem naturali demonſtratione fultam, & in Aſſertis Divinæ Fidei clauſam, audet *blaſphemiam* dicere. Caret homo alis, non quia Deus illis ipſum exornare non potuit, ſed, quia non voluit. Audi Tertullianum, qui Praxeæ errorem, quem demum reſtituit Calvinus, fortiſſimis his verbis retundit: inquit enim. *Potuit* (*ita ſalvus ſim*) *Deus pennis hominem inſtruxiſſe, quod, & meliùs præſtitit. Non tamen, quia potuit ſtatim fecit* (nec ideò omiſit, quia non potuit.) *Praxeamque, & omnes Hæreticos potuit extinxiſſe, non tamen, quia potuit, extinxit,* (aut, quia non extinxit, non potuit.)

Potuit ergo Deus homines alis inſtruere, & tamen noluit, ut illorum felicitati conſuleret; quoniam eſſent miſerrimi, ſi ΠΤΗΤΙΚΗΝ, *Artem volandi* percallerent: & ideò clementiſſima rerum parens Natura volandi illis facultatem negavit, ut vitam agerent quietam tranquillamque; qui, ſi volare ſcirent, in periculo perpetuo ſemper eſſent. Cujus enim tunc vita à periculo exempta? quæ domus à latronibus tuta? quæ ab hoſtibus ſecura civitas? Nulla ſanè cuſtodia, nulla providentia ſufficeret, ut homines, & noctu præcipuè, ſe ab hoſte volante defenderent. Ergo clementer agitur cum hominibus, quando illis alas, quibus eſſent abuſuri, negantur. *Sed dices.*

Ars Naturam perficit, &, quæ Natura interdum negat, Ingenium, & Induſtria ſupplet. Negavit homini Natura pinnas, ut natet, pennas, ut volet: at non obſtante pinnarum defectu nare addiſcit: addiſcet ergo volare, etſi à Naturâ non receperit plumas. Hinc quæri poteſt, *An ſit Ars poſſibilis, quæ hominem libret in aëre, &, ut avem promoveat?* Multi reſpondent; ſed non audio ſolutionem, quæ placeat.

Interim aliquorum ſententiâ volare nihil aliud eſt, quàm navigare per aërem: & navigare nihil aliud eſt, quàm undis Oceani ſupervolare. Vnde dixit Virgilius *Æneid.* 1.

—Volat ille per aëra magnum
Remigio alarum.

qui, ſi alas voluit eſſe remos, volucres non diſtinxit à navibus: qui curioſus conceptus promovetur his numeris.

Prora caput: cauda eſt *puppis*: venterq; *carina*:
Alæ ſunt *remi*; totaque *Navis* Avis.

Ergo, ſi induſtria humana eò pervenit, ut ſupervolet mari, cur non etiam poterit navigare per ventos, ſi debitam diligentiam adhibeat.

Prætereà: ab actu ad potentiam ſecuriſſimè Dialecticus argumentatur. Ergo, ſi demonſtretur aliquem, aut aliquos, ex uno loco in alium volando perveniſſe, perſuaſa eſt poſſibilitas Artis. Vt Actum probes, Dædalum, & Icarum producis, de quibus agit Virgilius *Æneid.* 6.

Dædalus, ut fama eſt, fugiens Minoia regna,
Præpetibus pennis auſus ſe credere cœlo, &c.

Et Ovidius *libr.* 3. *Triſtium.*

Ica-

Icarus Icarias nomine fecit aquas.
sicque historiam enarras. Dædalus ingeniosissimus artifex, cùm in Cretâ periclitaretur, alas ex cerâ, & pennis conformavit, sibique, & suo filio applicuit, illumque monuit, ne ad Solis Sphœram accederet, ne fortè cerâ liquefactâ pennæ exciderent, & ille præcipitaretur. Se dimittunt ex turri; & alarum remigio se promovent. Alter interìm periit, & alter ad finem optatum pervênit. Sed cur? Ovidius *libr.* 3. *Trist. Eleg.* 4.

Nempe, quod hic altè, demissiùs ille volabat.
Porrò senex, ut erat prudens, volitat prope terram, & in regiones superiores non audet. At improvidè juvenis in sublimia se erigit, & cera ad Solis calorem defluente pennæ evolant, & ipse in mare inter Samum, & Myconum, quod hodie *Icarium* dicitur, præcipitatur. Stat igitur Artem volandi inventam esse, & posse industriâ perfici, feliciterque promoveri.

Hanc Artem, non solùm possibilem, sed, & facilem esse, magno nisu suadere conabatur Author illius libri, qui sub annum 1640. in Belgio prodiit, & *Ars volandi* inscribebatur: quem Bruxellis, Ioannes Helmontius celeber Medicus, defendendum adsumpsit. Semel ipse coram Excellentissimo Principe D. Emanoële de Portugal me præsente de hoc argumento ingeniosè disseruit, tantâ eruditione, & eloquentiâ, ut, si audires illum, jamjam alas tendere, & volare putares.

Multæ historiæ rem ipsam credibiliorem reddunt. Nam, si humana eò pervenit industria, ut ex ferro aves conformare potuerit, quę se in aërem subrigerent, & volarent: cur non poterit hominem, qui vivus est, & potest se industriâ juvare, minori labore subrigere, & alarum auxilio transmittere per medium aërem.

Iacobus Bartschius *in Planisphærii Stellati Præfatione.* §. *Factâ porrò*, ut Ioannis Mulleri, à *Monteregio* Franciæ oppido, in quo natus fuerat, *Regiomontani* dicti, memoriam celebret, ex Iovio, Ramo, & aliis, sic inquit. *Vidimus scilicet, jam illi fuisse Officinam fabrilem, ac in eâ Automatum perpetuo motu.* &c. Et mox. *Norimberga tum Regiomontano fruebatur: Mathematici inde, & studii, & operis gloriam tantam adepta, ut Tarentum Archytâ, Syracusæ Archimede, Bizantium Proclo, Alexandria Ctesibio non jastiùs, quàm Norimberga Regiomontano gloriari potest: Extinctis enim Mathematicis Archytâ, Archimede, Proclo, Ctesibio, Mathesis Tarentina, Syracusana, Bizantia, Alexandrina extincta est. At inter Artificum Norinbergensium Regiomontani Mathematis eruditorum delitias est, Muscam ferream ex Artificis manu velut egressam, convivas circumvolitare, tandemque veluti defessam in Domini manum reverti: Aquilam ex Vrbe adventanti Imperatori longissimè obviam, sublimi aëre pendere, atque adventantem ad Vrbis portam comitari.*

His tamen, & omnibus aliis, quæ possent adduci, non obstantibus, *volandi Artem impossibilem esse*, pronuncio, & argumentis in contrarium adductis facili negotio satisfacio.

Illa, quæ de Dædalo dicuntur, non urgent; nam tam apertè exorbitant, ut fidem extorquere non valeant. Porrò tota illa fabula, tam ineptè depingitur, ut, etsi esset possibilis volandi ars, adhuc volare non potuisset Dædalus alis ex cerâ, & plumis fictis. Hodie volasse in Hispaniâ dicuntur, qui fugerunt, qui evaserunt è carcere. Consonat Latinus, cui volare dicitur de homine, qui festinat Terentius in Hecyr. *Ne me frustra illîc exspectet, vola*, id est, velociter curre, de curru etiam. Virgilius *Æneid.* 1.

—*Cæloque invectus aperto*
Flectit equos, curruq; volans dat lora secũdo.
Et *Georg.* 3. eodem sensu.
—*Currus agitare volantes.*
Dicitur similiter de navi. Plautus *in Amph.*
Portum versus volito: hunc tuis verbis voco.
Ergo videntur Poëtæ verbi metaphorici significationem propriam esse voluisse, & ideò ex historiâ fabulam concinnasse. Consono Palæphato ΠΕΡΙ ΑΠΙΣΤΩΝ, (prodiit Amstelodami ann. 1649. à Cornelio Tollio in linguam Latinam conversus) qui *pag.* 37. sic inquit.

Ajunt à Minoë Dædalum, & Icarum filius ejus, ob delictum aliquod carceri mancipatum; Dædalumq; adpositis alis evolasse una cum Icaro. Fieri autem non potest, ut quis hominem præsumat volasse, & quidem fictitias habentem alas. Hujusmodi ergo fuit, quod refertur. Cùm in custodiâ detineretur Dædalus, clam per fenestram sese demittens, adscensa scaphâ mare ingrediebatur; quod ubi animadvertisset Minos, naves misit insecuturas: sed, ubi à Dædalo Icaroque fuere cognitæ vento vehementi, at impetuoso, quasi volantes, in mari huc illuc circum-

feruntur, & Dædalus quidem salvus terram attigit, sed vitam in mari finiit Icarus; atq; ejus de nomine Icarium pelagus nuncupatum. Posteà verò à fluctibus ejectus sepulchro juxta patrem mandatus est.

Num. MLVI.

Porrò, si rem bene consideres, ea, quæ de Dædalo dicuntur, impossibilia sunt: licèt enim volare aliquis posset, non id præstaret alis ex pennis, & cerâ formatis. Regiomontani Musca, quidquid Iovius, Ramus, Bartschius, aut centeni Historiographi dicant, est automaton imaginatum: hoc narrari hominibus potest, qui rotas limare nesciunt, aut nunquam viderunt horologia rotarum, non nobis, qui illa nō solum Syntagmate speciali descripsimus, sed etiam manu elaboravimus, & scimus, quot sint rotæ necessariæ, ut motus aliquis formari queat. Fortè illa Musca ferrea interno motu caruit, & Magnetis virtute movebatur extrinsecè. Si hoc dicatur, liberiùs, & libentiùs adsentiar, quoniam Romæ Petrus del Pó, Pictor celeber, anno 1654. Muscam calybeam fecerat, tantâ dexteritate, ut, si motum haberet, vivam crederes. Quod de Aquilâ adjungitur, non ita fidem superat, quoniam video locum, qui nervos, & rotas sufficientes capiat. Interim duo sunt, in quibus hæreo: primum, circa nervorum vires, an tam fortiter contrahi possint, ut tantum pondus elevent, libratumque in aëre sustentet: illa enim ferrea Aquila decem ad minus libras ponderare deberet: secundum circa directionem, nam rectam viam tenere, & stato tempore in arcum duci, & posteà per eamdem viam regredi, vitam importare videtur, nec posse ab inanimo instrumento præstari. Quam ob rem, de hac totâ historiâ cum Plauto dixero. *Habeo aures oculatas, credo, quod video.*

Præthereà, etsi limari Automatum posset, quod in aëre vincente gravitatem impetu suspenderetur, aut promoveretur, non inde sequitur posse volare hominem, etsi omnem industriam, & laborem adhibeat. Cape aviculam, & membra considera. Quæ veloces, habent corpus exiguum: nervosasque, & fortissimas alas: homo autem contrà, habet corpus ponderosissimum, nec sufficientes vires in brachiis, ut illud in aëre sustineat.

Num. MLVII.

Nec à natatu ad volatum probabile argumentum deducitur: quasi volare queat, qui nare potest. Non enim valet dicere; *Homo est duplò gravior in aëre, quàm in aquâ: At gravitate non obstante hoc in aqua se subrigit, se librat, se promovet. Ergo, & poterit se subrigere, se librare, se promovere in aëre poterit, si duplas vires exserat, & duplam diligentiam adhibeat.* Non valet, inquam, à natatu ad volatum discursus, quoniam plenum aëre pectus adjuvat, ut homo supernatet: quam ob rem, si daretur alia materia aëre levior, & illâ hominis pectus oppleretur, posset ad volandum juvari.

Suadetur iterum impossibilitas: nam multi fuerunt, & sunt, qui hac arte mortem evaderent, ergo intenderunt ingenii vires, ut modum evadendi invenirent: volassent igitur, si hoc posset fieri. Ergo, siquidem habuit mundus homines ingeniosissimos, quibus summè fuisset utilis volandi ars, per quam potuissent, aut vitare mortem, aut evadere ex captivitate, & tamen nemo hanc Artem invēnit, manifestum videtur Artem esse impossibilem.

NOTA.

Num. MLVIII. *Lam. 18. Fig. 14.*

Est volādi alia Ars, quā CXONOBATAI exercent, quę non caret periculo, ludosq; interdum publicos in commiserationem convertit. Vidi semel Madriti populum invitari à funambulo, ut se volantem in foro suspicerent. Venimus. Rudentem AB ille in summo foro ab unâ fenestrâ in unam columnam oppositæ partis tetenderat, qui cum libellâ BD. angulum ABD, quasi graduum 30. formabat. Per fenestram ad funem ingressus, & signo crucis, & præviâ oratione munitus, multa pulchra dexterrimè fecit apud A. Tripudiavit, saltavit, exuit thoracem, induitque iterum, & postquam per mediam horam populum, jam hinc, jam inde præcipitabundus recreaverat, apposuit sibi pectorale sevo illitum, corpusque pronus supra chordam extendens, expansis pedibus, & manibus se præcipitavit ab A in B. ubi fuit pulvinarium cumulo receptus, ut lædi nullo modo potuerit.

NAV-

NAVTICA AETHEREA,

Ars navigandi ſupra Aërem.

Num. MLIX.

HAnc eruditè Facultatem, quæ ita Practica eſt, & de praxi, ſeu re faciendâ diſſerit, ut ad praxim nunquam ſit reducenda, videntur cognoviſſe Veteres, nam, quæ in aëre ſupremo, & locis Lunæ vicinis fiebant, ΜΕΤΕΩΡΑ nominabant, & tamen apud Demoſthenem, & Tuc. *libr.* 1. 2. & alibi ſunt naves, quæ vocantur *Meteori*. Eam autem invênit, expoſuit, & dilucidavit *in ſuo Viridario* Mendoza. Illud ante annos quadraginta legi in Hiſpaniâ, Concluſionem retineo; textum recognoſcere nequeo, quia in hoc Apennino, ubi patior, ſaxa horrida ſunt, non viridaria. Ergo quidquid de Mendozæ probationibus ſit, ſequar ingenium meum, & Aëream hanc navigationem, prout intelligo, exponam, & dilucidabo. Conſidera ſequentes Poſitiones, quæ Reſolutionem ſubcollant.

Prima. *Gravitas nihil aliud eſt, quàm virtus adtractiva, quâ aliæ res deſiderant ſe unire aliis*. Sic partes terræ, v. g. graves dicuntur, quia à terrâ adtrahuntur.

Secunda. *Terra trahit gravia per lineam potentiorem, & fortiorem. Eſt fortior, & potentior, quæ longior. Ergo diametrus*. Hinc patet, ſi terra perforaretur, & demitteretur lapis, hunc non eſſe perventurum ad centrum, nec per diagonalem lineam deſcenſurum, quoniam linea motûs, & attractio ad terram pertinere deberet, non ad aërem. Adhæreret ergo lateri, ubi terræ virtus magnetica eſſet fortior.

Tertia. *Omnia, quæ trahunt, ſi trahere non poſſint, à tractis trahúntur, ſive adtracta* (ad ea, quæ traherent, ſi vires ſufficientes haberent) *ultrò currunt*. Eſt Avicennæ apud Kircherum *in Magnetis Proæmio Pronunt.* 18. *pag.* 23. *juxta Editionem Romanam ann.* 1654.

Hinc patet, cur lapis labatur deorſum. Ille terram appetit, à terrâ appetitur: &, quia non habet vires, ut totam tellurem dimoveat, ad illam ultrò currit, incipiendo motu ſuo lineam, quam, ſi mente protrahas, ad centrum neceſſariò pervenies.

Quarta. *Omnia elementa ſunt gravia*. Et hoc olim à nobis in Metaphyſicis *nu.* 1104. etiam aſſertum admittere tenentur omnes Copernicani, aut aliàs neſcire, cur motam terram aër ambiens conſequatur. Et videtur hæc eſſe ſententia Ariſtotelis, qui *libr.* 4. *de cœl. text.* 39. ſic inquit. *Terra in omnibus locis gravitatem habet, levitatem non habet: quapropter, ſi terra ſubtrahatur, aqua in ſuum locum intrabit, & aër in locum aquæ*. Et, ſi terra priſtino loco reſtituatur, adſcendet aqua, & aërem etiam ſurſum pellet. Ergo ſicut in caſu non adſcendit aqua, quia eſt levis, ſed, quia à terrâ, quæ eſt gravior, truditur. Sic etiam non adſcendit aër, quia eſt levis, ſed, quia à terrâ, & aquâ corporibus gravioribus pellitur. Hanc ſententiam ſimiliter habere debent omnes, qui terram quieſcere tenemus: non enim multiplicanda ſunt entia ſine neceſſitate; cumque poſitâ gravitate & negatâ qualitate poſitivâ, quę ſit levitas, omnia, quæ experimur, ſalventur, non apparet, cur illa poſitiva levitas debeat admitti. Ergo dicenda eſt eſſe pura gravitatis remiſſio, aut privatio. Minorem probo. Quia, ut putant Peripatetici, aër per aquam adſcendit, quia levis creditur; atquì etiam adſcenderet, ſi eſſet minus gravis: ergo non eſt neceſſaria poſitiva illa levitas. Probatur minor; quoniam oleum grave eſt, & tamen, quia minùs grave, quàm aqua, per mediam ſimiliter adſcendit. Ergo levitas non eſt Qualitas à gravitate diverſa: ſed levia dicuntur corpora, quæ minùs gravia. Cabæus *libr.* 1. *Meteorolog. text.* 37. *pag.* 209. [Aqua poſita in aëre eſt gravis, & vult deſcendere: poſita infra terram eſt levis, & conatur adſcendere. Gravitas enim, &

levitas non dicitur fortaſſe ſimpliciter, ſed ad alterum: nec eſt duplex, ſed unica qualitas: moventur enim res, ut ſint infra corpus levius ſe, & ſupra corpus gravius ſe in ſpecie, per eamdem qualitatem. &c.] Nos autem illud *fortaſſe* non admittimus, quoniam ita huic doctrinæ aſſentimur, ut nolimus ponere duas qualitates: nam, quod per utramque Ariſtoteles præſtat, per alterutram poſſet.

Quinta. *Omnia elementa ſunt cohalita ex partibus inæqualiter gravibus*. Et oſtendo ratione meo judicio fortiſſimâ. Nam analogia peperit ferè omnes theſes univerſales. Omnem ignem calidum & ſplendidum dicunt Ariſtotelici, tametſi calorem & ſplendorem ignis accidentia eſſe exiſtiment, non quòd omnem viderint, ſed quòd nullum ſplendoris, aut caloris expertem. Ergo, qui in terrâ videmus partes non eſſe ejuſdem coloris, nec ejuſdem ſaporis, nec ejuſdem ſoliditatis, imò, nec ejuſdem ponderis; quique in aquâ, nec ejuſdem claritatis, nec ſaporis, nec ponderis: cur non debebimus idipſum de aëre affirmare?

Huic rationi, tametſi meo judicio fortiſſimæ, aliam adjungo. Terræ partes eſſe inæqualis ponderis libræ quotidie manifeſtant: quæ etiam diverſorum fontium aquas pondere differre demonſtrant. Sed, & ejuſdem ſtagni aquam coaleſcere ex partibus heterogeneis, & inæqualiter ponderoſis corpuſcula ſubnatantia perſuadent, mediis aquis interſunt, quòd leviora ſint infimis, & graviora ſupremis. Ovum aquæ fundum tenens ſale paulatim ſubrigimus, nempe, aquam hac materiâ inficiendo, quouſque tandem ſupernatare videatur: quod fieri non poſſet, ſi omnes aquæ partes æquè ſalem conciperent, & æquè gravitarent. Kircherus in illo ſuo pulchro Opere, quod *Magnes* dicitur, globos integros in aquâ mediâ librat, quod omninò fieri non poſſet, ſi illa haberet partes æquè graves. Hinc ad aërem tranſiens, non jam analogicè, ſed poſitivè ponderis differentias probabo. Fumus ex lignis viridibus ignis violentiâ exhalans, adſcendit ad determinatam altitudinem, ibique in longum tenditur, &, ſi cur adſcenderit; & cur non ulteriùs, aut etiam, cur non ſtet rectus, ſed in longum ſe effundat, inveſtiges, tribus quæſitis una, & eadem reſponſio ſatisfaciet, dicens nimirùm, eum eſſe determinatæ gravitatis, videlicet leviorem aëre infimo, graviorem ſupremo, adeoque preſſum aëris gravioris pondere ſubrigi, quouſq; leviorem adtingens penetrare non valeat, ſed ſupra omnem graviorem effuſus æquè gravi immiſceatur. Vide, quę in Hydrographiâ Articulo XV. dicuntur de Aquarum gravitate inæquali.

☙Num. MLX. *Lamin.* 18. *Figur.* 15.

Sexta. *Ideò navis in aquâ non ſubmergitur, quia tota ipſa & aër, qui in carinâ, æquiponderant ſpatio, quod ipſa habet infra aquas, ſi id totum eſſet aqua plenum*. Hanc, ut meliùs intelligas, pono in aquas lignum cubicum ABC. quod video mediâ parte præciſè mergi uſque ad lineam DEF. tantum ſpatium plenum aqua, quantum habet hic cubus infra aquas, æquiponderare toti cubo. Cumque ſupponatur illum mediâ parte ſubmergi, infero pōdus aquæ ad pondus ligni, ex quo conſtat hic cubus, ſe habere exactè, ut 2. ad 1. Hinc patet, tametſi metalla ſint graviora aquâ, vas concavum, quod levius ſit aquâ, quàm capit, ſubmergi non poſſe: nam licèt metallum ſeorſim ſit aquâ gravius: vas plumbeum aëre plenum, occupat ſpatium, quantum occuparet aqua vaſe gravior. Nam, ſi vas GHL. plumbeum ſit, & impleatur aquâ, ſubmergetur: quia aqua, & plumbum ſimul ſumpta plus ponderant, quàm aqua ęquè magna pōderaret. Si ſit aëre plenū, ſubmergitur uſq; ad IK, ajo illam aquam, quæ excluditur, quæ caperetur in illo ſpatio IKL, toti vaſi GHL aëre pleno æquiponderare. Ergo navis plena aëre ſubmergi in mari nequit, quoniam hoc aggregatum ex carinâ, & aëre eſt levius aquâ, quæ ejuſdem magnitudinis eſſet.

Supra Aërem eſt alia materia, quocumq; ab aliis nomine ſignificetur, ipſa à nobis dicatur *Aura-ætherea*. Et hoc poſito ſit noſtra Reſolutio Septima. *Si fieret navis cujuſcumque materiæ ſublunaris, tantæ magnitudinis, ut aura Ætherea in ipſâ incluſa, & ipſamet navis ſimul ſumptæ eſſent leviores aëre æquè magno, hæc navis ſupra convexam aëris ſuperficiem poſita non ſubmergeretur*. Ergo remis promoveri poſſet, ut faciunt aves: qui alarum remigio per aëris regionem volitant. Ergo etiam velo, ſi aura Ætherea ſupra aëris ſupeficiem habere motum ſpecialem dicatur.

[N.B. Huc pertinere fortaſsè poſſet illa quæſtio, quæ inquirit. *An Sydera in Æthere navigent?* ſed illam aptiori loco ediſſero, poſt Meteorologiam, Notâ VI.]

NO-

NOTA I.

An in Cælo, aut in Terrâ sit possibilis Pons, qui nullo fundamento nitatur. De Saturni figurâ, & Planetarum gravitate.

❧Num.MLXI.

INter alias Speculationes, quas Magister, qui me in Philosophicis instituit, ingeniosè concepit, & eruditè in Gymnasio dictavit, hoc multis visum fuit admirabile: posse nimirùm, ædificari pontem, qui nullis pilis, aut fundamentis insisteret, sed totus ab aëre penderet. Illum describit, & esse possibilem demonstrat Gaspar Ens *in Thaumaturgo Mathemat. Problem.* 49. *pag.* 70. Ergo postquam de Terrâ, & Aquâ, quæ Terraqueum istum globum constituunt: de Montibus, qui illum exasperant: de Aëre, qui illum includit: de Ventis, qui illum fovent: conservant, & purificant: necnon de Meteoris, quæ sublimem Aëris regionem exornant, differamus de Ponte, qui per aërem erectus, perennet securissimè, & tamen nullo fundamento nitatur.

Lamin. 13. *Figur.* 13.

Sit terræ globus BECD. cujus centrum sit A. Formet igitur Deus pontem FGHI perfectè circularem supra punctum A. nimirùm ex materiâ homogeneâ, aut saltem æquè ponderosâ; quoniam, si essent lapides heterogenii, quà ponderosior pons, propiùs ad centrum telluris accederet, & fieret eccentricus, quousque gravitatis centrum ipsius pontis in centrum telluris incideret.

Laudavi tunc ingeniosam Philosophi speculationem: quam tamen habet Blancanus *lib.* 4. *Sphæræ*, & ex eo Ricciolius *libr.* 2. *Sphær. cap.* 4. *in fin.* Et quidem pontem hunc (divinitùs, aut humanitùs fieret) minimè casurum, sed in aëre seipso sustinendum affirmo: nam hujus beneficio possent homines, quasi sub tecto, terram circumagere, & securè à cœli inclementiis defendi.

Et hunc pontem, nec posse corruere, nec dilabi probo primò; nam ideò arcus, & testudines (Hisp. *las bovedas*) perennant, quia, nec muri, ut laxentur; nec lapidum forma, (sunt enim latiores superiùs, quàm inferiùs) ut descendant, permittunt. Sed pons perigeius (qui totam terram circumiret) hæc duo haberet: Non ergo labi posset, aut cadere. Minorem suadeo: quia, cùm lapides latiores sint in superiori parte, non possent cadere. Sed, neque possent dehiscere ita, ut arcus in lateribus aperiretur: nam, quod in aliis arcubus, aut fornicibus est laxari, hoc in prædicto ponte esset surgere & elevari: nam, si lapides ad F. periclitari dicantur, quoniam distantia ex I ad G luxatur, & laxatur: hæc non potest fieri laxatio, quin lapides, qui ad I & G, contra naturam suam adscendant: nisi enim sursum tendant, augeri hæc distantia non potest. Vnde, si semel circumduceretur talis pons; cùm nulla esset ratio, ob quam una potiùs pars decidere deberet, quàm altera; nam omnes sunt uniformes, & æquè circulares: nec simul omnes cadere possent: sequeretur pontem infallibiliter perstiturum. Addit Ens, *Si praxis tam exacta accesserit, quàm speculatio est certa.* Et rideo: nam praxim supponimus humanitùs esse impossibilem. Et, cur hanc volumus in dubium vergere veritatem? Hujus pontis inter duos securissimos & fortissimos montes, omnes totius Mundi Architecti, aliquam, vel minimam portionem ędificent: nec enim, vel 100. passus poterunt, in quibus telluri sit arcus concentricus, & omnes lapidum divisiones in centrum telluris concurrant.

❧Num.MLXII. *Lamin.* 13. *Figur.* 14.

HInc occasionẽ sumpsit Christianus Hugenius Zulichemius, ut corpus Saturni nobis repræsentaret, de quo Hagæ-Comitis anno 1659. in lucem misit ingeniosum & eruditum librum, quem voluit *Systema Saturnium* inscribi: in quo à principio ad finem persuadere conatur, inaures illas, quæ aliquando Saturni lateribus adhærere videntur, esse circulum quemdam, seu pontem circa Saturni stellam conformatum, illi similem, quem paulò ante circa terram describebamus. Et quidem *ibi* ex hujus Hipergeii pontis consideratione ad Saturni delineationem processisse, & nos per eamdem viam illuc venire posse, testatur. Anno ille 1656. Martii 25. Saturniæ Lunæ Observationes ediderat, [quas Romæ recognovimus, & per tubum 34. ped. Planetulam illum suspeximus:] & hanc literarum permixtionem adjunxit.

aaaaaaa. ccccc. d. eeeee. g. h. iiiiiii. llll. mm. nnnnnnnnn. oooo. pp. q. rr. s. ttttt. uuuuu.

Et ex hac deordinatione & confusione literarum velut ex quodam Chao, *pag.* 47. hanc sententiam extraxit.

Annulo cingitur (Saturnus) *tenui, plano, nusquam cohærente, ad Eclipticam inclinato.* Tali de-

delicet, qualem Fig. XIV. in Lam. XIII. repræsentat. Et *pag. sequenti* sic infit.

Porrò, cùm certò satis colligi posse videtur ob similitudinem, ac cognationem magnam, quæ Saturno cum Tellure nostrâ intercedit, illum perinde, ut hæc, in medio sui vorticis situm esse; centrumque ejus versus omnia naturâ suâ tendere, quæ illic gravia habentur: inde necessariò quoque efficitur, annulum istum omnibus sui partibus æquali vi ad centrum nitentem, hoc ipso ita consistere, ut undiquâque pari intervallo à centro absit. Planè sicuti quidam contemplati sunt, quod si continuum fornicem per totum terrarum ambitum (nempe, ut FGHI.) *extrui possibile esset, is absque ullo fulcimine semetipsum esset sustentaturus. Ergo tale quid in Saturno reipsâ effectum esse, ne protinus absurdum credant, sed suspiciant potiùs infinitam Naturæ potentiam & majestatem, quæ subinde nova suorum operum specimina in lucem promens, plura etiam superesse admonet.*

Et hìc obiter nota (1) doctrinam de vorticibus inventam à Cartesio ab Hugenio adprobari: (2) corpora Saturnia gravitate suâ in Saturnum, sicut terrestria in Terram tendere: (3) pontem istum, quem circa Terram aliqui imaginabantur Philosophi, circa Saturnum fuisse conformatum divinitùs, & humanitùs ex Tellure videri.

Circa primum observo, esse valde communem in Scholis hodie doctrinam illam de vorticibus; nam, si systemati Tychonis stemus, debemus admittere verticem universalem circa Solem, & vortices particulares circa Planetas singulos, aut saltem circa Iovem Saturnumq; propter Lunas, quæ circa ipsos moventur.

Circa secundum dico, esse etiam valde communem Gilberti, & aliorum sententiam, quæ docet singula sydera habere vim magneticam, & esse centrum gravitatis respectu suarum partium, adeoque partes Lunares tendere in Lunam lunaticè, partes Solis in Solem solariter, partes Martis in Martem martialiter, &c. sic enim loqui solet Gilbertus.

Hanc vim Magneticam videtur non intelligere Longomōtanus, qui in Epistolâ ad Morinum (quæ habetur in Responsione pro Telluris quiete ad Iacobum Lansbergium *pag.* 47.) contradictoria implicat, cùm ait. *Experientia tua ex fodinis Hungaricis tecum in Galliam deportata facile totam Keplerianam machinationem de vi Magnetica Terræ, immò toti Cælo perperam ab eo tributa dirimit.* &c. *Valde enim verisimile est corpora illa majora mundana liberè in suis locis, ab Optimo Creatore illis destinatis, pendentes, ita ab homogeneis suis partibus undique comprimi, ac sustentari, ut hæ ab illis, si fortè divulsæ, non aliò aufugiant, aut in centrum Cæli, ac Mundi* (hoc est, in centrum Terræ) *decidant, sed mox recta eadem repetant, velut uberiùs de hisce* 2. Prognorismate Astronom. Danicæ præfixo *differui.* Considera bene utramque periodum, prior enim Kepleri doctrinam rejicit, posterior Longomontani sententiam proponit: & quid aliud, quæso, Keplerus, quàm Longomontanus adsumit. Saturni partem à Saturno excisam, & avulsam, non casuram in Terram, aut in Solem, sed ad Saturnum reversuram uterque asserit. In hoc ergo conveniunt. Quæro causam, ob quam pars illa in Saturnum, & non in Solem, aut Tellurem labatur? & Longomontanus respondet, illa majora corpora à suis partibus comprimi: quod etiam admittit Keplerus. Pergo ulteriùs, & inquiro, Cur majora illa corpora à suis partibus comprimantur? & non occurrit alia ratio, quam virtus illa Magnetica, quam Keplerus admittit.

Num. MLXIII.

SE opponit Morinus *pag.* 49. asseverans Planetas in ethere, neque esse graves, neq; leves, sed naturæ mediæ: *Et probat primò*, quia hoc facit ad Vniversi perfectionem, quæ in omnibus admittere deprehenditur extrema, & media. *Et probat secundò*, quia, si graves essent, suâ gravitate versus mundi centrum tenderent naturaliter, si leves versus superficiem: siquidem adscensum, aut descensum prohibere nequit Ætheris substantia, cùm sit ejusdem naturæ consistentiæque tenuissimæ, ac liberè patens, supra, & infra Planetam. *Et probat tertiò*, quia Planeta, si gravis esset, violenter ad apogeium extolleretur: &, si esset levis, violēter inde ad perigeium descenderet.

Sed Morinus Peripatico præjudicio circa gravitatem laborat: putat enim gravia illa dici, quæ ad Mundi centrum tendunt: levia autem, quæ à centro ad superficiem removentur: quæ doctrina, quatenus imaginario puncto vires physicas tribuit, ridenda potiùs est, quàm impugnanda. Sanè physica esse tractanda physicè pulchræ edisserit P. Gaspar Schottus apud P. Adamum Adamandum Kochāńsk: *in Theoresibus Mechanicis paragraph.* 1. dicens.

Cùm

Cùm effectus ex tali dispositione sequutus, sit effectus physicus, debet utique habere causam physicam: Talis autem non potest esse sola, & nuda dispositio potentiæ, & ponderis, &c. inquit ipse: Et. *Talis autem non potest esse punctum imaginarium, quale est centrum*, inquam ego. *Ergo gravium motus, qui realis est, à centro Mundi, quod non est reale, & physicum, causari nō potest.*

Planetas nec esse leves, nec graves, sed naturæ mediæ; asseverat Morinus: Sed, quæ est ista, quæso, natura media? ex duobus contrariis quatuor possunt combinationes resultare videlicet. (1) *Grave* (2) *Leve* (3) *Vtrumque* (4) *Neutrum*. Et cur potiùs medium Neutrum, quàm Vtrumque est dicendum? Ergo sicut Morinus asserit inter Grave, & Leve esse medium id, quod Neutrum est, posset alius dicere medium id, quod Vtrumque est. Et hinc ad argumenta respondeo.

Ad primum dico Planetas omnes graves esse. Addo multos asserere gravitatem à materiâ corporeâ non distingui: & in eorum sententiâ impossibile esse corpus, quod grave non sit. Subjungo hypothesim, quæ asserit esse possibile corpus, quod nec leve, nec grave sit, videri veram; non autem ex illâ inferri, talia esse corpora Planetarum: nam Neutra corpora, vel Deus non creavit, vel alibi fortassis creavit, fortè enim, quæ nec gravis, nec levis dicitur, est aura ætherea.

Ad secundum respondeo levitatem necessariam non esse, nam levia illa hodie in mundo, quæ sunt minus gravia, dicuntur. Nego gravia ad medium Vniversi tendere: nam illa non respiciunt imaginaria puncta, sed realia corpora sibi cognata. Et Terra, quam esse gravem, non negabit Morinus, si per 20,000. leucarum aliò promoveretur, (præscindendo à Sole) ibi maneret, nec huc ampliùs reverteretur: interìm Aqua, & Aër (ut de Igne nihil dicam) illam sequerentur. Ergo gravitas, nihil aliud est, quàm appetitus, quo totum sibi unire suas partes, & etiam cognata alia corpora, & partes se unire suo toti desiderant. Planetæ igitur, etsi graves dicantur, non ideò sunt in Vniversi centrum, aut in Terram casuri: non enim magnetico appetitu cum imaginario aliquo puncto, aut cum Terrâ conjungi, aut uniri desiderant: sed metiuntur debitas à Sole distantias, & suorum corporum partes violenter amoveri non sinunt.

Ad tertium noto magis contrariari adscensum, & descensum corpori Neutro, quàm vel adscensum Gravi, vel descensum Levi: quod ipsum evidenter demonstro. Nam, si omnia corpora sint gravia, adscensus poterit à majori gravitate causari, descendente enim terrâ, quæ gravior est; aqua, quæ est minùs gravis, adscendit. Et, si omnia corpora essent levia, descensus posset à majori levitate causari; adscendente enim aëre, qui levior est, aqua, quæ esset minùs levis descenderet. Cæterùm, si Planetæ, nec leves, nec graves sunt, præter naturam suam se in absides subrigunt, & inde ad inferiora descendunt. Et vellem à Morino doceri, cur mutent illi à Sole, quem circumeunt distantias? nam, si ab Intelligentiâ moventur, etiam moveri ab illâ poterunt, etsi graves dicantur: si à causâ internâ, etiam moveri poterunt, licèt sint graves, non enim gravitas potest excludere, internum, vel externum impulsum.

Num. MLXIV.

PAter Marinus Mersennus *in Phænom. Mechanicis Propos.* 5. *pag.* 20. hujus perigeii pontis, qui circa terram sine ullo fulcro, aut pilo ædificatur, ideâ utitur, ut Libræ aliquas proprietates ostendat, & sic ait.

Lamina 13. *Figur.* 13.

Cùm autem Libræ brachia possint incurvari, quæ ad circularia Libræ brachia spectant, intelliges ex sequenti figurâ, in quâ terræ diameter BC: *&* BF *baculus, cui Libra* FM, *&* FK, *vel* FMGN, *&* FKIL *innititur: quæ Libra, si perficiat circumferentiam, usq; ad punctum* H, *absq; fulcrò* BF *sustinebitur, & Pontis in aëre sublati imaginem absque fulcris in animum injiciet.* * *Si verò Libræ brachia majora sint quadrantibus circumferentiæ, qualia sunt brachia* FGN, *&* FIL, *prement quidem centrum* F, *sed illud elevando, non deprimendo: unde constat pondus super* F *centrum, longè aliter, quàm super brachia* FGN, *&* FIL *ponderare: quæ tamen potentiæ, seu pondera, si per lineas lineæ* FH *parallelas traherent, & non ad ullum centrum gravium tenderent, ubicumque brachiorum, sive rectorum, sive curvorum, æquè centrum* F *onerarent, seu premerent, ac si centro soli* F *incumberent.*

Videtur tibi doctrina Mersenni difficilis, dum pronunciat brachia Libræ FGN, & FIL, quæ per 135. gradus extenduntur hinc inde, centrum F, elevatura esse: nam, si totus Pons perficeretur, ita, ut integrum circulum com-

pleret; punctum F non elevaretur; & tamen arcus NHL (qui est complementum non lapidem F per lineam FAH traheret, sed per lineam HAF repelleret: & tamen non erigeret: ergo, nec illum eriget arcus LIFGN, sive Pons imperfectus.

Ego quidem à te contra Mersennum sum; nam ille allucinatur: &, ut id clarè ostendam, arcum LIFGN, qui non circulum integrum, sed gradus 270. conficit, meditor, & considero. Supponamus eum esse ex solidâ, &, quæ frangi non possit, materiâ: aliàs enim rumperetur suo pondere, & cessaret quæstio, quæ proponitur. Et ubinam habeat centrum gravitatis, interrogo.

Si Pons esset integer circulus, & materiâ homogeneâ, & undique æquè gravi componeretur, centrum gravitatis haberet in A; ut etiam Mersennus fatetur.

Si esset circulus integer, & tamen materia arcûs IFG esset ponderosior, quàm materia arcûs IHG: esset telluri eccentricus, & eâ parte, quà esset ponderosior, minus à centro telluris distaret: nam centrum gravitatis in quocumque heterogeneo corpore, ubi materia est ponderosior, minùs distat à circumferentiâ.

Supponamus nunc, uberioris doctrinæ gratiâ, esse aliquam materiam gravitate carentem (qualem Syderibus adfingebat Morinus) & ex illâ compleatur perigeius hic Pons. Ergo erit ponderosior in F, quàm in H. Ergo siquidem gravitatis centrum se tenet ex latere ponderosiori, non erit inter A & H, nec suo motu elevabit Pontem in F, ut putabat Mersennus: sed erit inter A & F, & suo motu deprimet eumdem pontem in F: ita, ut Pons sit quidam eccentricus annulus, cujus sit centrum apud C.

NOTA II.

An tôtius mundi aqua, in aëre ita protendi posset, ut ad terram, ne guttam quidem caderet?

Num. MLXV.

EX quæstionis præcedentis resolutione hæc quæstio, & ejusdem ab aliquibus sumi solet decisio: nam, si esset gravis, & densa æqualiter, & ex ipsâ faceret Deus testudinem, hoc est, orbem, telluri secundum utramque superficiem (concavam, & convexam) concentricum: nisi ventorum impetus illam rumperet; vel calor, frigus-ve, aut alia exterior causa gradum condensationis alteraret, semper illa testudo aquea in aëre suspensa maneret; neque enim tota simul absque partium penetratione posset cadere: nec successivè, & particulatim ruere, cùm unam partem altera priùs cadere nulla convincat ratio. Ergo, ut dicebatur, in aëris regione persisteret.

NOTA III.

An ex hoc capite discamus, cur Aquæ, quæ sunt supra Cælos, non cadant?

Num. MLXVI.

MUlti sunt Sacræ Scripturæ loci, in quibus de aquis, quæ super cœlos sunt, agitur: nam *Genes.* 1. legitur. *Dixit quoq; Deus. Fiat Firmamentum in medio aquarum, & dividat aquas ab aquis. Et fecit Deus Firmamentum, divisitque aquas, quæ erant sub Firmamento, ab his, quæ erant super Firmamentum,* &c. & in Psalm. 148. *Laudate eum Cæli Cælorum: & aquæ omnes, quæ super Cælos sunt, laudent nomen Domini.* Et in trium Puerorum Cantico (Daniel 3. c. 57.) *Benedicite aquæ omnes, quæ super Cælos sunt Domino: benedicite omnes virtutes Domini Domino.* Hæc verba dictata ab Spiritusancto, quo sensu prolata, sunt credenda: sed, quia in eorumdem expositione Patres Ecclesiæ non conveniunt, dari veras, & reales aquas supra Cœlos non est de Fide. Nam placet doctissima in re difficili, & obscurâ P. Nicolai Cabæi Resolutio: qui *Meteorolic. lib. 1. text. 72. pag. 420. b.* sic inquit. *Non putamus esse de fide, ut falsò Calvinus Catholicis imponit, veras, & naturales aquas tales, quales nos habemus, esse supra Cælos; cum multi Scriptores Catholici, absque ullâ notâ, id negent. Videtur tamen communior Patrum sententia ibi esse veras aquas: quos Patres in explicandis Scripturis sequi debemus.* Ergo exsufumus ab Opinione Origenis, qui מים Máim, *Aquas* vocari putat Mentes illas Æthereas, quæ Cœlis præsident. Cui favere videntur Hebraïzantes, qui à מי, Mi, *Quis?* deduci jubent מים, Máim, *Quiditates*, in numero duali, & abstracto. Stat igitur veras aquas super Cœlos esse: qui merito שמים Sciamáim, *Cæli*, dicuntur, quia שם־מים, Sciam-Máim, *Quia ibi Aquæ*.

Sed quomodo? Aliqui (1) asserunt aquas de-

detineri in nubibus, & ideò esse in Cœlo dicuntur: nam *Cœli* nomine frequenter intelligitur Aër: unde Aves, *Volucres Cœli* in Sacrâ Scripturâ vocantur. Alii (2) existimant aquas in Syderibus esse: nam oculi tubo optico armati videntur Oceanos in Lunâ suspicere, unde existimare quis possit, etiam Stellas alias esse globos terraqueos. Plerique autem (3) aquas collocant super Stellas fixas, quæ constituunt orbem, quem *Crystallinum* vocari præcipiunt. Porrò aquas superiores glaciatas esse, evincit ratio: nam aqua secundum se considerata est frigida; &, quæ in mari ob motum, & Solis calorem raró glaciari potest; in Cœlo vero, ubi quiescit, & decuplò plus à Sole distat, ob quam sit liquida, causam, seu rationem non habet. Ergo quærenti, Cur aquę Cœlestes non décidant? respondetur, ideò illas non posse decidere, quia solidæ sunt, & concretæ.

Lamina 24. *Figur.6.*

Quid autem, si essent liquidæ? Mersennus *in Syntagmate, de Nummis Gallicis. pag.* 40. proponit curiosam doctrinam, ex quâ potest sumi solutio. Sic enim ait. *Quadam verò corpora natare posse in aëre nubes quotidie demonstrant: quod fieri nequit, nisi moles aëris nubium moli magnitudine aqualis, gravior fuerit. Excipio corpora, qua motu gravitatem eludunt; cùm fieri possit, ut in ipso æthere rarissimo gravissima corpora, solo motu sustineantur; ut in ipso aëre quispiam experiri potest, aquam sustineri, cujus, ne minima quidem gutta effunditur, quoties vas aliquod aquâ plenum obvertitur, ut ex Figurâ constat: Sit enim funiculus* EA. *manu in* E *puncto detentus, cui situla, lanx, aut vas aliud quodlibet adligetur; Quamdiu circumagetur situla per circumferentiam* BAG, *aqua* A *licèt* E *respiciens, & circa terra centrum inversa, non magis effundetur, quàm, dum est in* HG: *idque ob motum solùm, &c.* Aquæ igitur, quæ super cœlos sunt, si 24. horis circumvolvi dicantur, habebunt velocissimum cursum, & motu poterunt sustineri, ne cadant.

Sed quid, si omni motu priventur, & quiescere omninò asserantur? Gaspar Ens *in suo Thaumaturgo. probl.* 50. *pag.* 71. adhuc putat in sublimi mansuras; & rationem adsignat, quæ tametsi meâ sit opinione difficilis, debuit huc poni, ut à Lectore judicetur: sic enim ait. *Quibusdam placuit asserere, etiamsi Cœli liquidi essent, & supra se maximam aquarum abundantiam, ut Scriptura innuere videtur, haberent, alio tamen sustentaculo dictam aquam non indigere, quàm ipsius Cœli (nempe Crystallini, quod constituit) secundum omnes suas partes in crassitudine, & ponderositate æqualitatem: ob quam similiter ipsum Cœlum (Planetarium) nullo modo potest decidere.* Non enim illa aqua simul caderet, quia hic lapsus postulat penetrationem: non successivè, quia non daretur ratio, cur hæc caderet priùs, & illa posteriùs: ergo supra Firmamentum persisteret.

NOTA IV.

Quid, si Elementa opposito ordine disponerentur?

Num. MLXVII.

PRæscripta in Peripatu Opinio sic Elementa Mundi Sublunaris disponit. In centro Terram collocat: Aquam super ipsam offundit: Terraqueum globum Aëre circumvestit: & hanc trium inferiorum Elementorum massam, in Ignis sphœrâ concludit. Ex his Elementis duo esse gravia (Terram, Aquam) & alia duo (Aërem, Ignem) esse levia vulgò asseritur. Interim Averroës Aristotelæorum Choricæus, Terram, esse tantùm gravem; Ignem, tantùm levem; Aquam autem, & Aërem esse simul, & gravem, & levem affirmat. Pro hac sententiâ producitur ab Alexandro Capobianco: qui *in Coronâ, & Palmâ Militari. quæst.* 60. sic inquit. *Dice il sudetto Filosofo, che li quattro Elementi tutti sono partecipi di gravità, eccetto il fuoco: & leggierezza, eccetta la terra,* &c. Loquitur de Averroë. Hujus ordinis inversio accideret Gasparo Ens *in Thaumaturgo Problem.* 51. *pag.* 72. asserente. *Si Deus (1) centro Ignem circumponeret: quod factum quibusdam placuit ob infernum, qui in loco sibi naturali est, (2) si Igni Aërem: (3) si Aëri Aquam: tandem (4) si Aquæ Terram circumduceret: & quodlibet perfectâ uniformitate secundum omnes suas partes, tam in crassitudine, quàm in ponderositate disponeret.* Si hoc modo Mundum crearet Deus, addit Ens, *Tunc Terra, quasi pons* (lego, *fornix*) *circum Aquam constructus, immota persisteret: Aqua, ut ex præcedenti Problemate constat, cadere nequiret. Ignis deinde centrum deserere non posset: nec particulatìm, nec totaliter: Non primum, cur enim ab hac, quàm ab aliâ parte sumeret initium, cùm eadem ratio unam partem impediat, quæ reliquas. Non postremum, aliàs enim cir-*

cum centrum vacuum daretur. Omnia igitur Elementa semel ita constituta, naturaliter in eodem statu permanerent. Ecce ratio, quæ Elementa ita deordinata conservat, si Gasparo Ens, credimus, est æqualitas, est uniformitas; nam æqualitate, aut uniformitate deficiente, Terra, quoniam est gravis, ad Mundi centrum rueret, eam sequeretur Aqua: & Ignis Aërque, quoniam sunt leves, se disponerent supra Terram, & Aquam.

Ego autem, qui motum ad medium Mundi non intelligo: vel, si intelligo, rideo; nolo enim imaginario puncto virtutem physicam, & realem concedere; præsentis Quæstionis, exhibitam ab Ente Decisionem non adprobo: sed aliter ad mea fundamenta discurro.

Vt sciam Mundi inversi mensuras, in Veteri Mundo has lineas esse veras suppono. Si non placeant, suggere alias, & illas libenter adsumam.

Semidiameter.	Semid. Terræ.	Corpus Solidum.
Orbis Terraquei	1	1
Orbis Aërei	49	117,649
Crassitudo Aëris	48	
Sphæræ Ignis	50	125,000
Crassitudo Ignis	1	
	Diff.	7,351

Si igitur hi numeri adsumantur, concavam ignis superficiem abesse 49. Terre semidiametris supponentes: & ejus crassitudini unam semidiametrum dantes, Mundi sublunaris semidiametrum 50. terrestrium semidiametrorum esse dicemus.* Manent Lunæ Tychonicæ duæ semidiametri, ut suos possit complere epicyclos.

Radix 49. dat molem 117,649. Toties Terra clauditur in concavâ superficie Ignis. Vnde, si auferas unam Terram, erit Aër major isto globo Terraqueo, 117,648. vicibus.

Radix 50. dat molem 125,000. Vnde, si auferas Terram, & Aërem (nempe, 117,649. manebunt 7,351. Et tot vicibus Ignis erit major Tellure.

Modò, quia sic Problema postulat, Elementa invertamus.

Lamina 18. *Figur.* 22.

Centro A & radio AC. videlicet terrestrium semid. 50. ducatur circulus BCDE, qui Sublunarem Mundum ab Æthereo distinguat.

Circa centrum A. collocabitur Ignis. Et, quia in suâ mole continebat 7,351. modò habebit in semidiametro AF. $19\frac{492}{1141}$ semidiametros Terræ: nam

		Differ. MO	492. P	*Numer.*
		Ignis.	7,351. O	
Radix	19.	*Corpus*	6,859. M	
Radix	20.	*Corpus*	8,000. N	
		Differ. MN	1,141. Q	*Denom.*

Radix 19. dat molem 6,859. ut in M: & Radix 20. dat molem 8,000. ut in N. Differentia inter M & N, quæ erat 1,141. ut in Q. dat Denominatorem. Sphœra autem Ignis Terræ molem 7,351. vicibus complectebatur, ut in O. Differentia inter M & O, quæ est P. 492. dat Numeratorem. Ergo Radix Cubica numeri 7,351. est $19\frac{492}{1141}$. Linea igitur AF, quæ est Ignis Sphœræ semidiameter, tot semidiametros terrenas habet. * Modò Aërem in eodem Systemate mensuremus.

Erat Aëris moles		117,648
Ignis autem		7,351
Et simul.	Summa	124,999

Tanta ergo esset sphœra ex Aëre, & Igne simul sumptis: cujus semidiametrum invenio sic.

		Differ. TS	7,350. R	*Numer.*
		Aër, & Ignis	124,999. S	
Radix	49.	*Corpus*	117,649. T	
Radix	50.	*Corpus*	125,000. V	
		Differ. TV	7,351. X	*Denom.*

Radix ergo Solidi 124,999. est inter 49. & 50. Ergo 49. cum particulis aliquot. X, quæ est differentia inter T & V. dat Denominatorem: & R, quæ est differentia inter T & S dat Numeratorem. Ergo Solidi 124,999. Radix cubica est $49\frac{7350}{7351}$. Ergo, tanta est semidiametrus AG, quæ superficiem concavam Sphœræ terrestris metitur. Cùm autem AD semidiametrus superficiei convexæ sit 50. erit Terrestris sphœræ in systemate inverso crassitudo $0\frac{1}{7351}$. Vnde, si cum Ptolemæo nostræ Telluris diametrum milliarium Italicorum, 7159. esse dixerimus, GD. terrestris sphœræ crassitudo non erit integrum semimilliare.

Sed quanto angulo Ignis, qui in centro, à Terrigenis conspiceretur?

Li-

Linea AG erat $49\frac{7350}{7351}$: ergo sine errore sensibili esse poterit 50=0. Linea autem AF erat $19\frac{492}{1141}$ sit igitur 19=5. Vnde instituamus hanc videlicet analogiam.

Si 50=0. *dant* 19=5. *tunc* 100,000. *quid dabunt?*

Dabunt 39,000. Tangentem anguli gr. 21. 21′. 24″. Tanta esset igitur semidiametrus visibilis Ignis AF. Ergo tota diametrus HF. contineret grad. 42. 42′. 48″. Esset semper in vertice immobile, adeoq; Luminare pulcherrimum. Tantum resultat, quia in nostro Mundo sphœræ ignis unius terrenæ semidiametri dedimus crassitudinem: nam, si quartam diametri partem adsignassemus, multò minor evaderet: quoniam

Radix 49=0	*Corpus*	117,649=000.*a*
Radix 49=5	*Corpus*	121,287=375.*b*
Radix 50=0	*Corpus*	125,000=000.*c*
	Diff. *b* & *c*	3,712=625

Ergo tunc sphœra Ignis 3,712=625. aut breviùs 3,713. vicibus Terram excederet.

	Diff. dg	338.*h Numer.*
	Ignis	3,713.*g*
Radix 15.	*Corpus*	3,375.*d*
Radix 16.	*Corpus*	4,096.*e*
	Diff. de	721.*f Denom.*

Ergo Numeri 3,713. Radix est $15\frac{338}{721}$. seu $15\frac{1}{2}$: unde nascitur hæc analogia.

Si 50. *dant* 15=5. *tunc* 100,000. *quid dabunt?*

Dabunt 31,000. Tangentem anguli grad. 17. 13′. 41″. Tanta igitur esset semidiametrus Ignis: in Mundo videlicet interterraneo.

In hoc novo Mundi Sublunaris systemate, punctum A. non esset centrum gravitatis, sed centrum levitatis: & tamen esset centrum Mundi. Gravia omnia tenderent ad sphœram Terræ, ergo abirent à centro Mundi. Levia autem omnia (sive hoc velis nomine, minus gravia intelligere; sive illa, quæ positivâ levitate afficiantur) ad Mundi centrũ tenderent, & à Tellure abirent. Terra enim est gravissima: hoc est, Terra inter sublunaria omnia corpora in intensissimo habet gradu adtractivam virtutem) ideoque illi proximiora, quæ graviora, & remotiora, quæ leviora sunt, esse deberent.

Terrâ sic constitutâ, qui habitarent in G & I, non essent antipodes, sed anticephali: non enim pedes contra pedes, sed capita contra capita haberent. Essent autem antipodes, qui ex parte superficiei convexæ, & ex parte concavæ in eâdem lineâ à centro deductâ habitarent, ut, qui in D & G, aut in B. & I. Nec deesse posset industria hominibus, ut lineam DG perfoderent, & paucis horis ad antipodas transire possent. Et quidem multa adhuc alia de illo interterraneo Mundo dici possent; sed, quia essent de Ideâ merè possibili, non est, cur diutiùs immoremur.

NOTA V.

De Libro, qui Thaumaturgus Mathematicus *inscribitur.*

Num. MLXVIII.

Est curiosus; & continet multa valde pulchra Problemata. Et, quia interdum eum cito, volo de illo nonnihil dicere in particulari. Vtor editione Coloniensi, quæ hanc præmittit Epigraphem.

Thaumaturgus Mathematicus: id est: Admirabilium effectorum è Mathematicarum disciplinarum fontibus profluentium Sylloge: Gasparo Ens L. Collectore, & Interprete: nunc denuò correctior, & auctior. Coloniæ, &c. 1651.

Ergo Editio prima erit antiquior. Interìm prodiit Lugduni in Galliâ sine nomine Authoris alius liber (si alius potest vocari, qui ab illo, solo idiomate differt) sub hoc titulo.

Recreations Mathematiques, composées de plusieurs Problemes plaisans, & facetieux d'Arithmetique, Geometrie, Astrologie, Optique, Perspectiue, Mechanique, & d'autres rares, & curieux Secrets: plusieur desquels n'ont jamais esté imprimez. A Lyon. &c. 1653.

Hi duo Libri vix lineâ differunt: nam, quæ in altero Gallicè, in altero ferè ad literam Latinè dicuntur. Vix differunt Problematum ordine: & Figuræ non solùm in essentialibus, sed etiam in accidentalibus conveniunt.

Sunt in his duobus Titulis aliqua, quæ non cohærent. An-ne Author utriusque libri est unus? Si unus: cur Latinus se appellat *Interpretem*. Si sunt diversi: priùs in lucem prodiit secunda Libri Latini Editio, quàm prima

 Gal-

Gallici: quomodo ergo in Gallici titulo dicitur, *Plusieurs desquels n'ont jamais esté imprimez?* Quidquid sit multa ingeniosa Problemata in alterutro libro accuratè solvuntur.

NOTA VI.

An Centrum Mundi sit ☼: & omnes Planetæ, & Terra cum ipsis circa ☼ ferantur?

Num. MLXIX.

MVlta de diurno Telluris motu diximus, ergo aliquid de annuo motu dicamus.

Porrò Rationes Astronomicæ, nec suadent, nec dissuadent Terræ motum: at ex Physicâ proveniunt duæ, quæ videntur fortissimæ, & à Copernico solvi debere. Prima sumitur à vastâ mole Stellarum Fixarum: Secunda ab immenso illo spatio, vacuo syderibus, quod inter Saturnum Fixasque necessariò protenditur. Cecinit Kepleri Encomiastes,

Ingenio vigili Cælos metitur & Astra;
De scalis noli quærere. Terra volat.

Ego autem argumentor sic. Si Terra volaret, affixa Sydera essent monstra, non corpora. Ergo terra non volat. Et quidem fueram, etiam Pragę in Bohemiâ, hujus Antecedentis apprehensione præventus; nam in approbatione, quam dedi, ut Scheineri Liber, qui ex Solis maculis Terræ quietem persuadet, imprimeretur, conversus ad Copernicæam Astrologiam, sic cecini.

Tot Virgo sunt monstra Tibi, quot Sydera Cælo.

Et, si Bohusius suum invertit Proteum 1022. vicibus, Ptolemæum sequutus, qui hoc numero Stellas Firmamenti coërcuit; etiam hoc carmen (est enim alii simile) tot formas, quot Cœlum habet Sydera, subire poterit.

Lamin. 18. *Figur.* 16.

Probo igitur Copernicani Cœli sydera, monstra esse. Nam, si Sydus sit globus BCD. & Terra sit in A. valebit hæc analogia.

Vt Radius AE, *ad* EB. *Tangentem anguli* EAB. *Ita* AE. *distantia Firmamenti à Terrâ, ad* E B. *semidiametrum Stellæ* B C D. *angulo* EAB. *ab hominibus visam*.

Diameter Stellæ primi honoris apud Tychonem subtendit 2'. & fixarum à Tellure distantia est apud Keplerum semidiametrorum Terrestrium 60;000,000. Ergo analogia ponatur in particulari.

Vt AE *Sinus totus*	10;000,000.
ad EB *Sinum unius minuti*	2,909.
Ita AE *Firmamenti distantia*	60;000,000.
ad EB *Semidiametrum Stellæ*	17,454.
Erit ergo diameter	34,908.

Sphœræ sunt in triplicatâ ratione suarum diametrorum ex Euclide *libr.* 12. *prop.* 18. Et magni orbis diameter ex Keplero *lib.* 4. *Astronomiæ Copernicanæ. pag.* 479. continet terrestres semidiametros 6938. Hinc deducitur soliditas

Stellæ primi honoris	42:537,787;941,312.
Orbis magni	333;966;485,672.
Differentia utriusque	42:203,821;455,640.

Solis diameter apud ipsum Keplerum continet 30. semid. Terræ. Vnde Ioannes Baptista Morinus *in Solutione Problematis de motu Terræ. cap.* 10. *pag.* 70. infert Stellam illam fixam esse plus, quàm 127. vicibus majorem toto Orbe annuo: & 1,575;473,627. vicibus majorem Sole. O stupendam, incredibilemque vastitatem!

Et quid ad hoc Keplerus? Ipse *libr.* 4. *pag.* 498. suam & Copernici Thesim de Terræ loco inter Veneris, & Martis Orbitas non impedire Solem esse majorem mole, quàm sint fixæ, asseverat. Sed, cur sic loquitur? Quòd non supputaverit, aut certè veritatem fateri ipsum puduerit, ait Morinus. Illud prius non videtur possibile: ergo facilius est suspicari hoc posterius.

Et quid ad hoc meus wendelinus? Divertebat ad me, cùm veniebat Lovanium, & sæpe de hoc Systemate disserebamus. Et, cùm semel Stellarum fixarum immensam vastitatem objicerem, respondit, *Deus est major*. Verùm enim verò, pace optimi amici, potuisse Deum mundum creare, qualem Copernicus delineat, nemo Christianus negat: quæstio factum concernit: factum debet probari: & hæc Consequentia, *Deus potuit facere, ergo fecit*, nîl valet.

Inter Saturnum Fixasque interest spatium immensum: (juxta Lansbergium 10;288,046. semid. terrestrium, & juxta Keplerum, qui ampliat sphœram annuam, 59;967,010. earumdem terrestrium semidiametrorum) nempe anastrum: quod motu suo nullus Planeta intersecet, nulla Sydera occupent. Frustra ergo admittitur, & tamen stat illud Philosophiæ Naturalis Principium, *Deus & Natura nihil faciunt frustra*.

Re-

✠Num. MLXX.

Respondet Philippus Lansbergius non fuisse frustra conditum illud spatium, nec esse vacuum, ut contendunt Tychonici, sed plenum bonis & malis Dæmonibus. Idque, ut probet, producit Thaletem Milesium, & citat aliquos sacræ Scripturæ locos, in quibus Lucifer, *Princeps hujus Mundi*, & ejus asseclæ, *spiritualis militia in aëre* nominantur. Et, si inquiras, Quid ibi faciunt Dæmones? ita respondet, ut videamus stultitias esse concatenatas, &, qui unam fortè dixerit, effutire debere adhuc alias, ut illam excuset, aut defendat. Ejus verba sunt hæc. *Deus post peccatum Angelorum* (& quid de peccato Angelorum scivit Thales Milesius?) *pro suo justo judicio, partem spatii sub tertio Cælo, (quod* Mundus, *&* Aër *propriè dicitur) ad diem usque extremi judicii, illis cum determinatâ potentiâ concessit. Et, quia in dies coram Deo comparere tenentur, ut mandata ejus in terris perficiant, secundo cælo, tanquam communi viâ cum bonis Angelis utuntur*. Et uno ictu in Grammaticam, Politicam, & Theologiam impingit. A Lunæ concavo ad Saturni convexum *primum Cælum*: inde ad Empyreum *secundum*: ipsumque Empyreum *tertium* nominat: Transeat. Hoc secundum Cœlum, aut veriùs hanc stupendam, & tantùm non immensam abyssum, quantam finxit Copernicus, *Mundum* & *Aërem* propriè dici subjungit. Sanè, si dicitur, ab aliquibus dicitur. Ergo producat, vel unicum Nomenclatorem, qui id dixerit, aut, vel unicum Authorem, qui fuerit hoc sensu loquutus. Impingit ergo in prima Principia Grammaticæ, cùm ignorare vult verborum significationem, non à privato abusu, sed à communi acceptione pendere. Violat etiam fundamenta Politicæ, quis enim unquam Princeps in eâdem aulâ, carnifices, hominesque viles, & infames laqueo-ve condemnatos cum regni Primoribus miscuit. Ergo, si esset apud homines indecens, eodem habere loco nobiles & infames: non est dicendus Deus eodem habere loco Angelos gloriâ æternâ suffusos, & Diabolos pœnâ æternâ damnatos. Venio ad Theologiam. Vnde scit, quòd in dies coram Deo Diaboli comparere tenentur? Nulli in Veteri Testamento apparuisse Deum est Patrum multorum opinio: an-ne, qui per Angelum loquebatur hominibus, immediatè diabolis loqui deberet? Sed esto. Loquatur ipsis immediatè. An ideò in cælo secundo esse debent? Angeli, nec boni, nec mali, sunt in illâ Copernicanâ abyssu: nam boni sunt in Cœlo Empyreo, mali in inferno: qui ex bonis ad hominum custodiam, & ex malis ad eorumdem exercitium destinantur, inter nos sunt: &, quia Deus est ubique, hìc illi visione beatificâ fruuntur: & hi suam pœnam, & cruciatus circumferunt; & hìc hìc ipsi, siquid Deus imperet, audire possunt.

NOTA VII.

An Sydera in Æthere navigent?

✠Num. MLXXI.

MOdum ipsum proponendi quæstionem admiraris; quia non legisti Keplerum, qui hac phrasi utitur. Nam in Physicâ Cœlesti, quæ in Commentariis de Stellâ Martis reperitur, *pag.* 517. asserit, *Solem in centro Mundi circumactum causam esse, cur non adtrahantur Planetæ, aut repellantur. Si enim Sol non convolveretur circa suum axem, nullus etiam primariorum Planetarum circa Solem esset circumiturus, sed pars eorum adnavigaret ad Solem perpetuò, donec uniretur ipsi ad cōtactū: pars, quæ posticum Soli obvertit, expelleretur versus Stellas fixas: qui verò latus præbent Soli, illi adhærerent suo loco penitùs immobiles, luctante virtute Solis tractoriâ cum repulsoriâ*. Vide Kircherum *de Magnete. libr. 3. part. 1. sect. 2. pag. 393*. Ergo, si utamur Ioannis Kepleri Lexico, Sydera in Cœlis navigant.

Hoc autem bifariam intelligi potest: Primò, si singuli Planetæ suum habeat epicyclum, & hic dicatur auræ Æthereæ innatare: secundò, si nuda Planetarum, aut Stellarum corpora Ætheri innatare asserantur. Primam quęstionem proponit Mersennus, & secundam resolvit in corpore. In Hydraulicis *pag.* 203. ponit hunc titulum. *De natatu minorum Mundi systematum in majore*: & posteà non videtur agere de Planetarum Systematibus, sed de illorum corporibus.

Sententia asserens, ut ait, cuidam Viro Magno ita placuit, ut illam promoverit, & pulchris consequentiis ditaverit. Mihi verò non placet, quia Tellurem motu duplici (annuo & diurno) convolvit: quam ob rem, illius Viri Magni Thesim convertendo in Hypothesim, sic illam expono, & dilucido.

✠Num. MLXXII. *Lamin.* 18. *Figur.* 17.

SVnt liquores gravitatis distinctæ, qui diversis coloribus tincti commisceri non volunt,

funt, sed amant ordinem secundum gravitatem, quam habent. De illis agit Ioannes Baptista Morinus *in Responsione ad Iacobum Lansbergium. cap. 6.* ubi de Libro Galilæi, Romæ damnato disserit, & *pag.* 55. ait. *Non-ne vidit ipse apud Chymistas quatuor liquores diversæ consistentiæ in eodem vase contentos, & ab invicem omninò separatos; & quomodo violenter commixti, deindeque suæ naturæ, vel inclinationi relicti, rursus ab invicem omninò separentur, servato eodem ordine loci, in quo priùs erant ratione gravitatis?* Agit etiam de eisdem liquoribus uberiùs, distinctiùs, & ob eamdem caussam, ob quam nos, P. Athanasius Kircher *in Magnete. libr. 3. part. 2. Experimento IV. pag.* 425. his verbis. [Quî verò hæc Elementa in vase vitreo artificiosè ita includi possint, ut quomodocumq; confusa in propriam unumquodq; Sphœram revertatur, jam tempus est, ut aperiamus. Conficitur vas vitreum eâ formâ, quâ hic vides, in quo infrà præparatos liquores, quę quatuor elementa referunt, infundes. Pro terrâ itaque, corpore solido, immobili, antimonium crudum, vel etiam colorem illum ceruleum, quem smaltum vulgò vocant, exactè depuratum, loco infimo primò inseres, referetq; illud tibi elementum terræ. Pro aquâ spiritus tartari, qui, quâ ratione confici debeat (supra in Mechanicâ nostrâ magneticâ Probl. 1. prolus. 2. diximus) assumptus, locum aquæ occupabit. Pro aëre spiritum vini tertiò rectificatum pręparabis, qui regionem tertiam sibi vendicans aëris elementum, & colore, & situ referet. Supremum locum oleum de Been confectum occupabit, hoc enim oleum colore levitate, ac subtilitate propriè ignem referet. Hi igitur liquores ejus sunt naturæ, ut misceri nesciant: nam quivis ita suam Sphœram pertinaciter affectat, ut quomodocumque illos, & quantumcumque; miscueris ad proprias singuli illibati redeant sedes. Prætereà possunt hi quatuor liquores, qui sunt veluti elementorum quædam Simiæ ex unâ & eâdem simplici substantiâ chymico magisterio extrahi; sed de hoc Lector consulat Chymistas, res enim nota est & vulgaris. Nos 8. diversos liquores, quorum unus continuò alterum transcendit, è diversis oleis & spiritibus, ut iis 8. cœlorum orbitas referremus, fieri quandoq; curavimus, in quibus totidem fixa planetarum corpora, Magneticâ arte in orbem ad exemplar naturæ rotamus, res cum primis mirabilis visu.] Ita in phialâ aqua & oleum se habent (ne te ad chymicos spiritus ducam, qui tibi ignoti.) Excute phialam; vi concussionis immiscebuntur; &, si illa quiescat, aqua paulatim subsidet, & oleum superiùs adscendet. Sic in Mundi principio Omnipotens Elementa secundum singulorum gravitatem disposuit. Terra, corpus gravissimum, medium tenuit apud A. Eam inundavit undiq; Oceanus BC. nam aqua minùs gravis est. Aquam fuit complexus Aër CE, super illam se extendens. Aërem Ignis EG circumdedit: si forsan est infra Cœlum Lunæ Ignis sphœra, qualem cogitant Peripatetici. Et omnia claudit Lunæ cœlum GI. cujus materia est Aëre & Igne multò levior. Infert Morinus: *Ergo, si omnia Elementa à Deo per minima miscerentur in Elementorum vase, sive loco,* (in Lunæ concavo) *ipsa inclinationi suæ derelicta sese rursus ab invicem separarent, & Terra, vel ejus atomi ob densiorem gravioremque naturam, fundum, sive centrum regionis elementaris peterent: idque propria naturæ sponte, & non ut suo toti unirentur, ut palam est. Vel, si solùm esset Elementum aquæ sine Terrâ: hac verò deinde crearetur cum eâ cavitatum formâ, quam jam habet: fieret ex Terrâ & Aquâ idem globus, qui jam cernitur, & maria eodem modo disposita: quippe Terrâ centrum sibi debitum occupante, Aquâ autem Telluri circumfusâ.*

Hac ideâ præventus ille Vir Magnus, ut Mundi Systema constituat, Solem in centro collocat, eumdemque asserit Æthere Mercuriali circumdari, non secus, ac in mundi initio terra circumdabatur Oceano. Supra Mercurialem Ætherem diffundit Venereum; circa hunc Terrestrem, Auram videlicet illam, Æthaream, quæ Orbem annuum, quem *magnum* appellant, constituit. Circa hunc Orbem expandit Martium Ætherem: posteà Iovium, Saturnium, & Sydereum; non secus, ac supra aquam aërem, aut etiam Ignem supra aërem.

✠ Num. MLXXIII. *Lamin.* 18. *Figur.* 18.

Septem isti liquores, secundum gravitatis propriæ gradus circa Solem dispositi, Systema Mundiale constituunt, quale Figura XVIII. repræsentat.

Posteà creavit Deus Planetaria Systemata, & ita libravit, ut in singulis Ætheribus innatarent singula. In primo apud Solem Æthere Mercuriale Systema collocavit, quod fortè suos etiam habet orbes, tametsi anastros, &

idcò

ideò hominibus universis incognitos. Posuit in secundo Venereum, de cujus etiam compositione dubitamus. Tertio innatare jussit Systema Terrestre, quod quique orbibus constat, terreo, aqueo, aëreo, (igneo, apud Peripateticos) & Lunari: in quo sicut circa Solem Terra, sic Luna circa Terram convolvitur. Quarto Martiale applicuit: quod componi orbibus & proprios habere Satellites asserebat aliquando Rheita: sed ipsi evanuerunt posteà cum cogitatis Vrbano-octavianis syderibus. Quinto imposuit Ioviale, quod à Mario *Mundus* dicitur, quod suos Planetas habeat, qui suas circa Iovem periodos temporibus statutis absolvant. Sexto Saturnium: & Septimo tandem Sydereum.

Systematum (tam majorum, quàm minorum) orbes, nec sunt Soli, aut Planetæ ipsi concentrici, nec semper sphœrici. Nam cum ☼ asserente Rheita ex uno sit latere calidior, & Planetæ, quia Solis æmuli ex alterâ parte similiter sint calidiores, necessarium est istos minores orbes non esse concentricos: immò, nec perfectè sphœricos, si imminutio per gradus arithmeticos fiat. Et juvat, ut hoc intelligatur, Peripatetica Aëris in regiones divisio, quæ non sunt centro Terræ concentricæ, ut *num.* 1021. *pag.* 715. *&* 716. dicebatur.

Lamin. 18. *Figur.* 19.

Rheita sic Systema Lunare (epicyclum) delineat; & hoc Lunare ovum rotando promoveri dicatur, erit valde inæqualis in ☽ æquatio, quæ à motu epicycli desumitur.

Num. MLXXIV.

Circa præcedentem doctrinam, duo inquiri possunt: alterum, *An vera?* & alterum, *An possibilis sit?*

Circa primum non est, cur multum cogitemus; non potest sine motu Telluris hæc sententia defendi: motus hujusmodi à Cardinalibus est condemnatus. Ergo, & sententia, quæ illum, aut supponit, aut infert.

Circa secundum magnam ego difficultatem invenio. Hujus sententiæ Authores apud Mersennum sic dicebant. *In medio ☼ constitutus, partes materiæ sibi viciniores ita calefacit, & rarefacit, ut Tellus, & Planetæ juxta proportionem suarum densitatum magis, aut minùs ad ☼ accedant; eo modo, quo varii globuli in phialâ diversis liquoribus plenâ varia loca pro suis densitatibus occupant.* Et hæc, ajo ego, possibilia non esse. Nam, si ☼ est centrum gravitatis Æthereæ: & omnia minora Systemata tendant ad ☼, ut ad centrum aura Ætherea, quæ immediatè Solem ambit, erit gravissima, secunda minus gravis, tertia adhuc minùs gravis, &c. & sic minora Systemata supra convexam auræ Æthereæ superficiem, aut, ut carinæ navigarent; aut, ut Delphini, circulos formando procederent. At ratio postulat, & verba hujus sententiæ Defensorum persuadent Solem esse Æthereæ levitatis centrum: auras illas Æthereas graviores esse, quo magis sunt distantes à ☼: & minora Systemata in concavâ superficie innatare, & suo pondere versus Stellas fixas niti. Hypothesim ergo ratio destruit. Minorem probo. Quoniam ☼, ut bene ipsi dicebant, in medio constitutus radios suos circumcirca diffundit: auram igitur Æthereami calefacit, & calefaciendo rarefacit. Intensiùs ergo proximiorem, & distantiorem remissiùs. Ergo aura Cœli Mercurialis, utpotè Soli proxima, calidissima, rarissima, & levissima est: & Firmamenti aura, utpotè remotissima, est frigidissima, densissima, & gravissima. Ergo corpora Planetaria, quò graviora, eò magis se subtrahent à ☼, & ad Firmamentum accedent. Ergo hæc innatatio (quâ videlicet Planetæ orbibus Cœlestibus innatant) non fit in parte Cœlorum convexâ, sed in concavâ. Et hìc obiter nota, hoc ipsum, quod velut absurdum objicio, placuisse aliquando Aristoteli, nam *libr.* 3. *Physic. text.* 46. sic ait. *Terra est in aquâ, aqua in aëre, aër in æthere, æther in cœlo, cœlum non amplius in alio est.* Vult ergo Aristoteles, ut inferiores mundi orbes superioribus insint.

Lamina 18. *Figur.* 19. *&* 20.

Præterea, si ☼ illas materias motu suo circumvolveret, aut moveret concentricè: aut, si aliqua differentia sumeretur à ☼, omnes Planetarum absides essent in eodem loco. Illud enim, quod de duabus Planetarum faciebus dicitur, ☽ destruit, quæ à Terrâ circumagitur, accedit, receditque, & tamen eamdem semper faciem Terræ obvertit.

Hæc insinuasse sufficiat: eadem in Physicâ Cœlesti uberiùs retractabo, & dilucidabo.

Num. MLXXV.

Motus ratio sumitur ab ipso ☼. Cùm enim ☼ spatio 28. dierum suam circa proprium axem periodum absolvat: & reliquam circa se Mundi materiam liquidam (auras scilicet istas Æthereas, quæ sphœras, seu cœlos

Planetarios constituunt) à Mercuriali ad Saturninam, & Aplaneticam, celeriùs, aut tardiùs moveat, juxta diversas distantias; minora etiam systemata, quæ istis materiis innatant, circa se etiam rapit: nempe Mercurium tribus mensibus, Venerem novem, Tellurem uno anno, Martem biennio, Iovem duodecim annis, & Saturnum triginta.

Stellas fixas hæc Opinio ab his motibus eximit: nam singulæ habent suos vortices, quorum sunt Soles, & centra, & habent circa se suos Planetas, qui tametsi tam sint parvi, ut visum effugiant, esse tamen, & circa suos Soles moveri negare nemo poterit, qui sciat à visibilibus ad invisibilia debere discursum procedere: ut non ineptè de singulis vorticibus possimus dicere,

——In ipsis
Sphæram Solemque suum sua sydera norunt.

Hanc doctrinam hausisse videntur ex Ioanne Keplero, ingeniosissimo Astronomo, qui *in Comment. de Stellâ ♂ cap.* 33. Soli virtutem motricem accenset, aliisque Planetis tantummodò virtutem passivam, inquit enim. *Planetas inertiâ naturali stupere: à lumine vero Solari tanquam instrumento virtutis motricis prehendi, & circumferri.* Sed quomodo Planetas prehendit? quomodo circumfert? *libr.* 4. *Epitom. Astron. Copernic. part.* 3. *quæst.* 5. respondet dicens. *Soli ad circumferendum Planetas, pro manibus virtutem sui corporis esse lineis rectis in omnem mundi amplitudinem emissam.* Si autem à Keplero postules, cur Planetæ non agant periodos Soli concentricas: sed interdum accedant ad ☉ proximiùs, interdumque se à ☉ removeant: nam ratio postulare videretur, ut essent omnes motus concentrici, & nihil sciretur de apogeio, aut perigeio Planetarum. Respondet in omni Planetâ esse duas facies, alteram Soli amicam, alteram inimicam. Cùm Planeta, qui circa suum centrum circumvolvitur, faciem amicam Soli obvertit, ab illo trahi; cùm autem inimicam, repelli; asserit: & hinc absidum differentias desumit.

✠Num. MLXXVI. *Lam.* 18. *Fig.* 20.

Lunam Keplerus à Terrâ moveri asseverat: nam *in prædict. Comment. in Stellam ♂ pag.* 175. ait. *Lunæ motus capitalis, & menstruus omninò ex tellure, ceu fonte est.* Et paulò post. *Tanta vis est speciei immateriatæ Telluris: Lunaris verò corporis proculdubio magna raritas, & imbecillis repugnantia.* Dixit in eodem libr. se malle unam Lunam circa Terram movere, quam tot epicyclos multiplicare. Nihil sciebat, cùm hæc scribebat de Maculis Solaribus, aut de Satellitibus Iovis. Suspicabatur ille Solem, circa proprium centrum moveri, quod ipsum maculæ manifestè persuadent. Terræ Planetę primario accensebat unum Satellitem (nimirùm, Lunam) hoc videbatur absonum, & singulare. At Iuppiter quatuor habet Satellites: Saturnus præter inaures etiam unum: & fortè cras aliquem circa ♂, aut etiam circa ♀, & ☿, vitra perfectiùs elaborata detegent. Vt staret hæc Kepleri doctrina, deberet Terra circa axem suam circumagi, & etiam circa Solem moveri, quod ipse libenter admittit, unde ex Oweno Poëta, nescio quis.

Vt naves, Solem circa, tu Sydera volvis.
Cùm de his differeres, in rate forsan eras.

Sed hæc hypothesis falsa, & jam à Theologis damnata est.

NOTA VIII.

De corporum Cælestium gravitate.

✠Num. MLXXVII.

Animadvertebat Morinus ea, quæ de gravitate, & levitate dixerat, ad Cœlos transferri non posse, & ideò Planetas, aut etiam Stellas universas qualitatibus istis spoliat. Longomontanus *in literis ad eumdem* dixerat. *Valde verisimile est corpora illa majora Mundana liberè in suis locis, ab Optimo Creatore illis destinatis, pendentia, ita ab homogeneis suis partibus undique comprimi, ac sustentari, ut hæ ab illis, si fortè divulsæ, non aliò aufugiant, aut in centrum Cæli, ac Mundi (hoc est, in centrum Terræ) decidant; sed mox rectà eadem repetant, velut uberiùs de hisce* 2. prognorismate Astron. Danic. præfixo *disserui.* Et Morinus, ut illi respondeat, ejusque opinionem enervet, *in Respons. de Telluris quiete ad Iacobum Lansbergium, cap.* 5. *pag.* 49. sic inquit.

Respondetur ex Solutione Famosi Problematis pag. 55. *constare dari in Naturâ grave, & leve absolutè: sunt autem hæ duæ qualitates principia effectiva motûs rectilinei, ad medium scilicet, & à medio; non cujusvis corporis, sed ipsius Cæli, sive Vniversi* ex pag. 116. *Cùm enim gravitas sit per se principium motûs naturalis, necesse est, ut detur unus terminus naturalis* ad quem *illius motus: si enim plures essent tales termini, nulla afferri posset ratio, cur gravia*

po-

potiùs unum, quàm alterum terminum peterent, nisi diceretur, vel illa attrahi ab ipso termino, aut aliquo corpore in ipso termino existente: vel illa ferri ad unionem cum suo toto, quæ rationes saltem à Telluris globo validissimè fuerunt à nobis explosæ, quod tantùm contra Copernicum ejusque asseclas intendebamus. At semper stare debet Gravitatem, quidquid illa sit, esse entitatem realem, & physicam, & debere velut terminum respicere aliquid, non imaginarium, qualia sunt centrum, locus, &c. sed reale, ut pluries diximus: nec oppositum unquam Morinus poterit demonstrare.

Progreditur autem, & ait. *Hinc verò deducitur Planetas in Æthere, neque esse graves, neque leves; sed naturæ mediæ: quod facit ad universi perfectionem, quæ in omnibus admittere deprehenditur extrema, & media.* Nota illa verba, *Hinc deducitur*, & Dialecticam admireris Morini. Tota ratio in his verbis consistit. *Gravia tendunt ad centrum. Ergo sydera, nec sunt levia, nec gravia.* Antecedens est falsum: &, seu concedatur, seu negetur, consequentiam non infert. Sed, quia illam alio modo suadere conatur, illum adhuc audiamus.

Arguit primò. *Si Planetæ graves essent, inquit, suâ gravitate versus Mundi centrum tenderent naturaliter; si leves versus superficiem: siquidem ascensum, aut descensum prohibere nequit Ætheris substantia, cùm sit ejusdem naturæ, consistentiaque tenuissimæ; ac liberè patens supra, & infra Planetam.* Nego istas conditionales: nam levitatem condistinctam à gravitate non agnosco: & gravia ad nullum centrum vadunt. Gravitas enim in mutuâ adtractione consistit, & partes graves in illud tendunt corpus, à quo adtrahuntur, &, quod appetunt. Ergo sublunaria omnia ad Terram: Lunaria ad Lunam: Solaria ad Solem: &c.

Arguit secundò, & ait. *Planeta gravis violenter in suum apogeium attolleretur, & levis ad suum perigeium violenter descenderet: At, cùm neque sit gravis, neque levis, ita, nec eidem attolli, aut deprimi violentum est. Motus autem circularis, quo Cælum, & Planetæ circumferuntur, illis, neque est naturalis, neque violentus. Non hoc, quia si Planetæ carentes gravitate, & levitate non resistunt ex se motui sursum, & deorsum, quippe ad apogeium, & perigeium; multò minùs resistent circulari: nullus autem est motus violentus sine resistentiâ mobilis. Non illud; quia Cælum, aut Planeta non habet à principio interno, quod moveatur in occasum, potiùs quàm in ortum, aut contrà, ergo à principio externo, quippe Intelligentia motrice, juxta Aristotelem, & majorem Theologorum partem: Idq; non proprii, sed alterius boni gratiâ, quippe Telluris, & hominum. Vnde etiam fit manifestum contra Copernicum, motum circularem non esse corporibus cælestibus, vel ulli corpori formaliter naturalem.* Multa conglomerat Morinus; quæ, quia probatione carent, spongiâ indigent. Terra est gravis, & tamen tota simul non ponderat, & præscindendo à ☼, ubicumque poneretur, maneret, nec ad medium Vniversi rediret. Ergo Planetarum ad absides motus, etsi ipsi essent graves, non esset violentus, quia Saturni à ☼ præcisi gravitas in hoc consistit, quòd suas partes appetat, & à suis partibus appetatur. Prætereà movere à principio externo sydera contra Physicam militat: nam ipsa moventur ab intrinseco; & sicut Morinus intelligit esse in lapide formam, quæ illum deorsum propellat, & nominetur *gravitas*, sic etiam intelligere potest, esse in Stellis formam, quæ illas in gyrum agat, quocumque illa nomine indigitetur. Intelligentiæ Cœlestes, quales ab Aristotele finguntur, sunt impossibiles: quales ab aliquibus Christianis Philosophis admittuntur, non sunt ad motus Æthereos necessariæ: & possemus dicere illas præsidere Planetis, non autem propellere, aut trahere. Nec oppositum major Theologorum pars asserit, ut putabat Morinus, in quem scribere videtur, P. Ioannes Eusebius Nierenbergius, qui *in histor. naturæ peregrinæ lib. 2. cap. 8. pag. 22. b.* sic inquit. [Intelligentias impultrices non est opus intelligere: Cœlos enim satis gubernabit Divina voluntas, ut placet Alpetragio, & Alberto Magno; & post hanc sua forma, ut alter Albertus (de Saxoniâ) censuit, & Ioannes Major, cum nonnullis ex antiquis Theologis, quos S. Bonaventura memoravit. Quare non est Theologorum consensus adsistere intelligentias Cœlis: ex Patribus nemo illas collocavit globis supernis, ut rotarent illos, ut alibi dissero; & locupletiùs *in libro ultimo nostræ curiosæ Philosophiæ*.]

✠ Num. MLXXVIII.

Vt tandem firmet opiniones suas Morinus, transit ad Astrologiam, vultque ea, quæ seriò dicuntur, argumentis suadere, quæ sumun-

muntur à nugis: nec enim Astrologorum prædictiones aliud nomen merentur. Attende: sic enim ait. [In Astrologiâ Gallicâ ostendemus, multò naturalius esse cuilibet corpori in proprio loco quiescere, quàm moveri; tantumq; moveri naturaliter, quando positum extra proprium locum, fertur ad ipsum motu rectilineo, insita sibi gravitate, aut levitate.] At hoc, quod hìc dicit, nec est verum, nec ad Astrologiam, sed ad Physicam pertinet. Sanè non est verum, quia Planetæ moventur in circulum, & in orbitâ sunt, velut in proprio loco, & tamen in illâ non quiescunt.

Sed quid saxo Lunari accideret, si à reliquo corpore separaretur, & suo ingenio posteà relinqueretur? Respondet. [Si ex Lunæ globo pars aliqua avelleretur, nec ab Intelligentiâ moveretur; ipsa sic avulsa tantùm diurno motu, seu communi circumferretur cum Æthere ambiente. Ratio est, quia, nec gravitate, nec levitate ferretur ad Lunæ corpus, his enim caret qualitatibus; nec Luna est terminus ad quem gravium. Quod, si dicatur Lunæ partes in Regione Lunæ, neque gravitare, neq; levitare, at supra ipsam regionem gravitare infra levitare; Idque tantùm ipsius regionis respectu: Ergo idem dicendum erit de partibus Solis in regione Solis, & de partibus Saturni in regione Saturni, &c. At, cur Venus gravitabit in regione Martis, & levitabit in regione Solis, si eadem sit Ætheris natura, & consistentia in utrâque regione, ut negatur à nemine? Prætereà certum est, quod pars illa non trahetur à Lunæ centro, ut à nobis ostēsum est de Telluris centro.] Rediret ad Lunam, inquit Longomontanus, Gilberto, & Keplero subscribens: quoniam appetitu magnetico partes Lunares Lunam appetunt, sicut terrestres terram.

Sed audiri adhuc Morinus debet, qui aliam controversiam proponit. [Quid fiet, *inquit*, si Luna in duas partes æquales, & à se distantes divideretur? nam, si Tellus in duas partes æquales, & distantes divideretur, ambæ proculdubio in Mundi centro concurrerent, propriâ cujusque gravitate, ut constat ex solutione problematis *à pag. 116. ad 119.* quæ gravitas nulla est in Lunæ partibus ob rationes supradictas.] Non assentitur huic doctrinæ Keplerus: non Gilbertus, non Longomontanus, & alii: quia sic discurrunt. [Ponatur ob oculos Lamina XVIII. sub finem, ubi est titulus *Terræ elocatio.*] Nam, si in balneo, aquâ pleno, duo Magneres in duabus naviculis, ut Gilbertus, Cabæus, Kircher, facere solent, ponantur, & A sit balnei centrum; non tendent in A hi Magnetes, nam magnetica virtus, quæ dicitur *gravitas*, non est ire ad centrum, sed corpora cognata unire. Ergo Magnes B appetet Magnetem C: ergo ab illo appetetur. Ergo per lineam rectam confluent, & concurrent in D. Non aliter, si Mundi, seu Vniversi centrum esset A. & Terra, inde amota poneretur in B. à ☼ nimirùm, præscindendo, maneret illa in B, & non reverteretur ad A. Et, cur non rediret ad A. seu Mundi centrum? quia est gravis, nam gravitatis est non in centrum Mundi tendere, ut Peripatetici statuunt, sed partes unire suo toti: quam ob rem, si Terrâ constitutâ in B, unus lapis poneretur in A, Mundi centro, lapis iste non maneret in A, sed suâ ille gravitate tractus à centro caderet in B: nam tunc caderet discedendo à centro. Si autem Terra in duas partes divideretur, & altera in B, & altera in C. poneretur; altera alteram traheret, & altera ab alterâ adtraheretur: ergo per lineam rectam B tenderet in C: & C in B: & in D. tandem conjungerentur. Eodem modo discurrere oportet de ☽: nam, si rumperetur in duas partes, & altera in B, & altera in C collocaretur, neutra ad centrum Vniversi tenderet, sed se quærerent, appeterent, & invenirent in ☽. & ibi à ☼ præscindendo quiescerent. Vnde Gilbertus apud Kircherum *lib. 1. part. 1. de Magnet. pag.* 40. putat, quòd sicut in ☼, & in ☽ sunt suæ formæ, sic frutulum ☽ lunaticè ad ejus terminos, & formam se componit, Solareque ad ☼: &c. Sæpe moneo, ut à ☼ præscindas; nam ipse est causa naturalis omnium motuum Cœlestium.

Num. MLXXIX.

Corpora Cœlestia, siquidem in suo genere gravia sunt, & habent extra se corpus, in quod tendant; & intra se centrum suæ gravitatis. Audi P. Gasparum Schottum *in Curs. Mathem. libr. 15. cap. 1. §. 10. pag. 427. a.* dicentem. *Linea directionis est linea recta, ducta è centro gravitatis corporis gravis ad centrum gravium: sive hoc sit centrum Terræ, & Vniversi, sive Terra tantùm respectu Sublunarium; habere enim, & Sublunaria corpora gravitatis suæ centrum intra illa positum nullum mihi dubium est.*

NOTA IX.

An, & quantâ efficaciâ probaverit Morinus Terram quiescere? An Cœli, & Planetarum influxus graves sint, & aquè ipsi, ac gravia corpora in Mundi centrum dirigantur?

Num. MLXXX.

Liber ille, qui *Famosi & antiqui Problematis de Telluris motu, vel quiete Solutio*, inscribitur, & prodiit in lucem Parisiis an. 1631. Authore Ioanne Baptistâ Morino, Doctore Medico, & Regio Mathematum Professore, contra quem præcedente Articulo disserebamus, indiget animadversione.

Terræ quies probabatur hucusque argumentis Theologicis, Astronomicis, & Philosophicis. Quantum Theologicis Morinus deferat, edisserit Capite IV. sub hoc Titulo. *Sacræ literæ longè certiùs evidentiùsque Telluris quietem, quàm motum asseverant: protervis tamen convincendis minimè sufficiunt*. Quantum Astronomicis Cap. V. sub isto, *Rationibus Astronomicis hactenus demonstrari non potuit, An Tellus quiescat, vel moveatur*. Et Cap. VI. examinat, *Cur Telluris quies, sive motus nequeat Astronomicè demonstrari?* Et tandem Cap. VII. concludit, *Physicis tantùm rationibus solubile est Problema, De Telluris motu, vel quiete*. Considera illud *tantùm*. Porrò, si tantùm rationibus Physicis, non Theologicis, vel Astronomicis.

Legit librum hunc Christianus Longomontanus Regius Havniæ in Daniâ Professor, legit & librum, quem de eodem argumento Libertus Fromondus S. Theol. Doctor & Professor scripserat, sed, quia

Pro captu Lectoris habent sua fata Libelli.

duo hi diversam sunt fortunam apud Longomontanum experti. Constat ex Epistolâ ad eumdem Morinum, in quâ Longomontanus ait. *Librum illum tuum simul, atque ad me pervenit, talem deprehendi, ut statim Fromondum è manibus deposuerim; tuumque peregrinationis meæ per Scaniam hisce diebus canicularibus, quibus hìc à studiis publicis feriamur, comitem fecerim*. Et, cur Fromondus Longomontano displicet, Morinus placet? Vult ille è Sacrâ Paginâ Terræ quietem demonstrari clarissimè, unde inferas esse hæreticos, qui oppositam sententiam tuentur; Morinus autem resolvit, argumenta è sacrá Scripturâ desumpta non sufficere, protervis, quales Copernicani hodie sunt, convincendis. Ergo Longomontanus, qui motu diurno Terram convolvi jusserat, indignabatur in Fromondum, qui de Telluris motu sententiam condemnabat hæreseos, & adulabatur Morino, à quo argumentis Physicis, quibus musca præponderet, oppetebatur: unde pergit, & ait. *Integrum* (librum) *evolvi: & ea, quæ hactenus per occupationes meas obiter notavi, syncero animo nunc refero. Primò autem, etsi te, ut Fromondum* (ut Fromondus fecit) *Sacris Monumentis de quiescente Tellure pariter, ac Geometricis demonstrationibus circa Cælestium Revolutiones pertinaciter inhærere potuisse viderim: tamen ingenuitatem tuam laudo, quod hisce non-nihil diffisus, solas rationes Physicas à naturâ Telluris minùs, ut ostendis ad motum comparata sumpseris*. Quod est dicere, Gaudeo, quòd Sacræ Paginæ testimoniis diffidas: nam, si Terræ motus hoc tantum mali habet, quòd Tuæ obversetur Physicæ, illæsâ conscientiâ, & prudentiâ ab omnibus defendi potest.

Sed, quæ sunt rationes istæ frivolæ (physicæ, debueram dicere) quibus quietem Terræ Morinus demonstrare conatur? Præcipuæ ab Astrologiâ sumuntur. Ex pulchro sanè capite. An-non Astrologia est quædam inertia, & non ars, quæ videtur fuisse à Salomone per genus & differentiam in omni Logico rigore definita, cùm dixit, *Vanitas vanitatum, atque omnia vanitas*: nam, ubi in species subalternas dividitur, genus ejus est vanitas: & differentiæ, vanitates diversæ? An-non verissimè, & prudentissimè dixit Picus Mirandulanus, *Quantum Astronomus metitur, tantum Astrologus mentitur?* Nullam igitur poterit habere efficaciam argumentum, quod à vanitate, & mendacio desumitur.

Num. MLXXXI.

Parciùs in Astrologiam agatur, inquies: hæc enim, quæ dicuntur, de Arabicâ ex Ptolemaïcis somniis sartâ, otiosorum ingeniorum apprehensionibus fartâ, ignorantium credulitate fultâ solummodò verificantur: non autem de Astrologiâ Gallicâ, quam Morinus apparat, & se ante paucos annos editurum promittit. Vide *Prologum*, & *pag*. 81. Ergo illa famosi & antiqui Problematis, & hactenus exspectata solutio innititur fundamento futuro: cujus specimen *pag*. 83. reperio, ibi enim asserit Planetas dupliciter agere: quippe seorsim,

& cum primo Cœlo, quod jam supra diximus Primam Causam Physicam, Primo autem modo agunt directè orbiculariter, sive undequaque, idque per se æqualiter, saltem in eâdem distantiâ; sicque Sol suo lumine efficit Lunæ phases, easdem ante plenilunium, quas post plenilunium. At secundo modo tantùm agunt directè versus Cœli centrum. Nam Planeta tantùm agit cum eâ Cœli parte, quam abscindit visibili suâ diametro, quæ in ♃ est, 4. fere minutorum juxta Tychonem.]

Et ex hoc fundamento, quod ibi dilucidat, & uberiùs edisserit, quomodo Terræ quietem demonstrat? Hoc sanè modo.

Influxus Cœli, & Planetarum, qui concurrunt cum Cœlo, perpendiculariter cadit in centrum mundi, & est causa Physica generationum stirpium, plantarum, animantium, & hominum.

At in Tellure fiunt hujusmodi generationes, ut oculis propriis videmus.

Ergo Tellus est in centro Mundi. Non ergo circa Solem convolvitur.

Consequentia est legitima: minor est manifesta: unde sola major est probanda. Illam itaque suadet ab inconveniente, quoniam, si esset falsa, sequeretur esse arbores animantes, & homines in ☽, & in aliis Planetis, aut in omnibus etiam Syderibus: alium Christum fuisse passum pro illis, quod est hæreticum. Et, ubi hanc didicit Morinus Logicam? Quidquid de consequentibus sit consequentias universas negamus. Ergo dicendum est, (& hoc cum Morino) nullam esse rationem Astronomicam, quæ quietem Terræ suadeat. Addendum (& hoc contra Morinum) Physicas debiles; & Astrologicas esse ridiculas. Resolvendum totam hanc Quæstionem à solâ Sacrâ Scripturâ pendere, ex quâ Eminentissimi DD. Cardinales Terram non moveri definiunt, Romanæ Ecclesiæ consonantes, quæ *in Hymno* cóncinit.

Telluris ingens Conditor,
Mundi solum qui eruens,
Pulsis aquæ molestiis
Terram dedisti immobilem.

Cui doctrinę hodie Theologi Orthodoxi subscribunt.

Et hic obiter noto, absurdam & inconsequentem videri Morini Physicam: primò enim gravitatem, & levitatem corporibus Planetariis negat, vultque illorum partes, si separarentur à toto, in centrum Vniversi non tendere: & posteà eorumdem influxum, qui, vel nullus, vel tenuis, in centrum Vniversi præcipitat: ita, ut Planetæ, quorum corpora non sunt gravia, influxus gravissimus sit.

NOTA X.

Quid in Æthere Novus debeat Astronomus specialiter examinare?

✠ Num. MLXXXII.

LAudo resolutionem tuam (Illustrissime Marchio) laudo Genium, ingeniumque: alii Principes laxiori vitæ indulgeant, & vitiis propriis Avorum Stemmata maculent, tu virtute & industriâ Majorum tuorum gloriam, nobilitas, extollis, auges. Astroscopæum erexisti, ut observares Cœlum, & loca Syderum determinares: Organis illud instruxisti, & Tubis optimis exornasti. Sed, quia me consulis, quid cum majore utilitate & laude examinare possis, respondebo: &, ut clariùs possim, breviter de singulis Planetis tractabo.

De Sole & Lunâ.

OPortet diebus singulis, si aura sit clemens, observare altitudines Solis & Lunæ meridianas: sunt enim valde utiles, & plurimum prodesse poterunt. Imò etiam noctu errantium & inerrantium Stellarum.

Nulla est Eclipsis negligenda; nam ex paucis Eclipsibus plus doctrinæ haurimus, quàm ex aliis multis observationibus.

Eclipsium nomine etiam intelligo, Lunæ sub fixis transitus; qui, si bene notentur, prodesse poterunt, ut Theoricæ Lunares corrigantur.

Adlaborandum, ut dichotomiæ momentum aliquando noscatur; hinc enim poteris cognoscere Solis & Telluris distantiam. Nec contemnendę sunt aliæ corporis Lunaris phases, quæ, si sint bene definitæ, eidem etiam examini servire poterunt.

Vt Solis & Lunæ diametros metiretur, cylindro, qui in diametro 3. vel 4. pedes complecteretur, utebatur Hodierna, & se subtrahebat, quousque illo orientem, aut occidentem Solem, vel Lunam tegeret, & inde de alterius-utrius Planetæ diametro judicabat: & habebat pupillæ etiam rationem, ne vel in minimo deciperetut. Qui aream tam magnam

non

non habeat, ut se possit per 100. passus à cylindro amovere, minori utatur, & suæ Pædiæ Instrumentum attemperet.

De Venere & Mercurio.

MOventur circa Solem, non infra, non supra, ut aliqui Antiqui putarunt: mutant faciem, ut Luna: & jam cornuti, jam bisecti, & jam gibbosi apparent. Si digiti lucidi præcisè observari possint, gaudebunt Vranometræ, sed hoc ipsum est difficile in Venere, & in Mercurio impossibile, ob intensissimos luminis radios. Sed, quia tu es generosus, non debes difficultatibus terreri, maximè cùm Tubi tui sint optimi, & Ministros eruditos, & idoneos sis nactus.

De Marte.

ETiam ipse mutat faciem, & licèt nunquam falcatus videatur, ut Luna, Mercurius, & Venus; videtur gibbosus nihilominùs, ut Luna 11. aut 12. dierum. Ergo ex distinctione lucis, & umbræ poteris distantiam ejus à Sole securissimè determinare.

Positâ linearum longitudine poterit motus ejus definiri; ipse enim ante Herculeam Ioannis Kepleri diligentiam in ambiguo erat, & jam tandem meliùs cognoscitur.

De Martis parallaxi multa Tycho confidenter scribit; multa de ejus à tellure distantiâ; illi jubet Solis sphœram penetrare: at animosè omnia, nullâ certâ observatione suffultus. Poterit adlaborare Philomusus, ut resciat, an illa sensibilis sit? & post longos labores hoc unum habebit, videlicet, se in Marte nullam parallaxin percipere.

De Iove.

DEficit à circuli rotunditate Iuppiter, sed non ita, ut hinc possimus de ejus à Sole & Tellure distantiâ judicare. Nos juvant interdum Satellites, in quorum motibus & phasibus multa notatu dignissima occurrunt, & præcipuè, quando Eclipsin passi.

Lamin. 24. *Fig.* 5.

Duo sunt genera Eclipsium: nam, vel sydus incidit in umbram alterius: vel retro alterum transit: primo eclipsatur Luna modo, cùm in telluris umbram incidit: secundo Sol, cùm à Lunâ interpositâ tegitur: & utroque eclipsantur Satellites. Considera quintam Figuram.

Sit A Terra: B Sol: C Iuppiter: D aliquis Satelles: ejusque orbita DHI. Ajo illum à K in E, à terricolis conspici posse: ab E ad F eclipsim pati, hoc est, esse in umbrâ Iovis, adeoque omni luce carere, ac propterea invisibilem esse: ab F in G iterum videri posse: & à G in H à corpore Iovis occultari, & alteram eclipsim subire: ab H ad I posse à nobis videri. Adde tertium genus eclipseos, quod Satellitibus contingit ab I in K, nam radiis Iovis occultantur, & in Iovis disco percipi à nobis non solent. [Puto me duos Lovanii in ipsomet Iove vidisse: illos amicis eruditis ostendi, & delineavi, & sculpi curavi, ut omnibus communicari possent.]

Si semel observetur exactè unum deliquiū, poterit Solis Iovis, & Terræ cognosci distantia: nam, si sciam, quo temporis momento Satelles ingreditur umbram in E, & quo emergit in F. si & cognoscam, quot modulis distabat à Iove in E quot in F, notabo eclipsis medium, & angulum SCM definiam: ergo, & habebo angulum ACB: necnon etiam CAB, Solis, & Iovis distantiam. Profectò habeo lineam AB, Solis, & Terræ intercapedinem: ergo cętera (nempe lineam AC, & lineam BC: hoc est, Iovis à Terrâ, & à Sole distantiam) ignorare non potero.

Ne æquivocatione laboremus, primum eclipsium genus, quod contingit ab E in F vocetur *Deliquium*, *Obumbratio*, *Obscuratio*: secundum, quod à G in H contingit, *Occultatio*, seu *Tectio*: tertium, quod àccidit ab I in K, quando videlicet ante faciem Iovialem istæ Stellulæ transeunt, *Offuscatio*.

De Saturno.

MIrabilem figuram habet: & quod est mirabilius, inconstantem: jam enim rotundus, jam ovalis, jam duabus falcibus hinc inde munitus, jam duobus globulis hinc inde associatus conspicitur. Sed de hoc mei optimi amici Hodierna, & Hevelius scripserunt doctissimè, & proderit eorum libros perlegere, & accuratè meditari.

Habere unum Satellitem, qui, ut Luna Terram, sic se illuminet, constanter affirmat Hugenius: debet examinari; nam illum non

potuit Hodierna detegere; at jam illum Eustachius Divini conscripsit, & ego sæpe tubo $43\frac{1}{2}$ pedibus longo prospecto. Sed de hoc uberiùs in Astronomiâ, ubi etiam de Secundariis Planetis disputabo.

De Syderibus fixis.

Num. MLXXXIII.

AN-ne verosimiliùs posset aliquis dicere Sydera fixa esse Solis, aut etiam aliorum Planetarum imagines? si enim inter duo specula fax posita millies multiplicatur, cur non poterit Sol multiplicari in firmamento; maximè, si hoc polyhedrum esse jubeamus. Non est, cur à communi discedamus sententiâ; dicamus ergo Stellas esse corpora solida, ut *in Meteorologicâ artic.* 11. resolvebamus, interim, non asserendo, sed disputando, quibus momentis hæc sententia innitatur, videamus. Poterunt profectò hanc hypothesin Copernicani admittere; poterunt etiam cæteri; si tanta sit à nobis ad fixas Stellas distantia, ut evanescat annui Orbis radius; & ideò, aut moveatur, aut quiescat Sol, in eisdem locis manebunt ejusdem imagines. Nec dicendum fore illas contemptibilis magnitudinis, si tanta inter nos, & Aplanem intercapedo poneretur: quoniam Stellæ fixæ, quæ nudo oculo conspectæ, magnæ sunt; conspectæ oculo armato bonis vitris, sunt valde parvæ.

Fortè hæc Opinio displicebit Theologis, nam in Geneseos primo legitur. *Fecit igitur Deus duo Luminaria magna: Luminare majus* (Solem) *in dominium diei: & Luminare minus* (Lunam) *in dominium noctis: & Stellas*. Vnde Ieremias capite 31. 35. *Qui dedit Solem in lucem per diem: & statuta Lunæ, & Stellarum in lucem noctis*. Vnde sic argumentantur. Fecit Deus Solem, Lunam, & Sydera: at illa sunt corpora realia: ergo & hæc: non ergo Sydera sunt meræ Solis apparentes imagines.

Respondere autem posset, qui fortè vellet hanc sententiam tueri: *Primò*, non esse necessarium, ut omnia, quæ à Deo facta dicuntur, sint corpora realia: nam sicut dicitur Gen. 1. 17. *Et posuit eas* (Stellas) *Deus in Firmamento Cæli, ut lucerent super terram*, sic etiam cap. 9. 13. *Arcum meum ponam in nubibus, & erit signum fœderis inter me, & inter terram*. Quid ergo? Est-ne arcus (Iris) corpus solidum, & durum, an potiùs Solaris splendoris refractio? Ergo, quo sensu Deus fecit Iridem, potest dici, & Stellas fecisse. Ergo illæ tam sunt solida corpora, quàm Iris.

Prætereà dicamus Deum Stellas solidas construxisse die quarto: an ideò fixæ erunt solidæ? Planetæ etiam Stellæ sunt; & isti divinitùs fuerant die quarto conditi, & sunt corpora dura, & sphœrica.

His tamen non obstantibus, quia sine causâ nollem discedere à communi sententiâ, Quæstionē hanc ad duas Conclusiones reduco. Sit

Prima. *Potest Deus Mundum condere, in quo sint plurima, & pulcherrima Sydera, quæ tamen non sint globi veri, & reales, sed meræ Solis in medio residentis imagines*. Tunc Stella primæ magnitudinis esset immediata Solis imago: Stella secundæ magnitudinis esset imago imaginis: Stella tertiæ magnitudinis, imago imaginis, &c. Tunc novæ Stellæ summâ possent facilitate suboriri, aut etiam antiquæ perire, si vel Sol moveretur, vel aliquod Polyhedri Firmamenti inclinaretur latus.

Secunda. *Stellæ, quæ exornant Firmamentum, corpora vera, & realia sunt, non puræ Solaris splendoris imagines*. Et hoc sanè illarum influxus demonstrare videtur; non enim Iridis reales aliquos effectus sentimus, & tamen vires Stellarum inerrantium sunt maximæ.

Sic discurrere, Nobilissime, & Doctissime Marchio, de Planetis, & Syderibus placuit, ut suggeram tibi occasionem tuas ponendi sententias, meas adfirmandi, aut reprobandi: nam sumus nati liberi, & sicut ego solâ ratione regor, sic & te solâ ratione gubernari desidero. Laudemus Veteres: quis enim dubitet fuisse diligentes, & doctos? non autem illorum errores amplectamur, sed adlaboremus sedulò, ut veritatem invenire possimus. Vale. Et Literarium Orbem tuis Speculationibus, & Observationibus illustrare, & honorare perge; & vive felicibus annis.

SCIOGRAPHIA,

De Vmbra, & Solari præcipuè: adeòque de Delineatione Horologiorum.

Num. MLXXXIV.

OMnia corpora luminoſa, ſi lucem opacis communicent, umbras jaciunt; nam umbra nihil eſt aliud, quàm privatio lucis retro corpus opacum.

Vmbra latiùs patet, quàm *nox*, quoniam nox eſt talis umbra, nempe umbra terræ, in hoc horizonte, quando oppoſitum Sol illuſtrat ſuis radiis.

Lamin. 18. *Figur.* 21.

Corpus opacum comparatum cum lucido, vel eſt majus, vel æquale, vel minus.

Si æquale, ut CD. quod eſt opacum, & æquale Soli (Corpori lucido) AB. ex uno latere habebit lucem, & ex altero umbram: & hæ duæ partes (illuminata, tenebroſa) erunt exactè æquales.

Si majus, ut EF, quod eſt opacum, & majus Sole (corpore luminoſo) AB. etiam ex altero habebit lucem latere, & ex altero umbram: at hæ duæ partes non erunt æquales inter ſe, nam illuminata erit minor, obſcura major.

Si denique ſit minus, ut GH. quod eſt opacum, & minus Sole (corpore ſplendente) AB. etiam ex uno luce offundetur latere, & ex altero erit obſcura. Cæterùm hæ duæ partes non erunt æquales inter ſe; quoniam lucida erit major, & obſcura erit minor.

Opacum, quod luminoſo majus, minore, & minore corporis ſui parte illuminatur, quo magis accedit ad lucidum. Contrà autem opacum, quod luminoſo eſt minus, majori, & majori corporis ſui parte illuminatur, quo magis accedit ad lucidum. Ergo ☽ cæteris paribus, plus luminis in novilunio, quàm in plenilunio habet, quia ibi eſt Soli vicinior.

Num. MLXXXV. *Lam.* 17. *Fig.* 25.

Terram totam homines unico aſpectu non potuerunt videre, & ideò tot fuerunt apud Veteres de ejus figurâ opinationes. Detexit veritatem umbra: ſi enim eſſet pyramidalis, aut cubica, aut cujuſcumque figuræ polyhedræ, anguli perſpicerentur in Lunari deliquio. Nam umbra Terræ ejus figuram exprimit, eſſetque triangularis, aut quadrangularis, ſi Terra fuiſſet figuram triangularem, aut quadrangularem ſortita. At non eſt umbra Terræ in Lunâ triangularis, ut in A, non eſt quadrangularis, ut in B. non habet ullam aliam figuram rectilineam; ſed eſt rotunda, ut in C. Ergo Terra eſt rotunda.

Sed qualis? Sphœrica, an elliptica? Etiam per umbram poterit controverſia decidi: nam, ſi umbræ diametri DE, & FG. ſunt æquales, Terra eſt ſphœrica: ſi autem inæquales elliptica. Vide Lamin. XI. Fig. XI. & *pag.* 271. 272.

Iovis à Sole, & Tellure diſtantiam per ejus umbram ingenioſè metimur: nam duobus modis eclipſantur: vel enim teguntur à Iove, vel in ejus umbram merguntur. Sed de hoc inferiùs differemus.

Diſtantiam nubium produnt umbræ; nam, ſi obſervaverim altitudinem nubis, & ſciam horam, adeoque altitudinem Solis, ignorare non potero diſtantiam nubis. Vide Laminæ XVII. Figuram XVI. XVII. XVIII. &c.

Etiam per umbras menſuramus celſitudinem montium: & præcipuus fuit Athos, quem per umbram fuerunt Geometræ antiquiores dimenſi. Vide *pag.* 510. *num.* 589.

Per umbras Eraſtothenes menſus eſt magnitudinem Terræ, ut *num.* 348. *pag.* 376. vidimus.

At hæc omnia, & alia plura, quæ per umbras menſurare poſſemus, ſunt materialia, & corporea, & nemini videbitur mirum, ſi per

umbras mensurari potuerint: pergo ulteriùs, & Tempus, quod est res invisibilis, per umbram mensurare conabor. Dabo igitur brevem Epistolam, quæ totam contineat Artem delineandi Sciaterica: & impræsentiarùm Lectori ingenioso sufficiat, nam in Secundo Tomo de Automatis, seu Horologiis rotarum, necnon de Sciatericis, seu Horologiis Solaribus uberiùs disputaturus sum.

Num. MLXXXVI.

PEtis, Illustrissime Marchio, brevia tibi fundamenta proponi, quibus possis insistere, ut tempe tua ingeniosis Horologiis exornes. Et quidem, si fundamenta tantùm peteres, te ad doctissimos Viros remitterem, qui fusè de hoc ipso argumento scripserunt: sed, quia postulas brevia, & illa in libris impressis non reperio, sumo calamum, ut desiderio tuo satisfaciam, &, quæ majori alibi Progymnasmate edissero, ad compendium, & synopsim reduco: & sic inquam.

De Sphæra lineis.

Lamin. 22.

FRustra adlaborabit Philomusus in delineatione Horologiorum, si Cęlestis Sphęræ Circulos, & lineas ignoret: & hanc ob rem periodos sequentes præmitto.

Globus est Figura solida, in quâ omnes lineæ, quæ à centro ad circumferentiam ducuntur, sunt æquales. Talis est Fig. I. Lam. XXII. in quâ ADBE est circumferentia: C autem centrum: & lineæ CA, CB, CD, CE, & quotquot à C in circumferentiam deduci possunt lineæ, sunt æquales. [*Globus* à Græcis ϹΦΑΙΡΑ dicitur, unde Critici *Sphæram* male scribi contendunt, nam per *æ*, & non per *œ* debet efferri. Reponunt alii, usum contrarium obtinere, & hanc ob rem existimant, vocem *Sphœra* non esse purè Græcam, sed Latio donatam, & standum Latinorum stylo, quidquid occlament alii, qui Græcas radices meditantur. Tu illos disputare permitte, & donec inter se conveniant, vocem hanc, ut volueris scribe.]

Quæcumque in Globo linea à centro in superficiem ducta *Radius*, aut etiam Semidiameter dicitur. Quæcumque ab uno superficiei puncto per centrum in punctum oppositum transit, ut ACB, aut DCE, &c. vocatur *Diameter*: &, si super hanc lineam Globus circumagatur, ut ACB, erit *Axis*; & puncta extrema, A & B, nominabuntur *Poli*.

In superficie Globi possunt, & solent describi varii circuli, qui sunt Maximi, aut Parvi. Vocantur *Maximi*, qui Globum in duas æquales: *Parvi* verò, aut *Minores*, qui in inæquales dividunt. [Si Circulus Maximus Maximum semel secet, secabit etiam iterum, & illum dividet, & dividetur in duas partes æquales.]

Prioris generis sunt in Sphœrâ Mundi, & in tertiâ Figurâ præcipuè.

DCE. *Æquinoctialis.*
FCL. *Ecliptica.*
ACB. *Colurus Æquinoctiorum.*
ADBE. *Colurus Solstitiorum.*
AFM. *Meridianus.*
ASB, ATB. *& cæteri omnes Horarii.*
OCP. *Horizon*, seu *Finitor.* &c.

Differt Zodiacus ab Eclipticâ, ut fascia à filo: nam Ecliptica est linea quædam circularis, omnis latitudinis expers; Zodiacus verò est Zona, tantam latitudinem habens, quantam Planetarum postulant maximæ latitudines. Extenditur hinc inde ad novem gradus, quia intra hanc amplitudinem omnes Planetarum deviationes coërcentur: quoniam maximæ Planetarum deviationes sunt hæ.

Summa Planetarum Latitudo.

	Borealis.			*Australis.*		
	G.	′	″	G.	′	″
♄	2	48		2	49	
♃	1	38		1	40	
♂	4	31		6	47	
☉	0	0		0	0	
♀	9	3		9	3	
☿	3	33		3	33	
☽	5	17	30	5	17	30

Et hi sunt numeri, quos *in Pandosio suo cap. 29. pag. 159.* ponit Argolus. Et hæ latitudines numerantur respectu veræ Eclipticæ: vocatur autem *vera Ecliptica* linea, quam Sol vero motu describit.

Hodierna ponit Eclipticam mediam, respectu cujus ☉ latitudinem habeat, & nodos mutet.

In ☽, ut videantur accurati Astronomi, ad secunda perveniunt: sed tu in Observationibus omnia secunda ride.

Po-

Posterioris generis Circuli sunt:
MQ. *Linea Crepusculina.*
FG. *Tropicus Cancri.*
KL. *Tropicus Capricorni.*
HI. *Circulus Arcticus.*
MN. *Circulus Antarcticus.*
Quibus adde omnes latitudinum, aut etiam declinationum parallelos.

Quidquid inter utrumque Tropicum jacet, vocatur *Zona Torrida*: quidquid est inter Tropicum Cancri, & Circulum Arcticum, & inter Tropicum Capricorni, & Circulum Antarcticum, dicitur *Zona Temperata*: quidquid autem à Polo Boreo A ad Circulum Arcticum, & à Polo Australi B ad Circulum Antarcticum protenditur, dicitur *Zona Frigida*. Hinc patet Zonas in tellure esse quinque: unam Torridam, duas Temperatas, & duas Frigidas.

Putarunt Veteres solas Temperatas habitabiles esse, & solam Temperatam septentrionalem habitatam: nam in Frigidis tantam esse algoris inclementiam, & in Torridâ tantam esse fervoris vehementiam crediderunt, ut animantes suffocaret. Temperatam Australem habitabilem quidem, non autem esse habitatam asseruerunt; nam, ne illuc transirent homines, in Torridâ maximum chaos firmatum erat. At jam Hispanorum, Hollandorum, Anglorumque expeditiones demonstrarunt oppositum: Zona habitatur Torrida, & in Frigidis est magna hominum multitudo, quoniam Omnipotens Naturæ Conditor *nivem dat sicut lanam, & nebulam sicut cinerem spargit*. Sanè in Torridâ frequentes pluviæ ardorem mitigant: & in Frigidis noctes quidem erunt inclementissimæ: at interdiu non solum non poterit sœvire frigus, sed erit tantus calor, ut à nostris illud hominibus tolerari non possit: nam, si sub Polis Sol per sex menses continuos (quos ipsos refractiones protrahunt) supra horizontem circumvolvitur, æstus erit eximius; qui etiam in temperatâ esset intolerabilis, si in æstate noctium frigore non temperaretur.

De Sphæræ positione.

Num. MLXXXVII.

TRes sunt positiones Sphœræ: Parallela, Recta, Obliquaque: quas ob oculos ponunt Figuræ, prima, secunda, & tertia.

Parallela convenit habitantibus in ipso Polo: quibus Æquinoctialis est Horizon: & uterque Tropicus, & Circuli (Arcticus, & Antarcticus) sunt Horizonti paralleli. Si secunda minuta supponas observari non posse, fruetur Sphœrâ parallelâ homines in terræ circulo, cujus centrum sit Mundi Polus, & radius mille passus contineat: nam plurimæ Observationes suadent per mille in terrâ passus cœlum mutari uno minuto.

Sphœra Recta ad illos pertinet, qui habitant in Æquatore, aut etiam per mille passus hinc inde. Hi enim habent utrumque in Horizonte Polum, ut Figura II. præ se fert. Dicitur autem Recta, quia Æquinoctialem, Tropicos, &c. Horizon ad angulos rectos intersecat.

Stando eidem hypothesi, hoc est, asserendo arcum minorem minuto humanis oculis distingui non posse, Sphœra Obliqua pertinebit ad illos, qui ab Æquinoctiali ad Polum (hoc est, ab altitudine Poli gr.0.1'. ad altitudinem grad. 89.59'.) habitant, ut cernitur in tertiâ Figurâ: in quâ Æquatorem, Tropicos, & alios Parallelos, Horizon ad angulos obliquos intersecat.

NOTA.

Num. MLXXXVIII.

VNicum minutum mille passus continere supposui, nunc probo D. Franciscum Leveram producendo, qui *in Astronomia restituta lib.1.cap.6. pag.162.b.* sic inquit. [Idcircò, cùm ambitus totius orbis terrarum secundum eruditiores Geometras, & Astronomos sit milliariorum 21600. quia unus gradus longitudinis cœlestis ab uno meridiano unius Vrbis ad alterum alterius Vrbis, importat 60. milliaria Italica terrestria hodierna, ut etiam sensit Marinus Mersennus *in Genes. pag.* 111. & Naucleri apud Ramusium, & Tychonici omnes, & Mœstlinus, Herigonius, Steflerus, Appianus, Gemma Frisius, Mercator, Maginus, & Argolus *in Ephemeridib. ult. libr.1. Astronom. cap.9. de Lunâ pag.15.* & demum Bernardus Varenius *in lib.1. Geog. cap. 4. pag.42.* ubi plenè contra reliquos aliter sentientes.] Hæc doctrina est communis, & modò sufficiens: scias tamen Snellium, & Ricciolium Terram multò majorem esse, ingeniosè probare,

De Crepusculis.

Num.MLXXXIX.

ANte ortum Solis illud tempus, quo lux usibus humanis est accommoda, ita, ut facibus non indigeamus, *Aurora* dicitur: & illud, quod post occasum correspondet apud Latinos nomen speciale non habet: ab Hispanis nonnullis *Lubricàn* appellatur: at utrumq; *Crepusculum* vocari solet. Hinc coacti sunt Cosmographi infra Horizontalem OP, notare lineam *Crepusculinam* MQ. quam attingente Sole Crepusculum matutinum incipiat, & vespertinum desinat. Sed quantum linea hæc distat ab Horizonte?

Non conveniunt Authores. Alii dicunt tunc incipere Auroram, cùm sine facibus iter agere possumus: alii, cùm Mechanici suas artes exercere: alii, cùm Liberales legere, & scribere possunt. At, nec omnia artefacta æqualem curiositatem requirunt, nec omnium hominum oculi sunt æqualis potentiæ, & ideò in hujus lineæ descriptione Viri magni dissentiunt, nec poterit consensus aliquando sperari. Sed, quia in re incertâ, præstat potiùs cum multis loqui, quàm propriam statuere sententiam, Horizontalis, & Crepusculinæ distantiam esse octodecim graduum dicamus.

Sed quomodo potero, inquis, scire, quo ☉ momento illam lineam attingit? Paucis te expediam. Non est, cur tibi molestus sim triangula resolvendo, nam prostant Tabulæ de Solis altitudine pro singulis obliquitatibus sphœræ fabricatæ; quibus hoc modo utêris. Sume gradum loco Solis oppositum, disce à Tabulis quantum tempus insumat mane Sol, ut ab ortu ad altitudinem 18. graduum se subrigat, & habebis tempus, quod tunc à crepusculinâ ad horizontem mane, & ab horizonte vesperi ad crepusculinam insumit.

De delineatione Globi in Plano.

Num. MXC.

IPsamet difficultas, quò major ipsa, in quâcumque materiâ ingenium acuit, & modos differentes invenit, ut aliter aliterque possit res expediri: &, quia à millenis annis Mathematicos vexat Circuli Quadratura, multos & varios adinvenere Antiqui modos, Globum ad Planum transferendi. Ille, qui per lineas perpendiculares procedit, suam laude m habet, & in Astronometriâ frequentissimum usum. Sed ille Opticus, qui in Plano sphœræ lineas pingit, prout cernuntur ab oculo, visus fuit Mathematicis ingeniosis selectior, & ideò magno applausu, & utilitate receptus. Est autem duplex: nam, vel in Globi superficie ponitur oculus, vel in centro. Illa oculi positio dedit fabricam Astrolabii, quam suo loco edisserimus; hæc Solaria Horologia, & nonnullas Meditationes Astronomicas, quas impræsentiarùm proponemus.

HOROLOGIVM.
Horizontale Polare.
Murale Æquinoctiale.

Num.MXCI. *Lam.22.Figur.4.*

CEntro C. & radio CA. duc circulum ADOE. In illo sphœram rectam, qualem Figura IV. exhibuit, accuratè describe: ita, ut DE sit Æquinoctialis, FG Tropicus, &c. Arcum DO in gradus, aut partes convenientes divide. Tunc Globum hunc in plano HOK jube insidêre, & à centro C. in lineam HK per gradus in arcu DO notatos lineas duces: & tunc circini beneficio altero pede posito in O. à punctis, in quibus lineæ descendentes à C. lineam HK secant, circulos duces: quorum notissimus erit HIKA, quem designat linea CH. quoniam hic erit Tropicus, & à circulo FG, si oculus sit in C, tegetur: & describetur ab umbrâ Sole Tropicum LM percurrente. Posteà Circulum AHIKA, in 24. partes æquales divide, quæ respondebunt circulis horariis, qui Æquinoctialem rectâ secant, & à Polo A in Polum O ducuntur: tunc enim ab oculo posito in C viderentur similes rectis lineis, quæ in plano à centro O protenduntur.

I. Siqui sub Polo habitent, hoc Horologium in plano Horizontali collocent, & stylus OC umbrâ distinguet horas, & finis umbræ locum Solis in Zodiaco ostendet. Nunquam, nisi refractio eximia radios alteret, umbræ finis radio OH erit brevior: sed ipso Solstitii die circulum HIKAH describet: & aliàs extra hunc circulum cadet.

Sed, ubi erit Meridies? In cæteris totius Telluris locis invenitur certa, & determinata quædam linea, quæ *Meridiana* dicitur; hanc enim dat circulus maximus, qui per primi Mobilis polum, & punctum verticale (zenith) ducitur: hæc semper est inter ortum & occasum

ſum media, & in eâ quotidie Sol obſervatur altiſſimus. At hæc locum non habent in regione polari; quam ob rem, ſi ibi fortè habitares, poſſes Meridiem notare, ubi velles.

II. Hoc idem Horologium ſub Æquatore degentibus eſt verticale, & eſt muro inſcribendus, qui meridianam lineam ad angulos rectos interſecet: & directè alterutrum murum reſpiciat. Tunc non debet integer circulus formari, ſed inferior ſemiſſis; videlicet HIK, ſemper enim Sol oritur horâ ſextâ, & ſextâ ſimiliter óccidit. In utroque latere muri idem poterit delineari Horologium; ſed, quia umbra ab occidente in orientem percurrit, etiam horarum numeri hunc eumdem ordinem tenere debent.

III. Si hoc armillis horologium conformes, ut exhibet Figura V. erit Vniverſale: nam, ſi illud acûs nauticæ DE beneficio in meridianâ lineâ colloces, & armillam EA ad Æquinoctialis altitudinem erigas, ſtylus HF, qui ſupra axem GF moveri poterit, ad angulos rectos poſitus, polarem lineam repræſentabit, umbrâque ſuâ determinabit horam in circulo EBAC. videlicet in ſuperiori parte Sole ſigna ſeptentrionalia (ab ♈ ad ♎) percurrente: in inferiori (à ♎ ad ♈) agente auſtralia: ſed ſemper in ſuperficie concavâ G, quam dat armillæ craſſitudo.

IV. Hæc eadem Figuræ IV. delineatio in quâcumque ſphœrâ (Parallelâ, Rectâ, Obliquâ) in quocumque Horologio horizontali Azimuthos, & Amicantarathos exhibebit. Sunt autem Azimuthi circuli maximi, qui ducti à vertice orthogonicôs dividunt Horizontem: & Almicantarathi, circuli minores, qui ſunt paralleli Horizonti; & altitudinem Solis determinant. Vt hos intelligas Figuram ipſam IV. conſideremus. In ipſâ centrum O. dat punctum, cui imminet ad perpendiculum Vertex: & lineæ rectæ, quæ ab illo ducuntur, *Azimuthi* vocantur: & circuli paralleli, qui ſupra punctum O formantur, dicuntur *Almicantarathi*, & altitudines Solis definiunt.

HOROLOGIVM.
Horizontale Æquinoctiale.
Verticale Polare.

Num. MXCII.

SCiatericum, quod in Lam. XXII. ſeptima Figura proponit, eſt communiſſimum, & debet accuratè explicari.

I. Habitantes in Æquinoctiali hoc integrum Horologium in plano Horizontali collocabunt, lineâ AE in meridiano conſtitutâ, quam nota 12. obſignabit.

II. Si planum in ortum, occaſum-ve inclinetur, idem Horologium ſervire poterit, & ſolùm Horarum numeri venient mutandi: quoniam, ſi inclinatio ſit 15. graduum, mutabuntur numeri per unam horam; ſi graduum 30. per duas; ſi grad. 45. per tres; ſi grad. 60. per quatuor; ſi grad. 75. per quinque; ſi grad. 90. per ſex. Sed tamen notâ Inclinationem à Declinatione differre.

Ergo, ſi murus ſit perpendicularis, & ortum, aut occaſum reſpiciat, erit Horizontalis linea AE, & deſignabit horam ſextam: & altera pars à C ad B horas matutinas, & altera veſpertinas exhibebit.

III. Siqui degunt ſub ipſo Polo dicent lineam BCD eſſe Horizontalem; & utentur lineis, quæ infra Horizontalem deſcribuntur, quam ob rem, pro omni omninò Horologio feretur hæc lex univerſalis. *Siquidem Sol infra Horizontem conſtitutus non illuminat, nec umbram jacit, omnes lineæ, quæ in quocumque Horologio ſupra Horizontalem ducuntur, ſunt inutiles, & omitti debebunt.*

IV. Tandem hoc Horologium eſt Vniverſale, & hoc duobus modis præcipuè.

Primò enim linea AE, cui inſcribes horam XII. in meridiano collocabitur, & tabula elevabitur ad Poli cognitam altitudinem, quod meliùs & clariùs Figura VIII. repræſentat: ad illam igitur oculos convertamus, cujus eximius eſſe poterit uſus apud Navarchos.

Fabrica eſt hæc. Sumatur Lamina LQR. in quâ ad X collocetur Acus nautica, ut in Horologiis Solaribus mobilibus communiter ſolet. Huic laminæ applicetur altera (nempe, MPON) in quâ Horologium Æquinoctiale Horizontale delineetur. Centro P. & radio PS, cujuſcumque magnitudinis, ducatur quadrans circuli ST. qui poteſt in armillâ debito ſtudio conformari, & in 90. grad. &, ſi magnitudo permittat, etiam in minuta diſtingui. Stylus ſit in Z, & horæ ab occidente in orientem procedant: nempe oppoſito modo; Sole enim ab ortu in occaſum promoto, umbra ab occaſu in ortum neceſſariò recurrit.

At uſus hic. Acus magneticæ, quæ ad X. beneficio lamina LQR in meridiano collocetur: tunc altera lamina PMN. elevetur, ita, ut an-

gulus LPM altitudini Poli correspondeat. & tunc umbra horam, & locum Solis in Zodiaco manifestabit.

Sed, quia Solis in Signifero locum dant Ephemerides, & Declinationum Tabulæ, quibus semper sunt instructi Navarchi, & tamen altitudinem Poli frequentissimè ignorant, & præcipuè in Oceano, qui cum vastissimus sit, extra meridiem Astronomos universos perturbat. Modus, quo altitudinem Poli Navarchi inveniunt, iste est. (1) In ipso illi meridie Solis altitudinem explorant. (2) Ex Ephemeridibus, aut aliis libris locum Solis in Eclipticâ discunt. (3) Ex Tabulâ declinationum, Solis deviationem add. aut auf. inveniunt. (4) Hinc observatione correctâ Æquatoris altitudinem determinant, (5) ejusque complementum esse altitudinem Poli definiunt. A librorum Astronomicorum inspectione, à Tabularum consideratione, à computu, &c. Horologium hoc Navarchos liberat: &, quod ipsi magno labore, & calculo in meridie expediunt, præstat quâcumque horâ, aut mane, aut vespere, aut in ipso meridie: & modus facillimus est. Nam (1) Solis locus in Zodiaco cognoscitur: (2) linea LQ. beneficio acûs magneticæ in meridianâ collocatur: (3) lamina MPO. elevatur paulatim, quousque umbra parallelum, quem Sol tenet, attingat: Et tunc umbra determinabit horam, & angulus LPM in quadrante ST altitudinem Poli quæsitam.

Si Poli altitudinem, & Solis declinationem scias, & Meridianam lineam nescias; quia, vel magneticam Acum non habes, vel, quia nondum examinasti, quantum ipsa à lineâ Meridianâ declinet, hoc etiam Instrumento poteris lineam Meridianam invenire, & hac inventâ, an, & quantum variet Acus, determinare. Nam (1) elevabis laminam MO. quousque angulus MPL. in arcu ST. altitudinem Poli adsequatur. Posteà (2) laminâ LQR ad libellam horizontis ponetur. Et (3) convertetur, quousque umbra Solis parallelum attingat. Et tunc addisces simul tria. Primum, horam ex styli umbrâ in laminâ NO. designatam. Secundum, lineam Meridianam esse LQ & OR. & illam, quæ notatur in pyxide apud X. Tertium, quantum Acus declinet: nam pyxis in Meridianâ lineâ collocatur, & variationem metiri poteris, si fortè Acus exorbitet ab illâ lineâ. Exemplum ob oculos ponit pyxis, quæ Lamina XXIII. ad Figuram VI. describitur: ibi enim linea MS. est Meridiana, & Acus illi insistens tantisper in Orientem declinat.

V. Hoc idem Horologium in omni muro, qui ortum, aut occasum directè respiciat (qui in ipsâ meridianâ lineâ erectus) poterit delineari: nam ad Fig. VII. redeundo, in quocumq; climate linea CD erit Æquinoctialis, & AE Polaris, & omnes aliæ horariæ huic ipsi Polari parallelæ. Ergo hæc linea EA, erit hora sexta: &, si Horologium ortum respiciat, horæ erunt (6) 7. 8. 9. 10. 11. &c. si occidentale, 1. 2. 3. 4. 5. (6) &c. tunc enim erit hora 12. seu meridies, cùm murus nullam umbram habeat.

Ergo centro C, & radio quocumque ducatur semicirculus: qui in gradus divisus dabit Horizontalem, à quâ Instrumenti collocatio dependet. Nos facilioris delineationis gratiâ in 6. partes divisimus, quarum singulæ 30. gradus complectantur. Pars CD. Horologium Orientale; pars verò CB, Occidentale exhibebit. Vnde

FCD. *erit Horologium Orientale ad altitud. grad. 0. 0′. hoc est, in ipsâ Æquinoctiali serviens.*

GCD. *erit Horol. Orient. ad altit. gr. 30. 0′.*

HCD. *erit Horol. Orient. ad altit. gr. 60. 0′.*

Et transeundo ad aliam partem.

FCB. *erit Horologium Occidentale sub Æquatore habitantibus correspondens.*

OCB. *erit Horol. Occid. ad altit. gr. 30. 0′.*

SCB. *erit Horol. Occid. ad altitud. gad. 60. 0′.*

Semper FC, aut GC, aut HC, aut OC, aut SC. &c. erunt ipsimet Horizonti parallelæ, & lineæ, quæ supra Horizontem remanent, omitti poterunt. Huc pertinent Figura III. & IV. Laminæ XXIII. in quibus PQ est longitudo styli, exactè per tres horas excurrens: illas accuratè, & attentè considera.

VI. Poterit & reddi Vniversale hoc Horologium, si formentur duæ laminæ: quarum inferior semicirculum KFH, distinctum in gradus contineat; superior verò Sciatericam delineationem addito lilio E, ut possit ad gradum requisitum inflecti. Tunc enim lamina inferior in meridiano perpendiculariter erigetur; ita, videlicet, ut delineatio ortum mane, & vespere occasum respiciat: & posteà superior ita inclinabitur, ut linea EA altitudini Poli respondeat, & erit Horologium paratum: in quo linea EA dabit horam sextam, & aliæ dabunt mane horas sequentes, vespere antecedentes. Vsum ista concernunt, differamus.

De Fabricâ.

Num. MXCIII. *Lamin.* 22. *Figur.* 10.

VT horas delinees, respice Figuram X. in quâ centro A, & radio, qui sit æqualis stylo, ducatur quadrans circuli BF, quem divide in sex partes æquales, & per puncta duc secantes in tangentem BN. Posteà à punctis, in quibus secantes illam tangentem rumpunt, erige perpendicula BA, ID, KE, LF, MG, & NH, & habebis horas desideratas; sculpendas nimirùm in Æquinoctiali Sciaterico.

Vt autem Signorum arcus inscribas, juvaberis Figurâ XI. In quâ centro C. & radio BC (sit æqualis ipsi AB) ducatur quadrans circuli Ba: ex quo ab *a* sume arcum *a ps*, grad. 23. 30′. quanta est maxima Solis declinatio, aut semper, aut saltem hoc ævo. A puncto C per *ps* duc lineam CH; & ab H duc perpendiculum in *z*: & centro *z*, & radio *z*H delineabis quadrantem H 234. qui divisus in tres partes æquales dabit puncta 2. 3. ex quibus perpendicula ad lineam H*z*, cadent in 5. & 6. Modò duc lineas rectas C5, & C6.

His peractis Figuram X. & XI. compone. Secantes illas AB, AI, AK, &c. transfer ad lineam C *z*; ita, ut AB, sit æqualis ipsi C*a*; AI ipsi C*n*; AK ipsi C*g*; AL ipsi C*d*; AL ipsi C*e*; AM ipsi C*z*. Posteà à punctis *a*, *b*, *g*, *d*, *e*, *z*, erige perpendicula, *an*, *ul*, *di*, *e th*, *z*H, quæ in debitis proportionibus à lineis Signorum C5, & C6. secabuntur. Tandem hæc perpendicula Figuræ XI. transfer ad horas Figuræ X. unde AO secabitur, ut *an*: DP, ut *ul*: EQ, ut *gc*: FR, ut *di*; GS, ut *e th*: HT, ut *z*H. Et conjungendo puncta A H erit Æquinoctialis: O T Tropicus: YX, & ZV. erunt signa intermedia. Figura X. continet quartam partem Figuræ VI. Nam delineatâ unâ, aliæ tres necessariò prodibunt.

HOROLOGIVM.

In Sphærâ Obliquâ, Horizontale, & Verticale.

Num. MXCIV.

ETiam nascitur ex Æquinoctiali. Laminæ XXIII. Fig. V. oculis intentis perpende. Linea *ge* est Verticalis: *ea* Horizontalis: *adg* Polaris: & *ec* Æquinoctialis. Angulus *eag*, est grad. 48. 30′. Et tandem *bc* altitudinem styli metitur.

Hinc transeamus ad Figuram II. Linea EF (æqualis ipsi *ea*) sit Horizõtalis: linea FG (æqualis ipsi *ec*) sit Æquinoctialis: & linea FH (æqualis ipsi *ge*) sit Verticalis.

Centro G, & radio GF, ducatur quadrans circuli FP. qui debet dividi in sex partes, seu horas æquales. Per puncta sectionum à G ducantur lineæ GF, GI, GK, GL, GM, GN. & habebis Sciatericum Æquinoctiale.

Sed, quomodo Horizontale delineabis? In lineâ FN. puncta I. K. L. M. N. in quæ veniunt radii ducti à G. considera, & ad illa lineas describe ab E, & tunc lineæ EF, EI, EK, EL, EM, EN, dabunt Sciatericum Horizontale.

Quo autem modo Verticale depinges? A puncto H ducantur similiter lineæ; (nempe, HF, HI, HK, HL, HM, HN. & habebis Verticale Horologium, quod rectà Meridiem aspiciat.

Omne Horizontale est Verticale ad altitudinem complementi: unde hoc ipsum Sciatericum, quod in altitudine Poli graduum 48. 30′. est Horizontale; & Argentinæ jacere potest: in altitudine Poli grad. 41. 30′. quanta est Gallipoli, est Verticale, & muro inscribi poterit, qui meridianam lineam ad angulos rectos intersecet.

Quodlibet etiam Horizontale, Vniversale est, si inclinetur, ita, ut elevetur, aut deprimatur linea Polaris. Pono exemplum. In Laminâ XXIII. Figura illa superior, quæ inscribitur *Horizontale Scioterricum*, exhibet Horologium Horizontale ad altitudinem Poli grad. 48. 30′. conformatum: videlicet supra lineam *ea* Figuræ V. at sum Romæ, cujus latitudo, teste Dom. Francisco Levera *pag.* 266. est grad. 42. 0. (diff. grad. 6. 30′.) Ergo supra axem *e* illud erigo; ita, ut mihi Horizontalis linea sit *em*, & angulus *bem* grad. 6. 30′. min. contineat. Ajo tunc lineam Polarem per grad. 6. 30′. min. deprimi, & Horologium hoc ipsum horas Romanas designare. At negotia me Rostochium transferunt. An ibi eodem utar opportunè Sciaterico? Opportunè: quoniam Rostochii latitudo est grad. 54. 0. (major Argentinensi grad. 5. 30′.) Ergo supra axem *a* subrigam hoc idem Horologium, ita, ut mihi Horizontalis sit *na*, & angulus *nab* gradus 5. 30. metiatur: tunc enim linea Polaris *ag*, ad gr. 54. 0. supra Horizontem *na* subrigetur, & horas Rostochianas proferet.

Signa inscribuntur.

HAbet illud Scioterricum Horizontale, quod Lamin. XXIII. exhibet, initia Signo-

gnorum accuratè descripta, & methodum doceri vis, quam sumus in delineatione sequuti. Attende. Prima omnium est delineanda Æquinoctialis: & ducetur hoc modo. Sume in Fig. V. circino longitudinem lineæ *ae*, & transiens ad illud Horizontale Sciotericum altero pede posito in *a*, alter cadet in *c*. Ergo per *c* duco lineam *xc*, quæ Meridianam secet orthogonicôs, & hæc est Æquinoctialis. Posteà oculos ad Laminam XXII. converto.

Eâdem arte, quâ Signa in Figurâ XI. delineavimus, & ad Figuram X. transtulimus, etiam modo in Figur. XII. delineare, & ad Sciotericum illud Horizontale eas transferre poterimus: nam centro A & radio quocumque: puta AX. duc arcum XÆ. ex quo sume gradus 23. 30. ex X ad Æ: & ex Æ demitte perpendicularem in *w*. illamque in signa divide, ut in Figurâ XI. divisisti lineam Hζ: ita videlicet, ut angulus.

♈ A ♉, vel ♈ A ♓ sit G. 11. 30′.
♈ A ♊, vel ♊ A ♒ sit G. 20. 12′.
♈ A ♋, vel ♈ A ♑ sit G. 23. 30′.

Ergo à centro A, debitis angulis trahantur lineæ A♑, A♒, A♓, A♈, A♉, A♊, A♋, ut conspicis.

Ab A in lineâ AM, noto punctum D; ita, ut AD in Figur. XII. Lam. XXII. sit æqualis lineæ *ce*, Fig. V. Lamin. XXIII. Angulus ADB erit grad. 41. 30. Angulus DAB. rectus. Angulus ABD. grad. 48. 30. Ergo lineas, & angulos Figuræ V. Laminæ XXIII. cum lineis, & angulis Figuræ XII. Laminæ XXII. comparando, erit æqualis

Linea *ae*	ipsi	BD.
Linea *ac*	ipsi	BA.
Linea *ce*	ipsi	AD.
Stylus *bc*	ipsi	CA.
Angulus *bac*	ipsi	ABD.
Angulus *cea*	ipsi	ADB.
Rectus *eca*	ipsi	DAB.

Modò lineas Horizontalis Scioterici Laminæ XXIII. cum lineis Figuræ XII. Laminæ XXII. comparando, erit æqualis

Linea *ac*	ipsi	BD.
Linea *ao*	ipsi	BO.
Linea *as*	ipsi	BS.
Linea *au*	ipsi	BT.
Linea *ax*	ipsi	BL.
Linea *a*♎	ipsi	BM.

Lineæ, quæ egrediuntur à B in Figurâ XII. Laminæ XXII. sunt Horariæ, & quantum in singulis distat unumquodque Signum à B. tantundem in Horizontali illo Scioterico Laminæ XXIII. debent distare in horis Hispanicis, singula Signa à puncto *a*.

Sanè hæ lineæ, quæ in Figur. XII. Laminæ XII. egrediuntur ex B. & Aequinoctialem secant, etiam secant aliorum Signorum lineas, & ipsæ ab Aequinoctiali, & lineis Signorum secantur: & quàm longa est ab ♈ ad ♉; & à ♉ ad ♊; & à ♊ ad ♋; & iterum à ♑ ad ♒; ab ♒ ad ♓; & à ♓ ad ♈: in Figur. XII. Laminæ XXII. tam longa erit in Laminæ XXIII. Scioterico illo Horizontali.

HOROLOGIVM.
Verticale Meridionale Declinans.

❀Num. MXCV.

Rarò muri carent declinatione: quamobrem, operæ-pretium erit, nonnulla adjungere, quibus demus doctrinam, quæ nos dirigat in descriptione Meridionalium declinantium.

In Figurâ VI. Laminæ XXII. duc lineam BC meridianam horizontalem: & OBD. æquinoctialem. Posteà à puncto C, educ horas horizontales juxta doctrinam præcedentem. Explora igitur angulum declinationis, & secundum inventam quantitatem, duc lineam SBF, quæ transeat per B punctum, in quo Meridiana Æquinoctialem secat. Tunc à B. erige perpendiculum ad lineam SF, ita, ut BA secet orthogonicôs lineam SF. & sit æqualis ipsi *ge* verticali, quam exhibet Fig. V. Lam. XXIII.

Delinea igitur à centro C horas horizontales: nota puncta, in quibus illæ secant lineam SF. & hæc ipsa cum puncto A conjunge, & habebis Horologium optatum: nempe Meridionale declinans per 30. grad. ad obliquitatem sphœræ graduum 48. 30′.

Ab Æquinoctialis delineatione aliæ Signorum lineæ pendent: ut ergo illam describas, hac arte utaris. Supra meridianam CB, ab I. styli loco duc perpendicularem IS. & à S. supra lineam SB. erige perpendiculum SH. ita, ut SH, sit ipsa altitudo perpendiculi. Tunc duc lineam HB. quæ jussa ad finem Horologii progredi, dabit Æquinoctialem. Si postules, cur ita opereris, paucis te expedio. Attende. Ipsâ Æquinoctii die Horizontem trajicit Sol (& mane, & vesperi) horâ sextâ: Ergo styli umbra in plano Horizontali erit IS, ipsi

OBD

OBD parallela: & in plano Verticali erit SH. Ergo in puncto H tunc est Æquinoctialis; & ideò inde ad B Horizontalis plani Æquinoctialem trahitur linea recta: nam in quocumq; plano in quocumque Horologio (Horizontali, Verticali: Meridiano, Septentrionali; Orientali, Occidentali: declinante, non declinante: &c.) recta semper linea Æquinoctialem repræsentat.

HOROLOGIVM.
Verticale Orient.aut Occ. Declinans.

Num.MXCVI.

IVxta præcedentem doctrinam Figuram IX.Laminæ XXII. delineabis, ita, ut EF sit Æquinoctialis, & duo Horologia (Verticale, & Horizontale) illud supra Æquinoctialem, hoc infra, exhibeat.

Ritè descriptis his Sciatericis nota in Æquinoctiali punctum G, (nempe, mediâ horâ, à meridiano distans.) Ab hoc puncto G duc perpendiculum GI. quod in Verticali lineas scindat. In Horizontali autem à puncto G duc lineam GS, secundum muri declinationem inventam. P. est locus, & PC est altitudo styli. Ergo ex P duas lineas extrahe: nempe, PO, & PN. Prior ad rectos angulos dividet lineam GS. & lineam BD posterior.

Posteà sume Tabellam XRY quadratam: qualem exhibet Figura XIII. ejusdem Laminæ XXII. in quâ Tabellâ linea XR. sit Verticalis, & RY Horizontalis. Ad lineam RY omnia puncta lineæ GS transfer: & ad lineam RX puncta lineæ GI.

Tunc primò puncta horaria conjunge: & habebis horarum lineas, quales murus postulat.

Tunc secundò à lineâ GS ad lineam RY transfer punctum O. & supra eamdem RY. erige perpendiculum OV. ita, ut OV sit longitudo Styli PC. & tunc V. erit locus Styli muro affixi: & ejusdem longitudo erit OP.

Tunc tertiò à lineâ GS ad lineam RY. transfer punctum N. & supra eamdem RY subrige perpendiculum NZ; cujus longitudo longitudini Styli æqualis sit: ergo (quia Sol in Æquinoctio, dum Horizontem subit, jacit umbram PN, in plano Horizontali, & NZ in Verticali: umbra notabit Z) opus erit à puncto Z ad R ducere Æquinoctialem: cui cæteræ signorum lineæ adjungi poterunt.

HOROLOGIVM.
Septentr.Verticale.

Num.MXCVII.

TAmetsi omnes Azimuthi sint Verticales circuli, nam universi per zenith, seu verticem transeunt, hoc nomen per excellentiam illi attribuitur circulo, qui ab ortu, & occasu Æquinoctiali veniens, verticem trajicit, & Meridianum ad angulos rectos intersecat. Hic in Horologio Horizontali est recta linea Æquinoctiali parallela, quæ per Styli pedem transit: ut videre est in Laminæ XXIII.Figura VI.quæ inscribitur *Horizontale Scioterricum*, & prostat in superiori parte: in hac enim Figurâ linea DbE repræsentat circulum hunc Verticalem. Hujus lineæ notitia est necessaria, ut Horologia Septentrionalia conformemus.

Habitas locum, qui Polum altum grad. 41. 30'. observat. Vis in turri quadrata, cujus latera quatuor mundi cardines directè respiciunt, Horologia describere, & sic me dirigente procedis.

Primò, ut faciem Meridianam delinees, sumis Laminæ XXIII.Figuram VI. quæ Horologium Horizontale ad altitudinem grad.48.30. hucusq; exhibuit: &, si transferatur ad murum, dabit Australe Verticale, ad latitudinem grad. 41.30.quale desiderabas. [48.30. subtracta à 90.00. dant 41.30. & omne Horizontale est Verticale complementi; & contrà: ut superiùs monuimus.] In figurâ igitur VI. translata ad murum, linea DbE, quę per radicem Styli transit, est Horizontalis, & quidquid supra illam conspicitur, est inutile, quia Sol infra Horizontem constitutus, non conspicitur, radios non mittit, umbram non jacit. Et, si fortè supra Horizontem sit, illuminat murum Septentrionalem.

Secundò faciem Aquilonarem descripturus sume illa, quæ sunt supra lineam DbE, quæ fuerunt in Australi deleta. Ergo inverte chartam, ita, ut Polus *a*, & locus Styli *b* cadant in inferiorem partem, & tunc tibi iterum linea EbD. erit Horizontalis. Sed, quia muro Septentrionali paucæ horæ inscribi possunt, & multæ perduntur antequam Styli apex in Horologium intret, proderit uti Triangulo, in quo etiam linea Polaris à centro *a* egressa horas determinet, ut antequam declinationum, seu Signorum arcus denotentur, has saltem habeas.

Tertiò Orientale, & Occidentale Horologia in aliis duabus turris superficiebus, juxta superiùs traditam doctrinam conformabis.

MODUS FACILLIMUS.
Quæcumque Horologia delineandi.

Num. MXCVIII.

SI tædiosæ videantur præscriptæ Leges, & velis habere Regulam, ut sine Regulis quæcumque Horologia, Horizontalia, Verticalia, &c. declinantia, inclinantia, &c. in Tabulâ planâ, concavâ, convexâ, cylindricâ, &c. delinees; tuæ curiositati satisfaciam.

Sume primò Sciatericum illud Horizontale, quod Laminæ XXIII. Figur. VI. exhibet, nam est curiosè, & cum diligentiâ delineatum: & illud apta Tabulæ, ita, ut altitudini tui Poli conveniat, juxta ea, quæ superiùs tradidimus: vel sume aliquod Scioterieum Horizontale, quod ad altitudinem tui Poli aliquis Mathematicus eruditus descripserit; & illud apta tabellæ, ut dicebamus.

Sume secundò alteram tabellam, longam, latam uno pede plùs minùs: & illi stylum in medio infige, qui uno pollice supra planum emineat. Hanc tabellam supra priorem tabellam colloca eodem angulo, quo murus, aut planum, in quo intendis Horologium describere, cum Horizonte unitur.

Tertiò egredere ad Solem, & inclina tabellas, quousque in Horologio delineato horam XII. ♋ ostendat umbra: & nota finem umbræ in secundâ tabellâ: posteà inverte tabellas quousq; in Horologio Sol horam XII. ♑ monstret, & nota similiter finem umbræ in tabellâ secundâ. Iunge hæc duo puncta, & Horam XII. delineatam habebis. Inclina tabellas, ut Horologium hor. XII. ♒: horam XII. ♓: horam XII. ♈: horam XII. ♉: hor. XII. ♊ ostendat: hæc puncta nota in horæ XII. lineâ, quam in secundâ Tabellâ duxisti, & habebis omnia signa in lineâ Meridianâ notata. Posteà eâdem diligentiâ horam primam, secundam, &c. undecimam, decimam, &c. delineabis; & habebis Horologium descriptum in tabellâ secundâ.

Quartò illud ad murũ, seu qualecumq; planum, vel non planum, transferes, in formâ, aut æquali, aut minori, aut majori, prout volueris.

Et hæc Scioterica delineandi Methodus, est facillima, & universalissima.

Sufficiant hæc.

CVriositati Tuæ, Illustrissime Marchio, ut Horologia ubicumque delinees. Brevia sunt, quia brevitate delectaris, & me non diffundi præcepisti. Si uberiora placeant, lege nostra Syntagmata, quæ omnia Horologiorum genera, Terrea, Aquea, Aërea, Ignea; aut per chordas, aut per rotas, aut per umbras promota, penicillo, & doctrinâ uberiori describunt.

NOTA.

Num. MXCIX.

PLacet addere Epistolam, quam Reverendissimus D. Dominicus Platus, floridi ingenii Vir, olim Theologiæ Professor, nunc Abbas Disenbergensis, & noster Vicarius Generalis scripsit, vocavitq; MATHESIM FERREAM, nam ad Illustrissimum D. Antonium del Yerro dirigebatur. Prodiit in folio Neapoli ex Officinâ Novelli de Bonis sub hoc titulo.

MATHESIS FERREA: *Artium miraculum: Illustrissimæ Domûs del Terro Stemma meditans, soloque Circino Arithmeticæ, & Geometriæ difficillimas Operationes, & Quæstiones summâ facilitate, & felicitate dissolvens.*

Et hoc posteà præ se ferebat Sapphicum.

Lineas, Arcus, Abacos, Figuras,
Angulos, Moles, Maria, Astra, Terras,
Circulos, Sphæras breviter resolvunt
Stemmata FERRI.

Placet, inquam, addere hanc Epistolam: est enim ingeniosa & subtilis, comprehenditque Operationes Fundamentales, ex quibus omnia deduci possunt, quæ in totâ Geometriâ traduntur, & ideò Mathematicis prodesse debet.

EPI-

EPISTOLA

ILLVSTRISSIMO DOMINO

D. ANTONIO DEL YERRO,

EQVITI ORDINIS MILITARIS DE ALCANTARA, &c.

MARCHIONIS DE CASTELFORTE PRIMOGENITO, &c.

SVO. S. P.

QVO pergit Macedo? Cor habet mundo grandius, desideratque plures esse Tellures, ut possit plures suo debellare, & submittere Imperio. Et tu Antoni, quo pergis? sortitus es ingenium Encyclopædia Scientiarum majus; & plures adhuc esse Scientias in Scholâ desideras, ut plures addiscere valeas. Ergo-ne nihil erit in Mundo, quod non debeat Ingenio tuo subesse? Grammaticæ adjunxisti Rhetoricam, Rhythmicæ, Metarhythmicam; Metricæ, Metametricam. Adjecisti animum Philosophiæ, & Logicæ Metalogicam, & Physicæ Metaphysicam ambitione studiosa maritas. Ingressus es Gymnasia Iurium; & ita profecisti, ut jure optimo judiceris Magister, quando Condiscipuli cespitant. An-ne doctrinæ fatur? Literarum universarum heluo subtiliorem Mathesin libas, an devoras? Dixerit olim Plato ΑΓΕΩΜΕΤΡΗΤΟΣ ΟΥΔΕΙΣ ΕΙΣΙΤΩ. *An tibi dixerit? Saltem, quia sic putavit, aut reverà sine Mathesi claudicat Philosophia, cespitat Theologia, serpit Iurisprudentia, novis resumptis animis Aristotelem, Thomam, & Iustinianum ad Euclidis Tribunalia traducis.* Ars longa, vita brevis, experimentum fallax, *dicebat aliquando Hippocrates, agens de Medicinâ. Idem de Mathesi Ego dixerim. Longa res est, omnes Euclidis Meditationes assequi. Consequentia, quæ inde deduci solent, vita humana productiores videntur: quæ inferri possunt, æternitatis æmulæ vitam superant. Calculus, cum subtiliora edisseruntur, lineasque sphæricas in rectas transformare conatur, fallax est. Ergo compendio indiges, ut citò rem immensam comprehendas: Sed, ubi illud invenies? Dabunt Avita STEMMATA, quæ familiam Illustrissimam Tuam nobiliorem, & illustriorem reddunt. Et, si putes cantari Hierogliphica, à me fis, & stylo meo duce, tuæ DOMVS DEL TERRO fumosum STEMMA contempleris. Audi: attende. Sic inquam.*

Num. MC.

ARma auro emuntur, ferro formantur; Ars ergo, quam propono, non debet *Aurea* à pretio extrinseco, sed *Ferrea* ab intrinsecâ materiâ vocari. Sœculo ferreo vivimus, undique ad arma, contra communem hostem clangitur, Arte, & Marte indigemus; Ferrea, Ferreo. Ergo jam nominis rationem dedi, ad rem veniamus.

Artem ipsam (totam, totam) ad Tabulam brevem reduximus, quam ILLVSTRISSIMÆ DOMVS DE FERRO exhibet Gentilitium STEMMA, quod sic delineo.

Iubeo globum Ferreum M. (sic vocabitur, qui Marti sacer) per mediam lineam AB irruere: & considero motum, & impetum. Si sibi derelictus labatur, æqualibus temporibus majora, & majora spatia peragit. Sic disposuit Na-

 tura:

tura: at juvat Artem statuere contrarium. Iubeo igitur, ut spatia æqualia ille percurrat temporis momentis inæqualibus: analogicis tamen. Numeros convenientes expressi. Paginæ brevitas intermedios non capit; illos tamen interserere poteris, si lineam placeat producere. Sed, & deberet eadem tam lata esse, ut lineæ AE, & AF. omnes bases secarent: sed, quia non librum scribimus, sed Specimen Operis uberioris proponimus, basium illæ sectiones, quas inspicis, sufficiunt ad demonstrationem. Sed quia, ut meum conceptum capias, indiges terminorum notitia, voces expono.

Linea AB, quia perpendiculariter labitur, vocetur *Perpendiculum*. Lineæ BD.LK.& cæteræ eisdem parallelæ, quæ ad libellam ducuntur, nominabuntur *Bases*. Lineæ AC.AD. & aliæ similes, *Hypotenusæ*. Nam Rectangulum claudunt. *Capere numerum*, est inter puncta Circini sumere distantiam ab A ad numerum datum. *Capere differentiam*, est sumere inter puncta Circini datorum numerorum distantiam.

Vtar quatuor cuspidum Circinis (Hispanus, *Compases de quatro puntas* vocitat) in quibus lineas longiores voco *Crura*, breviores *Brachia*. Duo videntur sufficere: in minori se habent crura ad brachia, ut 3. ad 1. in majori autem, ut 2. ad 1. Ad usum transvolo.

I. Numerum per numerum divido, vel multiplico.

QVocumque Circino capio minorem numerum: & altero pede posito in numero majori, alterum pedem moveo, vel versus A, & numerum divisi, vel versus B. & numerum multiplicavi.

EXEMPLVM. Sint 1024. *dividenda, aut multiplicanda per* 16. *Sumo Circino longitudinem lineæ ab* A *ad* 16. *minorem numerum: tunc altero pede posito in* 1024. *alter versus* A. *dabit* 64. *& versus* B. *dabit* 16384. *Dico igitur* 1024. *si dividatur per* 16. *exhibere* 64. *& si multiplicetur per* 16. *exhibere* 16384.

II. Regulam trium expedio.

SVmo Circino differentiam inter primum, & secundum numerum, hanc addo tertio, & adquiro quartum. Quid facilius?

EXEMPLVM. Proponatur hæc Analogia. Sicut 8. ad 64. ita 2048. ad quem? *Sumo Circino distantiam inter* 8. *&* 64. *& altero pede posito in* 2084. *alter incidet in* 16384. *& ajo hunc esse numerum quartum quæsitum.*

III. Medium proportionalem invenio.

SVmo inter crura majoris Circini extremorum numerorum differentiam; & deinde inverto Circinum, & posito altero brachio in numero minori, aut majori, alterum cadens inter utrũque, numerum quęsitum exhibebit.

EXEMPLVM. Dantur numeri 8. *&* 512. *& quæritur medius proportionalis. Sumo inter crura majoris Circini distantiam à numero* 8. *ad* 512. *& posito altero brachio in* 8. *vel in* 512. *alterum cadet in* 64. *& hunc esse numerum quæsitum pronuntio.*

Ex hac operatione plurimæ consequentiæ nascuntur, quæ sunt frequentissimè in praxi.

IV. Duos medios proportionales determino.

HVcusque nemo duos numeros intermedios demonstravit geometricè; at aliqui processerunt mechanicè, nec omninò infeliciter; inter quos laudem merentur Hero, Apollonius Pergæus, & Philo Bisantius, quos sequitur Clavius *Geometriæ Practicæ cap.* 15. nos autem summâ claritate, & facilitate procedimus. Circini minoris cruribus sumimus numerorum datorum differentiam: & tunc inter Circini brachia habemus longitudinem, quæ addita minori numero, dabit primum; & ablata à majori, dabit secundum medium proportionalem.

EXEMPLVM. Sint numeri dati 32. *&* 2048. *Illorum distantiam sumo cruribus minoris Circini. Et vertendo instrumentum, pono alterum brachium in* 32. *primo numero, & alterum brachium cadet in* 128. *& iterum brachio, altero posito in* 2048. *alterum in* 512. *incidet. Dicam igitur inter* 32. *&* 2048. *esse* 128. *&* 512. *duos numeros intermedios proportionaliter.*

Et hæc etiam Operatio ad multa arcana invenienda conducet.

V. Datae radicis quadrum quaero.

ILla (Radice) in lineâ AB. reperta, egredior per basin ad angulos rectos usq; ad lineam AE, & longitudo basis dabit numerum quadratum, qui quæritur.

EXEMPLVM. Sit Radix 8. *Quadrum quæratur. In Triangulo* A. 8. I. *Basis* I. 8. *erit Quadrum quæsitum. Sumo igitur Circino longitudinem lineæ* 8. I. *& posteà altero pede posito in* A. *alter cadet in* 64. *ergo Radici* 8. *respondet Quadrum* 64.

ALI-

ALITER. Sumo inter brachia majoris Circini Radicem, & inter ejusdem Circini pedes habebo Quadrum.

EXEMPLVM. Datur Radix 16. & tibi Quadrum jubes determinari. Sumo brachiis majoris Circini longitudinem A. 16. *& tunc posito altero pede in* A. *alter cadet in* 256.

ALITER. Sumo quocumque Circino numerum datum (nempe Radicem) tunc altero pede posito in numero dato, alter versus B. quæsitum exhibebit Quadratum.

EXEMPLVM. Sit data Radix 32. *sed quantum illi Quadrum correspondebit? Sumo quocumque Circino lineam* A. 32. *& tunc altero pede posito in* 32. *alter motus versus* B. *cadet in* 1024.

VI. DATI NUMERI RADICEM QUADRATAM INVESTIGO.

ILlo numero in lineâ AB. reperto: per basim egredior usque ad lineam AD: & hæc basis erit Radix quæsita.

EXEMPLVM. In omni Triangulo, cujus hypotenusa sit linea, quæ Radices Quadratæ *inscribitur, Perpendicularis dat Quadrum, & Basis dati Quadri Radicem.* Verbi gratiâ. *Si detur numerus* 256. *& Radix Quadrata quæratur. Sumo Circino longitudinem basis (nempe* S. 256.) *& altero pede posito in* A, *alter incidet in* 16. *Tanta ergo est Radix numeri* 256.

ALITER. Sumo cruribus majoris Circini numerum datum, & inter brachia radicem quæsitam habebo.

EXEMPLVM. Prostat numerus 64. *illum capio inter pedes majoris Circini, & inter ejusdem brachia habebo* 8. *Quadratam ejusdem numeri Radicem.*

VII. DATA RADICE CUBUM QUAERO.

NVmerum Radicis in lineâ perpendiculari AB. investigo: tunc basis usque ad sectionem lineæ AF. erit Cubus quæsitus.

EXEMPLVM. Sit Radix 16. *Ajo basim* F. 16. *esse datæ Radicis Cubum. Capio igitur Circino illam lineam, & altero pede posito in* A. *alter cadet in numerum* 4096. *tantus est enim quæsitus Cubus.*

ALITER. Sumo brachiis minoris Circini Radicem datam, & habebo inter pedes Cubum, quem quæro.

EXEMPLVM. Sit numerus datus 8. *cujus Cubus inquiritur. Sumo inter minoris Circini brachia lineam* A. 8. *& inter ejusdem pedes habebo lineam* A. 512. *Et tantum esse Cubum numeri dati pronuncio.*

VIII. DATO NUMERO CUBICAM RADICEM DETERMINO.

SVmo inter pedes minoris Circini numerum datum, & tunc brachia exhibebunt Radicem.

EXEMPLVM. Invertatur clarioris doctrinæ gratiâ exemplum præcedens. Quia, si quæratur Radix Cubica numeri 512. *sumes lineam* A. 512. *inter pedes minoris Circini, & inter brachia lineam* A. 8. *adquires: dicesque numeri* 512. *Radicem Cubicam esse* 8.

ALITER. Reperto in lineâ perpendiculari AB. numero Cubi, basis usque ad sectionem lineæ AC. Radicem Cubicam determinabit.

EXEMPLVM. Vtamur adhuc eodem numero. In Triangulo A, O. 512. A. *ajo perpendiculum* A. 512. *esse Cubum; basim* O. 512. *esse Radicem Cubicam. Sumo igitur quocumque Circino illam lineam, & altero pede posito in* A. *alter cadet in* 8. *& tantam esse Cubicam Radicem numeri* 512. *pronunciabo. Et addam omnes bases, quæ inter perpendicularem* A B. *& hypotenusam* AC. *intercipiuntur, numerorum, quibus adjacent, Cubicas Radices esse. Et per consequens, easdē bases in hypotenusam* AD. *promotas, exhibere Quadratas eorumdem numerorum Radices.*

IX. RECTUM ANGULUM FORMO.

QVam sit difficilis hæc Operatio, norunt Practici: at Pythagoras viam expeditam nos docuit. Ipsius inhærendo vestigiis, duco rectam NP. quam divido in quinq; æquales partes. Sumo Circinum, & centro P. & radio PN. duco arcum NS. & iterum centro O, & radio OQ. duco arcum QS. & tandem à puncto sectionis S. in O. dimitto perpendiculum; & assero angulum SOP. rectum esse. Ratio est, quia lineæ sunt 3. 4. & 5. (nempe SO. 3. OP. 4. SP. 5.) quæ constituunt Rectangulum. Demonstrationem Geometricam in inferiori parte laminæ dedit *Alpha*. Arithmeticam *Beta*. Sic duas illas figuras denominare placuit; quoniam illarum cognitio, est velut quoddam totius Trigonometriæ *Alphabetum*. Et quidem in omni Rectangulo, si super omnibus lineis formes Quadrata, quod formatur super linea majori (hypotenusa) erit æquale duobus aliis simul sumptis.

Hanc doctrinam postulas tibi demonstrari, & ego elevo oculos ad superiorem laminæ partem, & sic inquam.

Omnes Trianguli, quorum eadem (aut æqualis) est basis, si inter duas parallelas formentur, sunt æquales. *Id sic ostendo. Lineæ* XZ, *&* RV: *sint parallelæ. Dividantur in duas partes æquales, in* Y, *&* T. *Iungantur puncta, per lineas, quales Figura repræsentat. Tunc Quadrum* ZVTYZ. *erit æquale Quadro* YTRXY. *Ergo hæc ipsa Quadra dividantur in lineas partes æquales per diametros* XT, *&* YV. *Ergo Trianguli* ZYVZ, YVTY, YXTY, *&c. æquales sunt. Ergo Quadrangula* XYVTX, *&* YZVTY *sunt æqualia. Ergo semisses eorumdem sunt æquales. Ergo Trianguli* TVYT, *&* TVXT. *sunt æquales, quia sunt datorum Quadrangulorum semisses. At sunt super eâdem basi, & inter easdem parallelas. Ergo stat assumpta Propositio.*

Tunc transeo ad Figuram ALPHA, *& sic inquam.* In Rectangulo SAE, Quadratum AEFB, quod dat hypotenusa seorsim sumptum, est æquale Quadratis SAHM, & SEGN, quæ super costis formantur, simul sumptis. *Quod sic ostendo.*

Triangulus HSQH. *est semissis Quadri* HASMH. *Est æqualis Triangulo* HAEH, *quia uterque habet eandem basim, & est inter easdem parallelas. Ergo, & hic Triangulus est semissis etiam ejusdem Quadri. At Triangulus hic est æqualis Triangulo* SABS. *habet enim angulos, & lineas æquales, ergo & hic exæquat semissem illius Quadri: ergo & Quadranguli* ABDCA. *Eodem modo de altero Quadro, nempe* EGNSE *discurro. Ergo Triangulus* GEAG, *aut* SEFS. *est Quadranguli* EFDCE *semissis. Ergo, si semisses Quadrangulorum* ABDCA, EFDCE, *& semisses Quadrorum* ASMHA, SEGNS, *sunt æquales. Quadrangula Quadris sunt æqualia. At hæc duo Quadrangula Quadrum* AEFBA *constituunt. Ergo hoc Quadrum magnum aliis duobus minoribus simul sumptis æquale est.*

Eamdem demonstrationem ob oculos reponit Figura BETA *multò clariùs. Nam in Rectangulo costa minor habet 3. major 4. hypotenusa 5. Et Quadrum minimum habet 9. nam ter tria sunt novem: Quadrum alterum habet 16. nam quater quatuor sunt sedecim. Et 9. juncta his 16. dant 25. Cùm tamen Quadrum maximum contineat similiter 25. nam quinquies quinque sunt viginti-quinque.*

X. Triangulum rectangulum rectilineum resolvo.

S*I dentur Crura, & quæratur Hypotenusa.* Quæro quadrata Crurium per Quintam Operationem, seu Resolutionem. Hæc in unam summam redigo. Hujus summæ Radicem Quadratam investigo per sextam; & hæc Radix est Hypotenusa quæsita.

S*I dentur Hypotenusa, & alterum Crus, alterum inveniam hoc modo.* Quadro lineas datas per Quintam. Minorem numerum à majori extraho. Differentiæ quæro Radicem per sextam. Et hæc Radix est mensura Cruris, quæ quæritur. Hinc oritur Sinuum, Tangentium, & Secantium Tabula, cujus in Trigonometriâ infinitus est usus.

NOTA. Hinc Triangulos Obliquangulos poteris resolvere; nam, si dimittatur Perpendiculum Obliquāgulus dividitur in duos Rectāgulos.

Hinc etiam sphærici resolvi poterunt: quia eorumdem Resolutio à Regulâ trium, & Rectilineorum cognitione dependet.

Hæ sunt decem Operationes.

Quæ possunt dici *Fundamentales*; quia illis Geometria, utraque Architectura (Ædilis, Militaris) Trigonometria, Geographia, Hidrographia, Astronomia, & cæteræ Mathematicæ scientiæ innituntur. Possent uberiùs singulæ dilucidari: sed, quia specimen damus, & brevem Tabellam exhibemus, placuit ipsam etiam expositionem esse brevem.

At dicet Invidus, hoc ex tali, vel tali fundamento deducitur. Quis de hoc dubitet? Ex fundamento deducitur, tali, vel tali; sed ex certo, & indubitato. Non ab aëre pendentem Artem damus; non in, arenâ ædificamus: sed totam ipsam certissimis (his, vel illis) fundamentis substruimus.

N*ON pergo ulterius (Illustrissime Antoni.) Hic habes Homerum in nuce, Euclidem in pagellâ. Quidquid, vel Cælum sursum erigit, vel terra deorsum possidet, his Operationibus subest. Si promovere Arithmetica placet, si exercere Geometrica, si in examen revocare Astronomica, Tu Tibi sufficis, cùm avita tua* STEMMATA *doctis oculis specularis. Omnia reperiuntur in uno, quoniam unum in omnibus. Facilitas est similis Felicitati. Quæ difficilia, sunt mihi de vanitate, aut de falsitate suspecta. Ergo, qui facilitatem non admirari nequis, felicitatem brevitatemque veritatis commenda. Scripserint viri doctissimi de hoc argumento obscuro, & arduo integras Bibliothecas. Ego unum folium. In Americâ Ferrum pretiosius Auro. In Indiâ Mathematica sumus, Ferrumque*

rumque non mole, sed utilitate æstimatur. STEMMA FERREUM derivatum ab Avis, Tuam honorat Familiam, me juvat, & Artem subtilissimam promovet. Si Aviti STEMMATIS Regulum latentem assequaris, habes omnia. Specimen dedi, quod in Librum convertes. Artem proposui, quam prosequèris, & inventis ulterioribus nobilitabis. Fac vivas, valeas, & diligere pergas ingenii tui cultorem, & admiratorem,

D. Dominicum Platum.

N O T A.

De Ferreæ Matheseos fundamento, propagatione, & promotione.

Num. MCI.

ADsumpsit D. Platus Numeros, qui in duplâ proportione defluerent, potuit alios; nam Geometrica quęcumq; Progressio, si bene intelligatur, hujusmodi prodigia patrat. Et quidem Ferreæ hujus Matheseos Fundamenta, ab Algebræ profundâ cognitione dependent: Quam ob rem, qui in Metarithmicâ fuerit Facultate versatus, hanc ipsam Speculationem ingeniosam, sicut in infinitum promovere, sic similiter poterit per alias proportiones extendere. Considera præsentes apices.

Prima Columna continet nomina Metarithmica, quibus utitur Algebra. Secunda (✵) continet numeros Algebraïcos, quos vocant *Indices*: eisdemque Geometricos gradus Arith-

PROPORTIONUM NOMINA.	Indices ✵	A	B	C	D	E	F
Numerus	0	1	1	1	.1	1	1
Radix	1	2	3	5	6	7	9
Quadratum	2	4	9	25	36	49	81
Cubus	3	8	27	125	216	343	729
Biquadratum	4	16	81	625	1296	2401	6561
Surdesolidum I.	5	32	243	3125	7776	16807	59049
Cubiquadratum	6	64	729	15625	46656	117649	531441
Surdesolidum II.	7	128	2187	78125	279936	823543	4782969
Triquadratum	8	256	6561	390625	1679616	5764801	43046721
Cubicubus	9	512	19683	1953125	10077696	40353607	387420489
	In infinitum.	*In inf.*	*In inf.*	*In infinit.*	*In infinit.*	*In infinit.*	*In infinitum.*

meticè enumerat. Tertia (A) secundum duplam Proportionem procurrit. Tertia (B) triplam proportionem sectatur. Proportio quadrupla in Columnâ A. reperitur: nam, si numeri alternativè sumantur [1. 4. 16. 64. &c.] quadruplam proportionem observant. Quarta (C) habet numeros, qui in quintuplâ proportione decurrunt. Qui autem sextuplam proportionem sequuntur, sunt in Columnâ D. Qui septuplam in Columnâ E. Qui autem octuplâ, in Columnâ A. videlicet, si unus numerus sumatur, & duo intermittantur; ut, si legeris 1. 8. 64. 512. &c. vel 2. 16. 128. &c. vel 4. 32. 256. &c. Columna F. per novemcuplam proportionem decurrit, & omitti posset, quoniam in Columnâ B. reperitur, sed, quia ibi (in Columnâ B) non ita clarè conspicitur, debuit expressè, & seorsim poni.

Posteriores omnes Columnæ, si carerent illâ, quæ Indices exhibet, & ob claritatem, quâ Geometriam suffundit, notâ (✵) signatur, essent intricatæ, & obscuræ, nam ab illâ reguntur, & dilucidantur: ut Canones sequentes persuadent. Sit ergo

PRIMUS. *Idem est in Columnâ (☼) conjungere, ac in cæteris multiplicare*. Vnde, quia in Columnâ (☼) 4. & 5. simul sumpta sunt 9. ideò in A. 16. per 32. dant 512. & in B. 81. per 243. dant 19683. & in C. 625. per 3125. dant 1953125. & in D. 1296. per 7776. dant 10077696. & in E. 2401. per 16807. dant 40353607. & tandem in F. 6561. per 59049. dant 387420489.

SECUNDUS. *Idem est in Columnâ (☼) subducere, ac in aliis dividere*. Vnde, quia subducenti 4. ex 9. manent 5. & subducenti 5. ex 9. manent 4. ideò in Columnâ A. dividens 512. per 16. relinquit 32. & eumdem numerum 512. per 32. dividens, relinquit 16. & in Columnâ B. dividens 19683. per 81. relinquit 243. & eumdem numerum 19683. per 243. dividens, relinquit 81. & in cæteris Columnis similiter.

TERTIUS. Regula Aurea (quæ verè meretur tantum nomen, quod in plerasque omnes Geometricas supputationes se insinuet, & illas securissimè expediat) ponit tres Numeros, & quærit quartum: eumdemque reperit, secundum in tertium ducendo, & factum dividendo per primum. Sed, quia jam per Indices Columnæ (☼) aliter didicimus dividere, & multiplicare, ut Auream resolvamus Regulam, procedemus hoc modo. *Si in aliquâ Columnâ Geometricâ* (nempe in A, B, C, D, E, vel F; nam ☼ est Arithmetica, & Indices aliarum exhibet) *dentur tres Numeri, & quæratur quartus, debebit Index secundi Indici primi adjungi, & ex Summâ Index primi decidi, & remanebit Index quarti*. Vnde, si in Columnâ D. sumamus hos Numeros. 36. & 1296. & 279936. & velimus reperire quartum, notabimus illorum

D	☼
36	2. *a*
1296	4. *b*
279936	7. *c*

Indices; qui sunt *a. b. c.* videlicet 2. & 4. & 7. tunc *b* & *c* (4. & 7.) redigemus in Summam, & faciemus 11. & auferentes *a*. 2. à facto retinebimus 9. & dicemus 9. in Columnâ ☼ esse Indicem, qui in Columnâ D. Numer. 10077696. qui in analogiâ quartum habet locum, ostendit.

QUARTUS. Magno molimine Medium proportionale ab aliis quærebatur: quoniam, si dentur Numeri 216. & 279936. & inquiratur Medius, alter multiplicabitur per alterum, & Facti Quadrata Radix erit quæsitus Numerus. Sed tu, *Datorum Numerorum sume Indices: & Arithmeticum Indicum Medium in alterâ Columnâ Medium quæsitum insinuabit*. Datorum Numerorum Indices sunt 3. & 7. quorum Arithmeticum medium tenet 5. Huic autem Indici Numerus 7776. correspondet. Et hic est Medius Geometricus, qui quærebatur.

QUINTUS. *Datâ Radice, per Indicis duplationem Quadratum, Cubusque per Indicis triplationem invenitur*. Pono exemplum. Detur Radix 81. & ejus Quadratum, & Cubus inquiratur. Datus profectò numerus in Columnâ F reperitur, & habet Indicem 2. quem duplo, & triplo, ut 4. & 6. adquiram. Resolvo igitur 6561. esse Quadratum Radicis 81. quia ejus Index est 4. & addo 531441. ejusdem Radicis Cubum esse, quia ejus Index est 6.

SEXTUS. *Ex hac doctrinâ sequitur Radices (Quadratam, & Cubicam) per Indicum divisionem emergere*: nam, si Numeri Quadrati Indicem in duas partes diviseris, Quadratam; si in tres, Cubicam Radicem adquires. Pono exemplum. Numeri 390625. Quadratam Radicem inquiris. Hunc numerum in Columnâ C. invenio: habet Indicem 8. Bipertior eum, & habeo 4. cui respondet 625. in eâdem Columnâ. Respondeo igitur Numeri 390625. Radicem Quadratam esse 625. Præterea: Si Numeri 40353607. Cubicam habere Radicem desideres: hunc Numerum in Columnâ E videbis Indici 9. respondere. Et Index in tres partes sectus dabit 3. Indicem Numeri 343. Et tanta erit Radix Cubica prædicti Numeri.

Hæc sunt Matheseos Ferreæ fundamenta, quibus D. Platus innititur: qui Algebraïcos, ut vides, Indices, ad Discretam Quantitatem pertinentes, ad Continuam ingeniosè reduxit, ut expeditè consequeretur mensurando, quæ tædiosè alii numerando invenirent. Et quidem est, me Iudice, ejus speculatio dilaudanda, nam summâ facilitate præstat Circino, quæ post magnos labores alii vix Calculo præstare sufficiunt.

Ex his eisdem fundamentis fortè orta fuerunt illa Supputationum Compendia, quibus Cassellis Byrgius apud Lansgravium utebatur: de quibus in Epistolâ ad Rothmannum datâ anno MDXCII. dubitat Tycho, *qui non satis adsequitur*, ut ait, *an in recessu habeant, quod primâ fronte pollicentur*.

Ex

Ex his & Logarithmica, Mathematum Princeps, initium habuit; illam dudum Ioannes Neperus adinvênit, & Mathematici Excellentissimi nobilitarunt. Illîus umbram, aut specimen veriùs, dat Indicum, & aliorum Numerorum connexio: illi enim sunt horum Logarithmi, hoc est, Numeri Artificiales. Et hæc est Facultas, quæ in hoc Opere nostram hanc Specialem Geometriam immediatè sequetur; &, ne hic Tomus nimiùm dicatur crescere, erit prima, quæ, Deo Auspice, in sequenti tractabitur. Fruere, & vale.

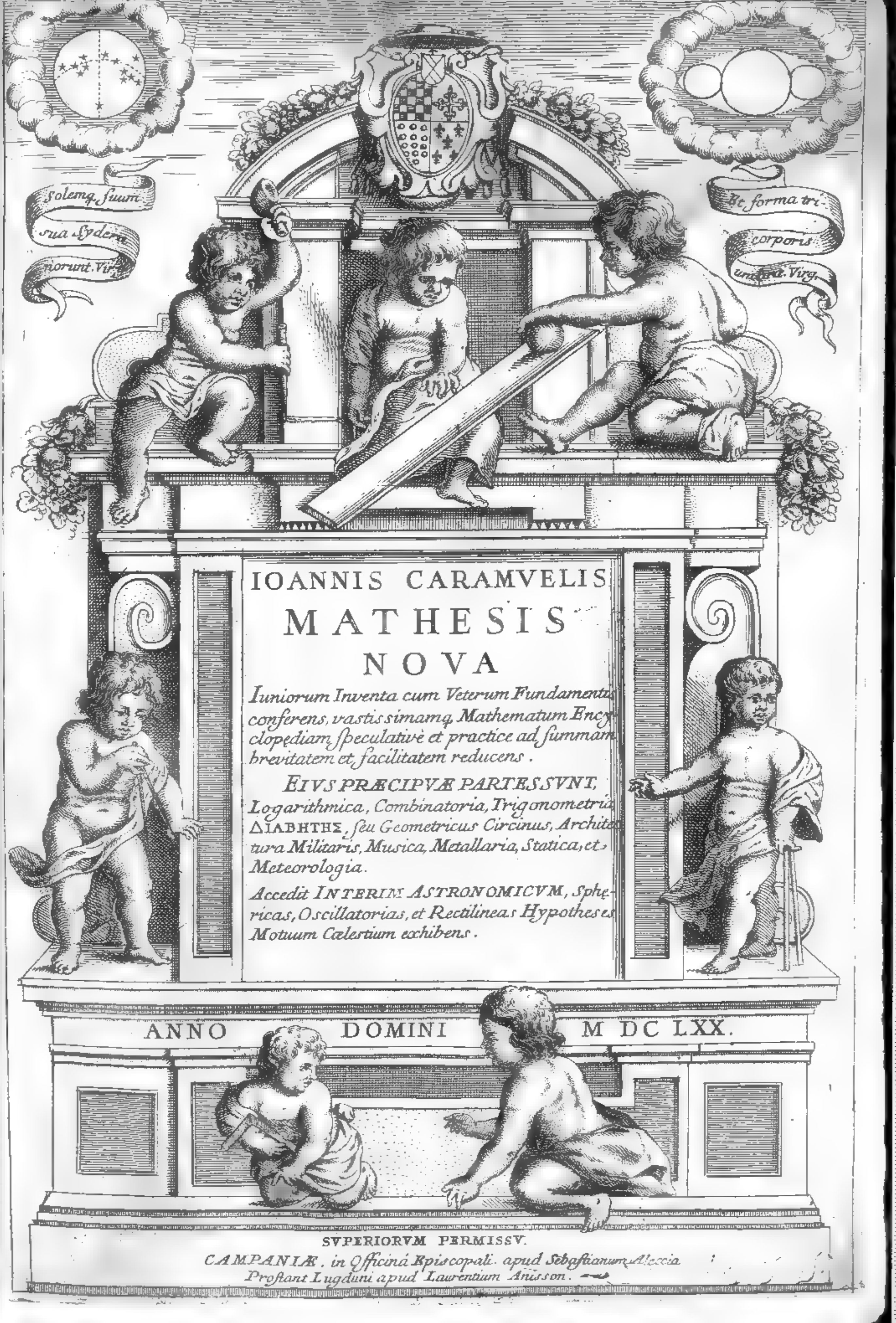
FINIS.

CAMPANIAE,

SVPERIORVM PERMISSV.

IN OFFICINA EPISCOPALI.

MDCLXVII.



Solemq; suum sua Sydera norunt. Virg.
Et forma tri-corporis umbra. Virg.
IOANNIS CARAMVELIS
MATHESIS
NOVA
Iuniorum Inventa cum Veterum Fundamentis conferens, vastissimamq; Mathematum Encyclopędiam, speculativè et practice ad summam brevitatem et, facilitatem reducens.
EIVS PRÆCIPVÆ PARTES SVNT,
Logarithmica, Combinatoria, Trigonometria, ΔΙΑΒΗΤΗΣ, seu Geometricus Circinus, Architectura Militaris, Musica, Metallaria, Statica, et Meteorologia.
Accedit INTERIM ASTRONOMICVM, Sphęricas, Oscillatorias, et Rectilineas Hypotheses Motuum Cælestium exhibens.
ANNO DOMINI M DC LXX.
SVPERIORVM PERMISSV.
CAMPANIÆ, in Officinâ Episcopali. apud Sebastianum Aleccia
Prostant Lugduni apud Laurentium Anisson.

Solemq. suum sua Sydera norunt. Virg.

Et forma tricorporis umbra. Virg.

IOANNIS CARAMVELIS MATHESIS NOVA

Iuniorum Inventa cum Veterum Fundamentis conferens, vastissimamq. Mathematum Encyclopediam speculativè et practicè ad summam brevitatem et facilitatem reducens.

EIVS PRÆCIPVÆ PARTES SVNT, Logarithmica, Combinatoria, Trigonometria, ΔΙΑΒΗΤΗΣ, seu Geometricus Circinus, Architectura Militaris, Musica, Metallaria, Statica, et Meteorologia.

Accedit INTERIM ASTRONOMICVM, Sphericas, Oscillatorias, et Rectilineas Hypotheses Motuum Cœlestium exhibens.

ANNO DOMINI M DC LXX.

SVPERIORVM PERMISSV.

CAMPANIÆ. in Officinâ Episcopali. apud Sebastianum Alecciam

Prostant Lugduni apud Laurentium Anisson.

EXCELLENTISSIMO,

ET REVERENDISSIMO D.

D. DIDACO DE VALLADARES, ET SARMIENTO

EPISCOPO PLASENTINO, &c.

EX CASTELLÆ PRÆSIDE

INQVISITORI GENERALI.

D. C.

IOANNES CARAMVEL.

CVRIOSA, noua, ſubtilia, & ingenioſa traditurus, (& hoc peſſimo ſæculo, quod Catones defigurat in Zoilos) Patrono Doctiſsimo, & Excellentiſsimo indigeo. Et quia in Te Doctrinæ, & Virtutis eminentiam reperio, ad Tuum Patrocinium confugio. Nec mireris, ſi hos Nouæ Matheſeos Canones, quæ Terreſtri & Aethereæ, Phyſicæ & Ethicæ Encyclo-

pædiæ

pædiæ leges præſcribunt, à Te defendi poſtulem, quem Sacrorum Canonum Symperaſmata, & Legum Civilium Harmoniam Valliſoletana Vniverſitas propugnantem, cum applauſu, & admiratione ſuſpexit. Illarum Te exornavit Notitia, ut Regiæ Caſtellæ præſideres; & illorum Cognitio, ut Inquiſitioni Generali præſideas, & ſicut doctrinâ Hiſpaniam foves, ſic in eâ conſerves puritatem doctrinæ. Tuas laudes hæc Mathemata celebrant, quæ dum Lineæ Refluentes accenſent Logarithmos, Lineæ imagine Regiæ Majeſtatis Rectitudinem exprimunt, & Logarithmis Te, & alios Miniſtros repræſentant, qui integritate ſuâ Hiſpanias reddidere felices. Creſcente Lineâ Logarithmi decreſcunt; & quia Tu, ut Regis Authoritatem, & Majeſtatem augeas, Te & Tua tam animosè impendis, tàm generosè expendis, ut divitias contemnere, & valetudinem judiceris prodigere, Te LOGARITHMVM REGIVM dicam, & quia à Λογῳ, *Ratione*, & Ἀριθμῷ *Numero* nomen Λογαριθμὸς ſortitur, rationi conſentaneum videtur, ut à Tuâ Prudentiâ, & Directione multas Hiſpania victorias, & triumphos exſpectet, quos ſera Poſteritas numeret. Vale.

INDEX
TABVLARVM.

Onduntur Tabulæ, ut Logiſtæ à ſupputandi eximantur moleſtiis, & ſine labore, aut tædio ad Veritatis cognitionem perveniát: quoniam in quocumque menſurabili corpore, ſi puncta aliqua exactè determinata ſint, intermedia facili negotio poterunt definiri. Multas profectò, & varias in hoc Libro reperies; ſed præcipuæ, quæ ad Abacum reduci debuerunt, ſunt hæ.

Index Tabularum.

INDEX RERVM.

QVia multa, & breviter singula in his Syntagmatibus edisseruntur, esset nimis vastus hic Index, si singula continere deberet: Ergo, quia Indices postulant brevitatem, ad sequentem, ne hic longus sit, præcipua tantùm reducentur.

A

Index Rerum.

duo

B

C

E.

Elemen-

F.

H.

K.

L.

in

N.

Unitas

O.

P.

Paral-

Quan-

va-

T.

Trian-

V.

FINIS.

SYNTAGMA
QUINTUM.
LOGARITHMICA.
DE
Numeris & Lineis, Rationalibus seu Artificialibus.

Est Scientia Nova; Arithmeticam cum Geometriâ conjungens; à Nepero sub annum MDCXV. inventa, promota à Briggio: & tandem à nobis, ut putamus, perfecta.

PROOEMIVM.

De Sinuum, Tangentium, & Secantium

TABVLA.

Riangulum, *est Figura tribus lineis comprehẽsa*: aliter, *habens tres angulos*. Et est duplex, Rectilineum, & Sphæricum. Illud rectis cõponitur, & in superficie planâ describitur: hoc depingitur in superficie globi, & à tribus circulis majoribus, qui se secant, relinquitur. Circulos autem majores dicimus, qui globum dividunt in duas partes æquales. Possent fieri Trianguli quibuscumque minoribus circulis, at hos Trigonometræ considerare, & metiri noluere, & ideò nec nos illos examinabimus.

I. In omni Triangulo *Basis* est illud latus, in quod demittitur perpendiculum, & alia duo dicuntur *Costæ*. In Rectangulo *Hypotenusa* angulum rectum subtendit; costę vocantur *Crura*: in Obliquangulo autem omnes lineæ vocantur *Latera*. Nec Authores omninò in modo loquendi conveniunt.

In omni Rectilineo Triangulo tres anguli simul sumpti sunt æquales duobus rectis, ut *libr.1.Element.propos.32.* demonstravit Euclides. Ergo, si cognoscantur duo anguli, tertius ignorari non poterit. [In Sphœricis nihil est certi; nam angulorum Summa est inæqualis. Tres anguli sunt majores duobus rectis, & minores quatuor rectis, inquit Argolus *in Pandosio cap.76.*]

Sex sunt in omni Triangulo necessariò connexa: videlicet, tres lineæ, & tres anguli. Ex his, si tria cognoscantur, alia tria necessariò inferentur.

Trigonometria est quædam Mathematica Logica, quæ resolvit Triangulos.

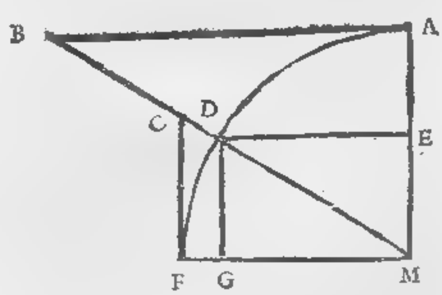
Triangulum resolvere est, ex cognitione trium ad aliorum trium cognitionem venire.

Vt fiat faciliùs resolutio, inventæ sunt lineæ, quas *Sinus*, *Tangentes*, & *Secantes* vocamus.

In circulo linea, quæ per centrum transit, & à circumferentiâ in circumferentiam protenditur, vocatur *Diameter*: quæ à centro ad circumferentiam ducitur, *Semidiameter*, aut *Radius*, aut etiam *Sinus totus* appellatur, ut in figurâ præsenti MA, MD, & MF.

Sinus recti, dicuntur perpendicula, quæ normaliter cadunt in Radium, ut DG, quod cadit in Radium MF: & DE, quod cadit in Radium MA.

Antisinus, seu *Cossinus* est Sinus rectus Cõplementi. Vnde, si Sinus rectus sit DG. ejus Cossinus, aut Antisinus est DE: &, si Sinus rectus sit DE, ejus Cossinus, aut Antisinus est DG.



Illam lineam, si substantiam spectes, *Antisinum*, aut *Sinum Complementi* dicere, perinde sit; si claritatem, & facilitatem, eam judico debere potiùs *Antisinum* vocari: nam *Sinus rectus*, & *Sinus Complementi* à duobus connexis arcubus denominantur: ab uno autem *Sinus*, & *Antisinus*: nascuntur enim ab eodem arcu, ab eodem puncto, & Antisinus ad angulum rectum Sinum terminat, & in Qua-

 dran-

drantis alterum Radium ducitur. Nam à puncto D.v.gr.cadit Sinus rectus DG. in Radium MF: & ab eodem puncto D, Antisinus DE, in alterum Radium, nempe in AM, dirigitur.

Sinus versus, quem alii *Sagittam* appellant, est residuum Antisinûs ad Radium. Nam Arcus FD. habet Sinum rectum DG, Antisinum DE, cui est æqualis linea GM; cui, si addideris lineam GF, habebis Radium. Et hanc ipsam lineam GF, Geometræ *Sinum versum*, seu *Sagittam* appellant.

Secans, est linea à centro Quadrantis egressa, & in determinato illo puncto, quo Sinus, & Cossinus concurrunt, arcum secans, qualis est MB.

Tangens, est linea perpendicularis, ab ultimo puncto Radii adscendens, quales sunt FC, & AB.

Sinuum longitudinem determinat Circuli peripheria, non enim ultra illam emergunt: Tangentium autem, & Secantium magnitudinem concursus illarum definit: nam Tangens AB, & Secans MB extenduntur, quousq; coëant, & concurrant in B.

Sinuum, Tangentium, & Secantium Tabula dicitur Canon ille, in quo ad singula Quadrantis minuta Sinus recti ponuntur. Et in ipsâ omnium Triangulorum, qui describi, aut cogitari possunt, anguli, & lineæ reperiuntur.

Valde importuna erat Veterum Geometrarum hypothesis, jubebant enim Radium 60. partibus constitui: & illas subdividi iterum in 60. partes. At hodie Recentiores illo Radio non utimur, nam loco numeri 60. ponimus 100. & singulas partes in scrupulos 1000. dividimus: ut Tabula præsens ostendit.

Hæc Tabula duas Columnas habet. Prior, quæ *Arcus* inscribitur, ab initio Quadrantis Gradus numerat: posterior, quæ inscribitur *Sinus*, Arcuum datorum Sinus rectos metitur. Post singulos Sinus duo sequuntur Numeri; quorum primus est inter præcedentem, & sequentem Sinum discrimen; Secundus hujus discriminis est sexta pars. Verbi gratiâ.

grad. 10	17364.	*Sinus grad.* 10.
.	1716.	*Differ. inter grad.* 10. *&* 11.
	286.	*Differentia Sextans.*
grad. 11	19080.	*Sinus grad.* 11.

Hinc deducere poteris Sinus omnium minutorum, aut etiam secundorum à Grad. 10. ad 11.

Et primò, si Gradum cum communi sententiâ, 60. minutis componamus, numerus 1716= toti illi gradui intermedio, aut 60. minutis correspondebit, quam ob rem, 171=6. dabit decimam partem, hoc est, 6′: vel 360″: & 17=16. dabit 36″: unde singulæ differentiæ unitates, fere bina secunda complectentur. Cæterum numerus 286=, dabit partem sextam gradûs, seu 10′: adeoq; 28=6. dabit 1′, vel 60″: & 2=86. dabit 6″: Ergo, quia 2=86. sunt fere 3=00: singulæ differentiæ unitates, fere binis secundis convenient. His positis, quia scire volebas Sinum gradûs 10.12′.36″; sic discurro.

Grad.	10.	0′.	″	17364=
Minut.	0.	10.		286=
	0.	1.		28=6
	0.	1.		28=6
Secund.	0.	0.	36	17=16
Summ.	10.	12.	36	17724=36

Et quidem tantus est Sinus, quem ex Tabulis communibus erues.

Si tamen cum Henrico Gellibrando, & aliis eruditis Iunioribus centum gradum minutis componamus: numerus 1716= toti illi Gradui intermedio, aut centum minutis correspondebit: quam ob rem, 171=6. dabit decimam partem; hoc est, 10′: & 17=16. dabit decimæ decimam; hoc est, 1′. &c. Iubes ex. gr. tibi adsignari Sinum rectum Grad. 10. 21′. Et ego operor sic.

Grad.	10.	0′	17364=
Minut.		10	171=6
		10	171=6
		1	17=16
Summ.	10.	21	17724=36
Habet Tabula comm.			17725=65

Ecce Sinus quæsitus est 17724. In Gellibrandi Canone 17725. reperio, &, quia est insensibilis differentia, nostrum Canonem ob brevitatem non despicio. [Est autem idem arcus, quem 10. gradus cum 12. sexagesimis, & 36. unius sexagesimæ sexagesimis: & quem 10. grad. cum 21. centesimis determinabant.]

Ergo hac uti poteris hac Tabulâ; quàm, si per parallaxes inferiùs adsignandas corrigas, esse poterit satis præcisa.

TA-

TABVLA Sinuum ad singulos gradus Quadrantis, cum differentiis pro sexagenis, denis, senis, & singulis Scrupulis.

Arc.	Sinus.	Arc.	Sinus.	Arc.	Sinus.	Arc.	Sinus.	Arc.	Sinus.	Arc.	Sinus.
0	0000	15	35881	30	50000	45	70710	60	86602	75	96592
	1745		1682		1503		1223		859		437
	291		280		250		204		143		73
1	1745	16	27563	31	51503	46	71933	61	87461	76	97029
	1744		1674		1488		1202		833		408
	291		279		248		200		139		68
2	3489	17	29237	32	52991	47	73135	62	88294	77	97437
	1744		1664		1472		1179		816		377
	291		277		245		197		136		63
3	5233	18	30901	33	54463	48	74314	63	89100	78	97814
	1742		1655		1456		1156		799		348
	290		276		243		193		133		58
4	6975	19	32556	34	55919	49	75470	64	89879	79	98162
	1740		1646		1438		1134		751		318
	290		274		239		589		125		53
5	8715	20	34202	35	57357	50	76604	65	90630	80	98480
	1737		1634		1421		1110		724		288
	289		272		239		585		121		48
6	10452	21	35836	36	58778	51	77714	66	91354	81	98768
	1734		1624		1403		1077		696		258
	289		271		234		179		116		43
7	12186	22	37460	37	60181	52	78801	67	92050	82	99026
	1731		1613		1385		1062		668		228
	289		269		231		177		111		38
8	13917	23	39073	38	60566	53	79853	68	92718	83	99245
	1726		1602		1366		1038		640		198
	288		267		228		173		107		33
9	15643	24	40675	39	62932	54	80901	69	93358	84	99452
	1721		1588		1346		1014		611		167
	287		265		224		169		102		28
10	17364	25	42261	40	64278	55	81915	70	93969	85	99619
	1716		1576		1327		988		582		137
	286		263		221		165		97		23
11	19080	26	43837	41	65605	56	82903	71	94551	86	99756
	1711		1562		1308		964		554		106
	285		260		218		161		92		18
12	20791	27	45399	42	66913	57	83867	72	95105	87	99862
	1704		1548		1286		937		525		77
	284		258		213		156		84		13
13	22495	28	46947	43	68199	58	34804	73	95630	88	99939
	1697		1533		1266		912		496		45
	283		255		211		152		83		8
14	34192	29	48480	44	69465	59	35716	74	96126	89	99984
	1689		1520		1245		886		466		16
	281		253		208		148		78		3
15	35881	30	50000	45	70710	60	36602	75	96592	90	100000

Sint-ne

Sint-ne Tabulæ Tangentium, & Secantium necessaria?

II. DVdum David Origanus Ephemerides edidit, & *in Tom.* 1. *part.* 2. *de Motib. cap.* 4. *à cap.* 146. Sinuum Tabulam posuit, & in ipsâ Tangentes, & Secantes, ut minùs necessarias, omisit; Tangentes in suis Tabulis Gellibrandus exhibuit, & tamen omisit Secantes, illas superfluas, & inutiles judicans. Non ad longum poni debent, quæ rarò, vel nunquam succurrunt; &, si aliquando fortè servire queant, facili negotio è Sinubus progenerantur: nam Tangentes dat hæc Analogia.

Vt Antisinus ED, *vel* MG, *ad Sinum* GD, *ita Sinus totus* MF, *ad Tangentem* FC.

Et hæc Secantes.

Vt Antisinus MG, *ad Radium* MD. *ita Sinus totus* MF, *ad Secantem* MC.

Interim, quia Sinus sunt plurium notarum numeri, & sine tædio nequeunt per se dividi, & multiplicari, nemo Origani laudat compendia, sed singuli volunt habere integram Tabulam, in quâ etiam Tangentes, & Secantes ponantur.

Etiam differunt Authores circa Tabulæ dispositionem: nam Origanus, Keplerus, & alii cum Antiquis eam ad longum protendunt: at meliori consilio Recentiores jusserunt eam à medio resilire, aut reflecti, ut Lector Gradum, & Complementum, Sinum, & Antisinum haberet ob oculos simul, ut in sequenti Diagrammate repræsentatur.

Gr.	Sinus.	Tãgens.	Secans.	Sinus.	Tangens.	Secans.	Gr.
0	0	0	0	100,000	Infinita.	Infinita.	90
5	8,716	8,749	100,382	99,619	1143,006	1147,372	85
10	17,365	17,633	101,543	98,481	567,129	575,877	80
15	25,882	26,795	103,528	96,593	373,205	386,370	75
20	34,202	36,397	106,418	93,969	274,748	292,380	70
25	42,262	46,631	110,338	90,631	214,460	236,621	65
30	50,000	57,735	115,470	86,603	173,205	200,000	60
35	57,358	70,021	122,077	81,915	142,815	174,345	55
40	64,279	83,910	130,541	76,604	119,175	155,572	50
45	70,711	100,000	141,835	70,711	100,000	141,835	45

Ecce in singulis lineis Sinum arcûs, & Sinum complementi, quem Gunterus Anglus *Cossinum*, & alii *Antisinum* appellant. Est sanè pulcherrima, & valde utilis, hæc resilientis Tabulæ dispositio, de quâ Ioannes Alstedius *Encyclopæd. libr.* 15. *part.* 1. *cap.* 11. *pag.* 333.*a.* sic loquitur. *Nomen desumptum est ex novissimâ ordinatione Canonis Sinuum à Georgio Ioachimo Rhetico, Valentino Othone in Opere Palatino, Adriano Romano, Christophoro Clavio, Lansbergio, Prisco, aliisque usurpata, in quâ unum in conspectum veniunt Arcus quisque, & Complementum ejus ad Quadrantem: ille quidem in fronte, & latere sinistro, istud verò in calce, & margine dextro: quâ ratione fit, ut in eâdem lineâ exhibeantur sinus Arcûs ad sinistram, & sinus Complementi ad dextram: id, quod adhuc plurimas commoditates præstitit in computationibus Geometricis.*

Porrò, summo labore Veteres fuerunt Circulos, & lineas dimensi, caruerunt enim mediis, quibus hodie juvamur: inter quæ primo loco est reponenda hæc Tabula, quæ singulis lineis, quæ duci possunt, determinat veram mensuram, in quâ formandâ, & perficienda multi, & excellentissimi Mathematici adlaborarunt. Post quorum Herculeos labores inquiritur.

An Tabula Sinuum, quæ hodie exstat, ad tantam fuerit perfectionem promota, ut nullus in eâ sit numerus, qui corrigi possit, aut debeat?

III. COnsidera bene Quæstionẽ. Non quæritur, An numeri, qui ponuntur, lineas, quas repræsentant, exæquent, scimus enim esse multos, qui non habent hanc gloriam; sed quæritur, An sit in illis aliquis error, qui possit corrigi? nam, si potest, debet: non autem debet, si non potest. Profectò, Sinus totus debet esse linea finita, & quò minor utilior,

lior, ut expediatur supputatio: at multæ lineæ absunt à designato numero tam parvâ quantitate, ut illam exprimere nequeas, etsi Sinum totum per millenos characteres promoveas. Profectò Tabularum Artifices fatentur multos numeros lineis suis minores esse, multos majores: addunt tamen esse medicinæ incapaces; sunt enim veris proximi, & non possunt mutari, quin magis devient. Pono exemplum. Sit aliqua linea v.gr. quæ habeat 1624. modulos, & 5. sextas. Ei numerum 1625. accensent. Sanè hic numerus, non est verus, sed vero proximus: talis tamen, qui nequeat corrigi: nam, sive unitatem addas, sive auferas, plus distabit à vero. Ergo nolumus in Quæstionem venire, An Tabularum numeri sint suis lineis æquales? In hoc enim universi conveniunt: multi enim sunt, quos inæquales esse evidenter probamus. Quid ergo quæritur? An sint perfecti?

Et quomodo hoc quæri potest, inquis: si in adæquatione consistat numerorum perfectio, & tamen conceditur multos non adæquare suas lineas: sunt ergo isti nominandi imperfecti. Respondeo imperfectionem non in negatione, sed in defectu, aut etiam privatione consistere. Est imperfectum Animal, si cœcum sit, quoniam habere visum debet. Est imperfectus Adamas, quandiu impolitus; nam licèt poliri non debeat, potest ab Arte pulchritudinem, & nitorem adquirere: verùm enim verò, non est imperfectio in igne carentia frigoris, nam frigus habere ille non potest. Profectò, si linea, ut assumebamus, habeat modulos $1624\frac{5}{6}$: & tamẽ his numeris 1622. 1623. 1624. 1626. 1627. &c. significetur, omnes hi numeri sunt imperfecti, nam sunt capaces correctionis, & additione, aut imminutione possunt perfici: si autem illi lineæ numerus 1625. accenseretur, tametsi illam excederet, non posset imperfectus vocari: nec enim additione, nec immutatione perfectior, & veritati propinquior reddi potest.

De Typographicis Tabularum Sphalmatis.

IV. Libri optimè scripti, interdum à Typographis commaculantur: festinant hi & sicut in verbis, sic etiam in numeris frequentissimè exorbitant. Impressæ sanè Tabulæ, utiles, aut etiam necessariæ sunt: sed, ne illis ita adsuescas, ut Trigonometriam, ex quâ illæ sunt ortæ, dediscas. Imprimuntur pluries, & singuli Typographi novos errores addunt; nullus priores emendat: & ideò viris bonis & doctis esse debent suspectæ. Præterea, si placeat ad secunda descendere, tot debemus divisiones, & subdivisiones facere, ut multa maculetur charta, multum tempus prodigatur, & post omnem adhibitam diligentiam, nemo sit de minutiis securus. Humanum enim est in tot numerorum cooptatione allucinari, & Astronomicæ, quæ ex Tabulâ Sinuum nascuntur, tot & tam perplexis nos regunt aliquando Canonibus, ut ad fortunam veriùs, quàm ad virtutem spectet, exactè Veritatem pertingere: quoniam, si occurrant plures numeri, quorum hi debeant addi, illi abstrahi, & tu feceris contrà (quod ipsum sæpe potest contingere) monstrum inferas, quo non illumineris, sed turberis. Vt experto credas, & Tabulis fidere desinas, teque totum ad Trigonometriæ fontes propellas, frustra ad particularia descendam; sciunt enim omnes, & tu ignorare nequis, impressas aliquando Tabulas, cùm lineas metiuntur, mentiri.

Quomodo Sinuum Tabula fuerit constructa?

V. Ante ducentos annos multa in Sinuum, Tangentium, & Secantium Tabulis desiderabantur; nam Sinus totus ponebatur 60. & reliqui Sinus, & chordæ non erant bene commensurati. Hodie non est, cur novas condamus Tabulas, nam, quæ prostant, ut vidimus, sunt curiosæ, & exactæ: interìm, ut bene intelligantur; quo illæ fuerint constructæ modo, dabimus, & dilucidabimus. Qui olim Sinuum Canoni construendo adlaborarunt, Pythagoræ institere Rectangulo, supponentes duo Quadrata, quæ super crura fiunt, simul sumpta illud, quod supra hypotenusam fit, exæquare, quam Veritatem Euclides *lib.1.Element.propos.*47. adsumpsit: & ibidem dilucidant Commentatores. Inscribebant illi Circulo Polygona diversa: puta, Trigonum, Tetragonum, Pentagonum, Hexagonum, Decagonum, Dodecagonum, Pentadecagonum, &c. Sectiones considerabant: unde hoc procedebant modo.

Lamin.26.Figur.2.

Centro A. & radio AQ. particularum, 100, 000.

600. ducatur Circuli Quadrans QDB. qui in tres partes æquales dividatur. Ergo arcus BC,CE,EQ. habebunt singuli 30.grad. Delineetur Triangulus ACQA. eritque æquiangulus,& habebit etiam æqualia latera. A puncto C demitte perpendiculum CN. quod basim AQ. bifariam dividet. Ergo AN. Sinus grad. 30. habebit partic. 50,000. & CN. erit Sinus gr.60. habebit partic. 86,602.54. nam Quadratum lineæ NA. subductum à Quadrato lineæ AC. relinquit numerum, cujus Radix Quadrata sit 86,602.54.

AO. est æqualis ipsi CN. & dempta ab AE, relinquit lineam OE. part. 13,397.46. Quadretur OE. part. 13,397.46. & quadretur OQ. part. 50,000.00. (est enim æqualis ipsi NA.) à Summâ horum Quadratorum eruatur Radix Quadrata, & habebitur linea EQ. particul. 51,763.80. chorda 30. graduum, cujus semissis EP. part. 25,881.90. erit Sinus rectus grad. 15. Et hinc cognoscitur AP. Sinus grad. 75. & E chorda grad. 15. cujus semissis erit Sinus gr. 7.30'. Et sic ulteriùs quadrando lineas, Quadrata crurum conjungendo, & à Summâ Radicem Quadratam eruendo, quousque tota Tabula perficiatur.

Hæc Antiquorum Methodus infallibilis erat, sed summè difficilis, & ideò à Iunioribus fuit antiquata: unde Vrsus Dithmarsus sic inquit. *Quæ ratio extruendi, cùm sit tam perplexa, intricata tædiosaque, quàm vel vulgò nota, omniumque de eâ repleti libri, relicta, neglecta, rejectaque illa fuit.* Sed, quam Methodum adsumpserunt Iuniores, cùm antiquarunt, aut etiam rejecerunt Veterem? Respondet Vrsus. *Fit secundò extructio Canonis Sinuum per solam proportionem, absque omni tædiosa numerorum Quadratione, inque seipsos multiplicatione; necnon absque adminiculo penultimæ primi Euclidis* (quæ est XLVIII. & his verbis proponitur. *In Rectangulis Triangulis Quadratum, quod à latere rectum angulum subtendente describitur, æquale est eis, quæ à lateribus rectum angulum continentibus describuntur*) *quia ope hujus carere omninò poterimus; perq; solam denique quartam sexti Euclidis* (videlicet, *Æquiangulorum Triangulorum proportionalia sunt latera, quæ circa æquales angulos: & homologa sunt latera, quæ æqualibus angulis subtenduntur.*) Et subjungit. *Qui quidem* (liber Euclidis sextus) *nihil aliud, quàm* Tota Mathesis, *jure optimo dici meretur.*

At hæc via etiam est tædiosa, & difficilis; nam multiplicando secundum per tertium, & resultantem numerum dividendo per primum, quartum numerum proportionalem invenîmus: & omnes sciunt esse molestum magnos numeros dividere, & multiplicare.

Porrò, Methodum aliquam expeditam, & facilem desiderabant Mathematici: & præcipuè Tycho, qui antequam quidpiam de loco, vel minimæ Stellæ decideret, multos resolvebat Triangulos, non enim tunc Trigonometria ad perfectionem, quâ fruiscitur modò, pervenerat. Vnde, cùm moneretur Amicorum Epistolis, fuisse à Iusto Byrgio, Serenissimi Lansgravii Hassiæ Automatopæo, (quem nolis cum Henrico Briggio Geometriæ in Oxoniensi Collegio Professore confundere ob magnam cognominum affinitatem) novam aliquam methodum excogitatam, ut illam disceret, ad Rothmannũ anno MDXCII. inter alia hæc scribit. *Velim insuper, ut mihi exponas rationem eam facillimè contexendi Canones Sinuum, quæ à Iusto Byrgio vestro dicitur excogitata: neque enim satis assequor, an in recessu habeat, id, quod primâ fronte pollicetur. Rogoque tum de his, tum de aliis.* &c. Quæ verba, ut mihi videntur, modesta sunt, & calamo prudenti scripta, indignaque, ut propter illa Tycho crudè ab Vrso Dithmarso vapularet. Post paucos annos Canones suos edidit Byrgius, Vrsus Methodum suam; in quâ, quæ Byrgius docuerat, reposuit. Tycho Brahæus concitatus in Vrsum scripsit, quæ in Epistolarum tomo, pag. 150. leguntur. Et Vrsus exacerbatus, in leonem vertitur, & hunc rugitum pronunciavit.

Miror denique, ait, *Corrasorem illum Tychonem, in Sinibus Byrgii* (*Sinubus* debuit dicere) *id se tentaturum, quod in Dialexi Thaddæi nostri ridiculè tentare ausus fuit: quòd nimirùm pleraque ex illis, ut, & æquè ex aliis, suis aliàs quidem vacuis mœniis Alexandrinis, & putidis pomis Asphalticis infarsit: id, quod ipse falsò in me eructavit, ita* in Epist. pag. 150. *scribens*. Partim à vobis (*fateor à meo Byrgio: nihil verò omninò à suo Rotzmanno; siquidem nîl ipse noverat, præter quæ à Witichio, & Byrgio viderat, atque extorserat miser*) partim ab aliis Mathematicis in Germaniâ (*dicant, quæso, omnes Mathematici Germanici germanè, num ab aliquo præter meum Præceptorem Byrgium aliquid, vel minimum, un-*

quam

quam extriverim, vel corraserim: aut dicant, inquam, aut Tycho egregiè, impudenterq; mentiatur, aut mendax esto(sive clam, sive palam corrasit: adeò, ut si aliena demantur, nihil fere (fere *tamen ait; ideoque aliquid fatetur: at in suis planè nihil*)restet,quod suum erit. *Hæc ille. Sed in utrum nostrum meliùs quadrent, competant, locumque habeant,* Lector jam judicet æquus.

Neutrîus Ego causam facio meam: videtur enim Plautus Tychoni dicere,

Qui, quod volt,ait; quod non volt,audiet.

Interim,quidquid sit de animo in Tychonem accenso, Vrsus habuit bonum ingenium; & viam ingressus facilem, modum docuit, quo sine nimio labore condere Tabulam præfatam possemus. [Modum, inquam, quo fere nullo fastidio,si Logarithmis placeat uti,eamdem condere valeremus.] Pone igitur ob oculos Laminæ XXVIII.Figuram III. nam in ipsâ

Sunt Æqualia.

FK,& CM.Item KΦ,& OΩ.Item CK,& CO.

Sunt Dupla.

BC,& FK. Item AD, & AO. AM. MC. OD. &c. Huc refer dimidia, qualia sunt FK ad FT. Item AO ad AΩ. &c.

Sunt Proportionalia.

KF.	FT.	FT.	FX.	Pro I.(47)
KF.	KT.	KT.	KX.	
CF.	FK.	CO.	OΩ.	Pro IV.
AO.	Or.	EQ.	Qr.	
CK.	KF.	CL.	LΦ.	Pro V.
CK.	EQ.	CF.	FΦ.	
CK.	KF.	CL.	LΦ.	
CK.	KF.	EQ.	QΦ.	
CL.	CΦ	EQ.	EΦ.	
CF.	FK.	CΦ.	ΦL.	
CK.	KF.	CL.	LΦ.	Pro VI.
CF.	CK.	EΦ.	EQ.	
CΦ.	CL.	EΦ.	EQ.	
CP.	PZ.	CG.	GV.	Pro VII.
FH.	H*.	CG.	GV.	
CG.	CV.	HP.	P†.	
CP.	PZ.	CG.	GV.	
CG.	GV.	CP.	PZ.	Pro VIII.
CG.	CV.	FH.	F*.	
CG.	GV.	FH.	H♦.	

His proportionibus tanquam fundamento præmissis, & perpensis, modum, quem Vrsus Dithmarsus suos discipulos cum fructu docuit, proponamus. Et, ne fortè, si aliquâ abutamur periphrasi,ejus sententiam alteremus, ejusdem etiam verbis utamur.

Lamina 20. Figur. 3.

ASTronomicè, seu ex Astronomicâ Hypothesi,ponitur circuli peripheria partium æqualium,seu graduum(ut vocant) 360. & rursum quilibet gradus subdividitur in 60. minuta: Semidiameter, seu Radius ejusdem circuli ponitur partium æqualium quotvis, & quidem ob exactiorem rationem in reliquis præter Radium arcubus subtensarum rectarum Semissibus (quos Sinus vocant) inveniendam, quàm plurimarum: ut 100,000. (10,000,000.)1,000,000,000.Positoque Radio, seu Sinu in circuli quadrante maximo totovè, constitutoque in quadrante ABC super alterutro Radio, ut basi AC per primam primi Euclidis Triangulo Æquilatero ACD, ideoque, & pariter æquiangulo per consectarium quintæ primi, erit ejusdem quilibet, itaque,& ACD ad centrum angulus duarum tertiarum unius anguli recti, seu graduum 60. eoque per nonam primi ducto radio CF bisecto, erit cùm ipse angulus ACF ad centrum, tum ejus mensura arcus AF in peripheriâ graduum 30. ejusque sinus recta cùm FK tum AO,per quartam sexti æquales. Sed Radius CF bisecans cùm angulum ACD, tùm arcum AD, bisecat, & simul Radium AD, siquidem æqualibus angulis arcubusvè erunt æquales sinus. Atque ob id patet, Radii dimidium esse sinum arcus graduum 30. & contrà. Dato itaque Radio toto, datum erit, & juxtà ejus dimidium, quod est sinus arcus graduum 30. Quo invento, inveniendus ex eodem esto sinus arcus graduum 18. Ad cujus aliorumque plerorumque sequentium inventionem præmittendum duximus, aureum hoc ad id à me excogitatum problema.

Trianguli rectanguli duobus lateribus quibuslibet datis, reliquum latus per proportionem invenire: idque per quartam sexti Eucl.

In Triangulo rectangulo KFT, erit primùm pro inveniendo alterutro anguli recti KFT crure(ut FT) sic.

Vt aggregatum ex TK & KF ad FT, ita FT ad eorundem TK & KF differentiam. Etenim FT existit medium proportionale inter laterum TK & KF aggregatum, & differentiam, per corollarium octavæ sexti.

Deinde in Triangulo rectangulo KXT erit pro inveniendâ angulo recto KFT subtensa KT sic.

I. Vt KF ad FT, ita FT ad FX per modò dicta.

II. Vt KF ad KT, ita KT ad KX. Siquidem KT existit medium proportionale inter totam basin KX, ejusque ac sibi adhærens segmentum KF, per quartam Sexti: Homologa enim Triangula KTX & KFT.

Eoque jam præmisso, inveniemus ex noto sinu arcus graduum 30. ejusque per proportionalem sectionem, & sinum arcus graduum 18. Secto enim illo proportionaliter, erit ejus majus segmentum hic, per porisma quartæ XIV. Erit enim per meum mihique peculiarem perque me excogitatum proportionaliter secandi modum (cujus, & Demonstrationem gratis exhibebo, & communicabo.)

I. Vt Radius KF ad Semiradium FT. ita Semiradius FT ad FX.

II. Vt KX ad KT, ita KT ad KF, haud secus, ac suprà. Inventoque KT, demptoque inde Semiradio FT, seu TS, relinquetur segmentum KS, seu KR, id est, per 33. primi, GV sinus arcus graduum 18.

Atque inventis jam duobus hisce sinubus primariis vz. arcuum graduum 30. & 18. libet jam deinceps ex illis invenire omnes sinus reliquos, idque per has sequentes octo rationes, vocatas numerisque citando designatas hoc modo.

I. *Complementi.* & II. *Intersegmenti.*
III. *Dimidii.* & IV. *Dupli.*
V. *Aggregati.* & VI. *Relicti, seu excessus.*
VII. *Intermedii.* & VIII. *Extremi, seu Æquidistantis.*

I. Invento sinu alicujus arcus, invenire & sinum complementi ejusdem arcus. Fit æquè, ac inventum est suprà crus (anguli recti) FT.

II. Inventis duobus duorum arcuum tum eorumdem arcuum complementorum sinubus, invenire & intersegmenti inter dictorum duorum arcuum terminos comprehensi subtensam. Puta subtensam HF: eaque notis sinubus cùm FK, & Hu arcuum AF, & AH, tum complementorum CK & Cu arcuum BF & BH, ideoque (per subtractionem) & eorumdem sinuum notorum notis differentiis F⌀ & Ku, seu (per 33. primi) H⌀: nota erit æquè, ac nota reddita est suprà subtensa (angulo recto) KT.

III. Invento sinu alicujus arcus, invenire sinum ejusdem arcus dimidii. Inventæ intersegmenti inter initium canonis [A] & terminum alicujus arcus [E] comprehensi subtensæ [AE] dimidium, est sinus arcus ad modò dictum arcum [AE] dimidii: siquidem subtensa alicujus arcus existit duplus sinus dimidii arcus: sunt enim sinus semisses subtensarum.

IV. Invento sinu alicujus arcus, invenire sinum ejusdem arcus dupli. Vt Radius [CF], ad alicujus arcus [AF] sinum [FK] ita ejusdem arcus complementi [BF] sinus [CK, vel CO] ad Oo dimidium (per secundam sexti) ex DM, sinu arcus DA, ad arcum illum FA dupli: notoque dimidio, notum erit & duplum, sinus nimirùm totus DM.

V. Inventis duobus duorum inæqualium arcuum sinubus, invenire sinum arcus è duobus datis arcubus compositi.

Vt Aggregatum duorum notorum sinuum [AO & EQ] ad complementorum sinuum differentiam [OQ] ita uterque datus sinus ad suum sibiq; adhærens segmentum dictæ differentiæ: inventisque segmentis Or & Qr, patent subtensæ cùm partiales Ar & Er, tum totalis AE: eritque subtensæ AE dimidium sinus dimidii arcus AD: ex quo noto, patebit & arcus dupli AD sinus DM, per proximè præcedens.

Idem aliter ut olim: idque variis modis.

Vt majoris complementi sinus [CK] ad sinum minoris arcus [FK] ita minoris complementi sinus [CL] ad inveniendi sinus segmentum primum [LΦ] eoque invento, patebit & Radii CF segmentum CΦ, æquè ac suprà subtensa KT, eruntq; in Triangulis Homologis, similibus, seu æqualium per rectum, 15. & 32. primi angulorum, proportionalia latera, per quartam Sexti, notoque segmento primo LΦ & secundo ΦE, notus erit totus sinus EL quæsitus. Etenim:

Vt CK *ad* {EQ / KF} *ita* {CF / CL} *ad* {EΦ / LΦ}
item

Vt CK *ad* {KF / EQ} *ita* {CL / CF} *ad* {LΦ / EΦ}
item

Vt {CK / CL / CF} *ad* {KF / CΦ / FK} *ita* {EQ / EQ / CΦ} *ad* {QΦ / EΦ / ΦL}

VI. In-

VI. Inventis duobus duorum inæqualium arcuum ſinubus, invenire ſinum arcus excedentis, ſeu exceſſus, quo major arcus ſuperat minorem.

Eſt ʼΑΝΤΙΣΤΡΟΦΟΝ, ſeu converſum proximè præcedentis. Primùm inveniatur ſegmentum primum LΦ æquè ac priùs: quo invento, patebit & reliquum ſegmentum EΦ per ſubtractionem, nec-non Radii CF ſegmentum CΦ æquè ac ſuprà ſubtenſa KT. Eritque, ut vel CF ad CK, vel CΦ ad CL, ita ΦE ad EQ ſinum quæſitum.

Atque per has rationes, ſive omnes, ſive quaſdam, ut per ſolas duas, nimirùm Complementi & Dimidii invenientur omnes ſinus omnium arcuum inter ſingula minuta 45. inter ſe ab invicem diſtantium: itaque & inter reliquos ſinus arcuum graduum 33. minutorum 45. & graduum 34. minutorum 30. idque ratione Complementi & Dimidii per vices ſecundum hanc tabellam.

90 —— 30 —— 12. per 11. vel VI. — 18
6
45 { 22.30′ 84
{ 67.30 42 { 21 / 69
33.45 — 34 7.30 —— 34.30′

VII. Inventis duobus duorum arcuum ſinubus, invenire ſinum arcus intermedii aggregati duorum notorum arcuum.

Vt intermedii arcus [FH] dimidii [FG, vel HG] complementi ſinus [CP] ad duorum inventorum ſinuum aggregati dimidium [PZ] ita Radius [CG] ad arcus intermedii aggregati ſinum GV. vel (ut vulgò) ut comprehenſi inter duos datos notorum arcuum ſinus [FK & Hu] interſegmenti ſubtenſa [FH] ad ſinuum complementorum differentiam [H ✝] ita Radius [CG] ad arcus intermedii aggregati ſinum quæſitum GV. vel ut vulgò:

(1) Vt CG ad CV, ita HP ad P✝. (2) Vt CP ad PZ, ita CG ad CV.

Atque per hanc rationem jam invenietur inter duos duorum notorum arcuum (vz. inter 33. grad. 45. min. & 34. grad. 30. min.) datos ſinus, & ſinus intermedii aggregati arcus 34. grad. 7. min. 30. ſec. (Qui tamen vulgò etiam invenitur per rationem compoſitionis, ſeu aggregati, ex ſinubus arcuum gr. 33. min. 45. & min. 22. ſec. 30. per rationem Dimidii noto: vel etiam per rationem Exceſſus, ſeu relicti hujus ex ſinu arcus gr. 34. min. 30.) Ex quo porrò ſinus arcus gr. 34. 8. min. per diviſionem Differentiæ, quæ eſt inter ſinus arcuum gr. 33. 45. min. & gr. 34. 30. min. in 90. quot vz. dimidiis minutis inter ſe ab invicem diſtant modò dicti arcus: Etenim minimè unitas juſto deerit, etiam Radio ſinu-ve maximo, toto-ve partium 10, 000,000. poſito, canoneque ratione earumdem partium extructo. Inventoque ſinu arcus gr. 34. 8. min. ſeu 2048. minutorum, qui numerus cùm ſit continuè ad uſq; unitatem dividuus in duo, ut ex adjunctâ in margine tabellâ apparet, invenientur etiam, ſive per rationem Dimidii, omnes omnium arcuum dimidiorum uſque ad 15. ſcrupula ſecunda, ſeu unîus minuti (ſeu ſcrupuli primi) quadrantem: ſive per tertiam Sexti Euclidis, cùm omnium æquè, ac priùs dimidiorum, tum pariter omnium aliorum infra 34. gr. 8. minut. exiſtentium arcuum, ſinus: Eritque Canon ad uſque 34. gr. 8. min. extructus. Atque eouſque Canone extructo, patebunt & ſinus omnium arcuum complementorum à 90. gr. uſque 55. gr. 52. min. deſcendendo, per rationem complementi: inventiſque eouſque retrorſum ſinubus complementorum, patebunt & ſinus omnium arcuum inter 34. gr. 8. min. & 55. gr. 52. min. intermediorum, per Poſtulatum ejuſq; Exemplum numero 2. quod habetur in Fundamento noſtro Aſtronomico folio 8. vel ſi mavis, per hanc ultimam rationem ſequentem.

2048.
1024.
512.
256.
128.
64.
32.
16.
8.
4.
2.
1.

VIII. Inventis duobus duorum diverſorum arcuum ſinubus, invenire & ſinum arcus, æquali intercapedine ab alterutro duorum inventorum diſtantis.

Eſt inverſum proximè præcedentis: itaque erit:

Vt Radius [CG] ad alterum inventorum ſinum [GV] ita inventorum ſinuum [GV & Hu] intercapedinis [HG] complementi ſinus [CP] ad dimidium aggregatum [PZ] ſinuum alterutrius dati, & inveniendi [Hu & FK] Eoq; dimidio aggregato invento, patebit & alteruter ſinus exterior, ſeu æquidiſtans, ratione æquationis, ſeu proſthaphæreſeos.

Idem aliter ut vulgò, modisque variis.

Vt CG *ad* { CV, *ita* FH *ad* F Φ. GV, *ita* FH *ad* H Φ. } (FH *est duplex sinus notæ intercapedinis.*)

Iam denique invento (per VII.) sinu arcus minimi (sive gradus, sive minuti primi) invenietur sinus arcus proximè sequentis (gradus minutivè secundi) per rationem dupli: posteà omnes sinus omnium ordine naturali succedentium arcuum, usque ad finem totîus Canonis, per hanc rationem Extremi, seu Æquidistantiæ: idque ascendendo quidem: verùm certiùs, ac rectiùs adhuc descendendo à Radio, sinu-ve maximo toto-ve, eumque proximè (retrorsum numerando) sinu præcedente, è suo complementi sinu, incipiendo à minimis arcubus, noto. Atque hæc de extructione Canonis sinuum paucissimis, quod alii vix plurimis.] Hæc omnia Vrsus.

NOs minori molimine Canonem Sinuum supputamus, utimur enim paucis Regulis facillimis, & securissimis, quas breviter dilucidabo.

VI. PRIMA. *Si dentur duo arcus, qui distent 60. grad.* (tales sunt, 0 & 60: 1 & 61: 2 & 62. &c. *nota punctum intermedium, quod distet utrinq; 30. gradibus. Posteà scribe illorum duorum arcuum Sinus rectos. Ajo igitur horum duorum Sinuum differentiam esse puncti intermedii antisinum.* Aliter, & breviùs, & clariùs.

Arcus. A	Sinus. B	Differ. C	Arcus. D
G. 0	00,000		
30		86,603	60
60	86,603		
1	1,745		
31		85,716	59
61	87,461		
2	3,490		
32		84,805	58
62	88,295		
3	5,234		
33		83,867	57
63	89,101		
4	6,976		
34		82,903	56
64	89,879		
5	8,716		
35		81,915	55
65	90,631		

Sume tria in Quadrante puncta, quæ distent inter se 30. gradibus, & Sinuum primi, & ultimi puncti differentia erit intermedii antisinus. Quod numeri præsentes demonstrant.

Ecce habes in præcedenti Tabellâ quatuor Columnas; Prima, & Vltima dant gradus arcuum. Secunda dat Sinus rectos arcuum distantium 60. gradibus. Horum Sinuum differentiæ ponuntur in Tertiâ Columnâ: & sunt Antisinus graduum intermediorum, hoc est, sunt Sinus arcuum, qui in ultimâ Columnâ ponuntur.

SECUNDA. *Si dentur tres arcus distantes gradibus 30. junge primi Sinum, & secundi Antisinum, & habebis Sinum tertii.* Hæc Regula habet locum, quando numeri adscendunt, ut conspicis.

Arcus.	
G. 0	00,000. *Sinus.*
30	86,603. *Antisinus.*
60	86,603. *Summa.*
1	1,745. *Sinus.*
31	85,716. *Antisinus.*
61	87,461. *Summa.*
2	3,490. *Sinus.*
32	84,805. *Antisinus.*
62	88,295. *Summa.*
3	5,234. *Sinus.*
33	83,867. *Antisinus.*
63	89,101. *Summa.*
4	6,976. *Sinus.*
34	82,903. *Antisinus.*
64	89,879. *Summa.*

Summæ sunt Sinus recti arcuum, qui in primâ Columnâ ponuntur.

Si numeri graduum descendant, uti debes hac Regulâ.

TERTIA. *Si dentur tres arcus distantes gradibus 30. à Sinu primi aufer Antisinum secundi, & habebis Sinum tertii*, ut constat ex præsentibus numeris.

QUARTA. *In omni Triangulo Rectangulo, Quadrata, quæ in cruribus formantur, simul sumpta, Quadratum, quod in hypotenusa conformatur, exæquant.* Est inventa à Pythagorâ, demonstrata ab Euclide, & magnas consequentias infert: è quibus nobis hoc Corollarium servit. *Dati Sinûs Quadratum aufer à Radii Quadrato, & retinebis Antisinûs Quadratum.*

Hæc

Arcus.		
G.65	90,631.	*Sinus.*
35	81,915.	*Antisinus.*
5	8,716.	*Differentia.*
64	89,879.	*Sinus.*
34	82,903.	*Antisinus.*
4	6,976.	*Differentia.*
63	89,101.	*Sinus.*
33	83,867.	*Antisinus.*
3	5,234.	*Differentia.*
62	88,295.	*Sinus.*
32	84,805.	*Antisinus.*
2	3,490.	*Differentia.*
61	87,461.	*Sinus.*
31	85,716.	*Antisinus.*
1	1,745.	*Differentia.*

Hæc quatuor fundamenta sufficiunt, ut à principio tota Tabula Sinuum condatur. Et postquam condita fuit, sufficiunt ipsa, ut singuli numeri examinentur, &, si opus fuerit, corrigantur.

Alîus Tabulæ, in quâ Sinuum differentiæ sint intermediorum arcuum Antisinus,

FABRICA.

Vide Laminæ XXVIII. *Figuram* I.

VII. Circuli quadrãtem DEFG, magnitudinis cujuscumq; describo: & in tres partes divido, ductis radiis FA, & EA, atque chordis DE, EF, & FG: & tandem Sinus rectos EC, & FB, necnon Antisinus EI, & FH. delineo. Lineis his sic expressis angulos, & chordas considero.

Anguli EAD, FAE, GAF, sunt æquales, & singuli graduum 30. Anguli etiam ADE, AED, AEF, AFE, AFG, AGF. inter se sunt æquales, & singuli graduum 75. Nam, cùm omnes tres anguli æquivaleant duobus rectis, & angulus, qui ad A sit graduum 30. qui ad basim simul 150. & seorsim 75. continebunt.

In triangulo ACE, angulus, qui ad A est grad. 30. qui ad C, est rectus: ergo, qui ad E. grad. 60. Aufero AEC. grad. 60. ab AED. grad. 75. & manet angulus CED. grad. 15. & angulus EDC. grad. 75.

Angulus IEA. est æqualis angulo EAD. Ergo grad. 30. qui ablati angulo AEF. relinquunt angulum IEF, grad. 45. Ergo angulus EFS. etiam est grad. 45. nam angulus ad S. est rectus.

Tandem angulus HFG. est æqualis ipsi CED. hoc est, grad. 15.

Ergo, si radius sit AD. Sinus 30. grad. est EC: Sinus 60. gr. est FB: &c. Si autem Sinus totus sit GF, vel FE, vel ED. tunc Sinus 15. gr. est GH, & Sinus 45. grad. est FS: & Sinus 75. grad. est EC. Considera sequentes numeros.

Gr.	*Tabula I.*	*Tabula II.*	Gr.
0	00;000,000	05;176,380	90
15		05;000,000	75
30	05;000,000		60
45		03;660,254	45
60	08;660,254		30
75		01;339,746	15
90	10;000,000		0

Ergo, si Quadrans dividatur in partes æquales, differentiæ Sinuum erunt antisinus punctorum intermediorum, non in illo Quadrante, sed in alio, cujus radius chordam priorum divisionum exæquet.

In præcedenti Pegmate habes duas Sinuum Tabulas: Prima dat Sinus gradibus, qui exprimuntur in primâ columnâ correspondentes: & hi Sinus supponunt Sinum totum esse 10;000,000. Secunda Tabula continet differentias Sinuum primæ Tabulæ; Hæ autem differentiæ, sunt Antisinus graduum primæ Columnæ; & sunt Sinus graduum Columnæ ultimæ: supponunt tamen Sinum totum esse 5;176,380. quanta est chorda DE. grad. 30. in Tabulâ primâ.

Corollarium. *Ergo, si chorda* DE. *sit decima pars Radii* AD. *Sinuum differentiæ dabunt Antisinus punctorum intermediorum ad Radium, qui decima pars prioris sit.*

Sed, quo modo chordam istam inveniam? Si Radius sit 10;000,000. quæram Sinus rectos 500,000, aut 50,000. &c. & habebo duplicando arcum, chordam 1;000,000. aut 100,000. &c. Keplerus in suâ Chiliade exhibet istos numeros.

Sinus.	Gr.	′	″	Chordæ.	Gr.	′	″
100,000.00.	90	0	0	200,000.00.	180	0	0
50,000.00.	30	0	0	100,000.00.	60	0	0
5,000.00.	2	51	58	10,000.00.	5	43	56
500.00.	0	17	12	1,000.00.	0	34	23
50.00.	0	1	43	100.00.	0	3	26

Curiosus igitur, cui otium suppetat, si Tabulam hujusmodi condat, apud eruditos laudem, & gloriam promerebitur.

AR-

ARTICVLVS I.

De Logarithmorum Inventione, Varietate, Facilitate, & Perfectione.

AN omnia Antiqui ſciverint, & nihil omninò novi Poſteris inveniendum reliquerint, audacter, & contentioſè, aut etiam invidioſè, aliqui diſputant; & ipſorum judicio Natura rerũ Parens procreando ingenia, ingenia procreare dedidiſcit. His omnia nova ſunt ſuſpecta, aut etiam falſa: & tota Logarithmica eiſdem diſplicet, quòd non pectat canos, ſed nata fuerit iſto ſœculo. De illis Ioannes Keplerus, trium Imperatorum Mathematicus diſſerit, & poſt ſuam Chiliadem *pag.* 119. ſic inquit. *Cùm anno MDCXXI. veniſſem in Germaniam ſuperiorem, paſſimque cum peritis rerum Mathematicarum de Logarithmis Neperianis contuliſſem, deprehendi eos; quibus ætas prudentiam addebat* (ego ſcriberem, *deberet addere*) *promptitudinem minuebat, ſuper hoc genere numerorum loco Canonis Sinuum in uſum recipiendo cunctari, quòd dicerent, turpe eſſe Profeſſori Mathematico ſuper compendio aliquo calculi pueriliter exultare, interimque ſine demonſtratione legitimâ formam calculi in uſum recipere, quæ olim, cùm minimè metueris, in erroris inſidias te pertrahere poſſet.* Sunt ſeveri Cenſores; & nimis cruda videntur illa verba, *turpe*: *pueriliter*: *ſine demonſtratione*: *in erroris inſidias*: &c. Et, cur in Logarithmicam tam durè ſœviunt? Quoniam putabant ſe omnia ſcire, cenſebantque impoſſibile eſſe, ut Neperus, & ex illo Keplerus ſciret, quæ ipſi ignorabant. Logarithmorum hoſtibus Andreas Argolus adhærere videtur, nam *in Pandoſii cap.* 21. *pag.* 57. ſic ſcribit. *Supputantur Declinationes, quemadmodum ſingulæ ex Logarithmis: verum, ut in operationibus facillimis facilior eſt ſupputatio ex his, quàm ex Sinubus, Tangentibus, & Secantibus; ita in difficilibus eſt difficilior, ut poteſt experiri, præſertìm in colligendâ Declinatione cum latitudine multorum graduum. Magni* (Iuniores) *faciunt calculum ex Logarithmis, quia in his diviſione non ſit opus: alia tamen emergunt majoris difficultatis: nos ſingula ſumus experti, nec Sinuum, Tangentium, & Secantium Tabulas dereliquimus.* Cæterùm, quidquid Invidia effutiat, jam hodie nullus doctus cunctatur: jam paſſim Tabula Logarithmica loco Canonis Sinuum recipitur: & ejus fundamenta evidenter, & clarè demonſtrantur. Quid æmuli garrierint, audivimus; quid ſentiat Keplerus, audiamus. *Libr.* 4. *Harmonic. cap.* 7. *pag.* 168. ſic inquit: *Genera quidem Mathematica, non ſunt aliter in Animâ, quàm Univerſalia cætera, conceptuſque varii abſtracti à ſenſibus. At ſpecierum Mathematicarum illa, quæ* Circulus *dicitur, longè aliâ ratione ineſt Animæ, non tantùm, ut idea rerum externarum, ſed etiam, ut forma quædam ipſius Animæ: denique, ut promptuarium unicum totîus Geometriæ, & Arithmeticæ Scientiæ; quorum illud in doctrinâ Sinuum, hoc in mirabili Logarithmorum negotio eſt evidentiſſimum: ut in quibus ex circulo ortis Abacus quidem ineſt omnium multiplicationum, & diviſionum, quæ unquam fieri poſſunt, veluti jam confectarum.* Grandiùs adhuc loquitur in ipſo Chiliadis Frontiſpicio, ibi enim Logarithmicam deſcribit dicens. *Eſt nova quædam Arithmetica, ſeu Compendium, quo poſt Numerorum notitiam, nullum nec admirabilius, nec utilius ſolvendi pleraque Problemata Calculatoria, præſertìm in doctrinâ Triangulorum, citra Multiplicationis, Diviſionis, Radicumque extractionis in Numeris prolixis labores moleſtiſſimos.* Sic, & meritò de hac novâ Facultate Keplerus loquitur: cujus fundamenta hoc Syntagmate ediſſero. Conſonat P. Gaſpar Schottus, qui *in Curſ. Mathem. libr.* 27. *in proœmio. pag.* 588. ſic inſit. *Si trium datorum Numerorum Logarithmi exſcribantur, & ſecundus addatur tertio, primus verò ſubtrahatur à ſummâ productâ, reſiduus Logarithmus indicat in eodem Canone quartum Numerum proportionalem, qui quæritur. Quod ſine dubio ingens eſt operandi compendium,*

dium, cùm longè faciliùs fiat additio, ac ſubtractio, quàm multiplicatio, & diviſio, & præcipuè, ſi numeri multas notas habeant. Ego quidem antiquis gloriam, & laudem non invideo; ſed tamen noſtræ ætati congratulor, quòd Logarithmicæ, quæ eſt Matheſeos Prodigium, genethliam viderit, & ejuſdem compendiis, aut miraculis veriùs, fruatur. Et iterum ad Veteres convertens oculos, eorum ſtudia veneror, & labores dilaudo: magno ingenio fuiſſe præditos, vel inde colligo, quòd ſine Logarithmicâ multa olim ſummo labore fecerint, quæ hodie in Logarithmicâ, ut ſcitè inquit Keplerus, veluti jam confecta reperiuntur.

Quæ Ioanni Keplero ſub annum 1621. objiciebantur, non ſunt ad rem; nam ipſa Logarithmorum fundamenta demonſtrãtur clariſſimè. Et miror Argolum, Virum eruditum, & doctum, adverſus Logarithmos obloqui. Computus faciles expeditiùs per Logarithmos fieri aſſerit, & aſſentior: addit, in difficilibus Logarithmicos computus eſſe difficiliores. Sed, quæ ſunt res iſtæ, quas appellat difficiles? Radicum (Quadratæ, & Cubicæ) extractio? Mediorum proportionalium inventio? At hæc prodigioſâ facilitate, & brevitate expediunt Logarithmi. Sed, ut inſtantiam ab Argolo poſitam diluamus, volo, ut nobis inſinuet, quomodo ipſe faciliùs, quàm per Logarithmos, Syderum, quæ parum à Polo abſunt, declinationem determinet. Annon per Methodum, quam illo *cap.* 21. ex Origano, & aliis proponit? Saltem ibi ait. *Hac viâ nos ſupputavimus omnes Stellarum fixarum declinationes in noſtris Ephemeridibus.* At ibi, quia non utitur Logarithmis in Sinum repertum numerum, quem Tabula vocat *multiplicandum*, ducit, & factum per Sinum totum dividit. Ergo quærat alios, quibus ſuadeat, eſſe facilius numeros magnos per magnos multiplicare, quàm conjungere: & dividere, quam nihil facere. Et quidem nihil omninò debet fieri, quando magni numeri per Sinum totum, qui Logarithmicè fit 0.00000. *nihil* dividuntur, aut multiplicantur.

Si hujus nobiliſſimæ Scientiæ Inventorem inquiras, conſtat ex Tychonis Epiſtolis Lanſgravianos habuiſſe quædam Triangula reſolvendi Compendia, quæ jam conceptam Logarithmicam illo etiam tempore obſtetricabantur. Qualia fuerint, neſcimus: non enim illa Iuris publici fecit Rothmannus. Videri interìm poterunt, quæ de Inventione Byrgii Tycho anno MDXCII. ad eumdem Rothmannum ſcribit. Interìm inde, aut aliunde exortam Logarithmicam Ioannes Neperus ſcripſit: librumque nondum penitùs elaboratum Robertus, ejus filius, patre jam vitâ functo, anno MDCXIX. evulgavit. Eamdem poſteà excoluerunt, auxerunt, aut etiam transfigurarunt, Benjaminus Vrſinus, Henricus Briggius, Ioannes Keplerus, Bonaventura Cavalerius, Adrianus Vlaccus, Petrus Herigonus, Philippus de Croy, Henricus Gellibrandus, Ioannes Ricciolius, Athanaſius Kircher, Einchſtadius, Henriconius, Caſpar Schottus, Frobenius, Faulhaberus, & alii præſtantes Mathematici.

Ingenia Hominum varia: nec aliquid ita certum, aut fixum in Phyſicâ, aut Matheſi, quod, ſi negari nequeat, ſaltem aliter poni non poſſit. Hinc natæ Hæreſes, & Scholæ veteres diviſæ in Sectas; &, ne plus Conſtantiæ ſibi adroget Logarithmica, in Semitas adverſas diſpeſcitur, per quas diverſo modo ad eumdem terminum, ſeu finem venitur.

Neperus Sinûs maximi, quem *Totum* vocant, Logarithmum eſſe [00000.] *Nihil* ſuppoſuit: & inde Artificiales Numeros ingenioſè deduxit: quibus-cum decreſcentibus Numeri ſuccreſcunt Naturales.

Briggius (differt à Byrgio) contrariam viam inivit: voluitque, ut Vnitatis Logarithmus eſſet [0.00000.] *Nihil*: Decadis autem [1.00000.] Vnitatem: Centuriæ [2.00000.] Binarium: Millenarii [3.00000.] Ternarium. &c. Et, quia ſinus totîus Logarithmus eſt [10.00000.] hoc eſt, ſecundum Naturales Numeros 10,000;000,000. ſequitur, ut creſcentibus Logarithmis Numeri Naturales creſcant, & decreſcentibus decreſcant.

Sed uter Modus Logarithmorum opportunior, & melior? Vter expeditior? Vter alteri debet præferri?

Nihil ſanè ex omni parte beatum. Vtrumq; Logarithmorum genus, ſuas perfectiones, & etiam imperfectiones habet. Dilaudamus Logarithmos Neperi, quod Analogiæ Regulam, (quæ *Regla de tres*, quia proponit tres numeros, & quartum infert, ab Hiſpanis vocatur) à quâ præcipuè pendet tota Geometrarum Dialectica, ſummâ felicitate, & facilitate reſolvat; cùm tamen eamdem Regulam

Byr-

Briggius implicet operationibus minimè necessariis. Analogiam subsequentem considera; ex quâ constabit, in quo utriusque Authoris Logarithmorum differentia consistat.

		Veteres.	*Neperus.*	*Briggius.*
Vt linea	12,400.00	12,400.00.A	208747.38.E	4.09342.17.I
ad lineam	6,200.00	6,200.00.B	278062.10.F	3.79239.17.K
Ita Sinus totus		100,000.00.C	0.00.G	10.00000.00.L
ad quem ?		*.**.	*.**.	13.79239.17.M
Ad Sinum grad.30.		50,000.00.D	69314.62.H	9.69897.00.N

Veteres, ante Logarithmorum inventionem, ut determinarent quartum numerum, secūdū in tertium ducebant, & resultantem per primum dividebant, & retinebant quartum: longis sanè, & tædiosissimis in plurium notarum numeris operationibus. [Et quidē B.620000. multiplicata per C. 10000000. dant 620000. 0000000. quæ posteà per A.1240000. divisa, relinquent D.5000000.] Per Logarith. aliter debemus procedere. Conjūgimus secundū, & tertium, & à Summâ deducimus primum, & adquirimus quartum: unde Byrgius conjungendo K & L, adquirit L: & subducendo ab L, ipsum I, conservat N. Ergo duas adhibet Operationes, *Aggregare*, & *Subtrahere* (Hispanicè, *Summar, y Restar.*) At breviùs, & citiùs, & per unicam operationem infert Conclusionem Neperus. Nam, si generalis Regula præcipit, ut Logarithmus tertius secundo copuletur, & primus ex Summâ auferatur: tertius G.0.00. quia *nihil* est, nihil addit, & ideò altera operatio intermittitur. Porrò in Casu præsenti, quia tertius Logarithmus est 0.00. *nihil*, nihil aggregare debemus, sed tantùm primum à secundo subducere. Et, si primus Logarithmus esset Sinus totus, (nimirùm, 0.00. *nihil*) tunc etiam unica operatio sufficeret: nam secundum, & tertium deberemus conjungere, &, quia primus esset 0.00. *nihil*, nihil deberemus subtrahere. Ergo, cùm semper duas Operationes requirat Briggius, hoc est, *Aggregare*, & *Subtrahere*, & tamen Neperus, quando Sinus totus secundum, aut tertium locum occupat, nihil addat, sed quæstionem solâ subtractione resolvat: & quando Sinus totus primum obtinet locum, nihil subtrahat, sed solâ quæstionem additione decidat, certum est Neperianos Logarithmos Briggianis expeditiores esse.

At contrà, ex alio capite Briggianis debent Neperiani postponi; nam communis Methodus multa resolvit numeros per 10. dividendo, aut multiplicando; & tamen Briggius, quia ipsi Logarithmus Vnitatis est 0.00000. 00. *nihil*, & Logarith. Decadis est 1.00000. 00. *unum*, mutando solam primam notam (quam vocat *charactericam*) per 10. per 100. per 1000. &c. imminuit, aut auget Logarithmorum potestates: quod tamen non præstat Neperus. Pono exemplum.

Numeri Naturales.	*Logarithmi.*		*Numeri Naturales.*
	Brigii.	*Neperi.*	
A	B	C	D
1.	0.00000.00.	M.00 00 000.00.	10,000;000,000.
10.	1.00000.00.	L. 0230258.51.	1,000;000,000.
100.	2.00000.00.	K. 0460517.02.	100;000,000.
1,000.	3.00000.00.	I. 0690775.53.	10;000,000.
10,000.	4.00000.00.	H. 0921034.04.	1;000,000.
100,000.	5.00000.00.	G. 1151292.55.	100,000.
1;000,000.	6.00000.00.	F. 1381551.06.	10,000.
10;000,000.	7.00000.00.	E. 1611809.57.	1,000.
100;000,000.	8.00000.00.	1842068.08.	100.
1,000;000,000.	9.00000.00.	2072326.59.	10.
10,000;000,000.	10.00000.00.	2302585.20.	1.

Habes

Habes ob oculos quatuor columnas numerorum (A,B,C,D.) Prima complectitur Numeros naturales crescentes ab unitate ad decem mille milliones. Vltima contrà complectitur decrescentes à decem mille millionibus ad unitatem. Secunda, & Tertia continet Logarithmos; Briggianos illa, hæc Neperianos. Duæ Columnæ priores ita cooptantur, ut Secunda exhibeat Logarithmos Primæ: & ita etiam cooptantur posteriores, ut Tertia exhibeat Logarithmos Quartæ. Perspiciat ergo sincerus Lector Secundæ, & Tertiæ characteres, & negare non poterit, illos, qui prostant in Secundâ esse facillimos, & simplicissimos. Briggius, ut datum, quemcumq; Logarithmum multiplicet per 10. charactericæ notæ addit 1: ut multiplicet per 100. per 1000. &c. addit 2. addit 3. &c. Et, ut datum Logarithmum dividat per 10. per 100. per mille. &c. à characterıcâ demit 1. demit 2. demit 3. &c. Sed Neperus? Vt multiplicet aliquem Logarithmum per 10. per 100. per 1000. &c. numerum 230258.51. jubet auferri semel, bis, ter, &c. ut in numeris E,F,G. &c. conspicitur. Vt autem per 10. per 100. per 1000. &c. dividat, eumdem numerum 230258.51. semel bis, ter, &c. debet addere, ut in numeris L,K,I. &c. etiam conspicitur. Nemo igitur negare poterit, esse pro hujusmodi multiplicationibus, & divisionibus Logarithmos Briggianos commodiores.

Dum viderem utrosque Logarithmos se habere tanquam excedens, & excessum (nam Neperiani in unâ circumstantiâ superant, in aliâ verò superantur) occurrit modus construendi novos Logarithmos, qui utramque contineant perfectionem. Illi ab his Radicibus initium sumunt.

Sinûs est 0.00000.00. *nihil*: & Vnitates Logarithmus est 10.00000.00. Ideò in omni Analogiâ, in quam Sinus totus ingreditur, sicut Neperus, per compendium procedimus: &,

10,000;000,000.	0.00000.00.
1,000;000,000.	1.00000.00.
100;000,000.	2.00000.00.
10;000,000.	3.00000.00.
1;000,000.	4.00000.00.
100,000.	5.00000.00.
10,000.	6.00000.00.
1,000.	7.00000.00.
100.	8.00000.00.
10.	9.00000.00.
1.	10.00000.00.

4 ≡226183	10.37405.17.
42 ≡26183	9.37405.17.
422 ≡6183	8.37405.17.
4,226 ≡183	7.37405.17.
42,261 ≡83	6.37405.17.
422,618 ≡3	5.37405.17.
4;226,183 ≡	4.37405.17.
42;261,830 ≡	3.37405.17.
422;618,300 ≡	2.37405.17.
4,226;183,000 ≡	1.37405.17.
42,261;830,000 ≡	0.37405.17.

ut per 10. per 100. per 1000. &c. Logarithmum aliquem multiplicemus, aut dividamus charactericæ notæ (nempe, primæ) valorem, per 1. per 2. per 3. &c. minuimus, aut augemus, ut numeri præmissi suadent.

Hæc sunt tria Logarithmorum genera, quæ specialiter in hoc Syntagmate dilucidabimus.

Scripsimus curiosè de Musicâ; &, quia omnia meliùs faciliùsq; per Logarithmos, quàm per numeros communes expediuntur, coacti sumus quartum adhuc Logarithmorum genus conformare, quod serviat Musicæ Speculativæ. Illud in nostro Syntagmate Enarmonico videri poterit: nunc autem tribus distinctis Articulis de triplici hoc Logarithmorum genere differamus.

ARTICVLVS II.

De Logarithmis universim.

LOGARITHMICA à Logarithmo dicitur, & est Scientia, quæ Logarithmos fabricatur, & illis fabricatis utitur. Sunt autem Logarithmi Numeri Artificiales, seu Rationales, qui concomitantur Naturales; & nos ducunt, ut Naturales, qui erant priùs ignoti, cognoscamus. Dicuntur autem ΛΟΓΑΡΙΘΜΟΙ, nomine à vocibus ΛΟΓΟΣ, & ΑΡΙΘΜΟΣ composito: quarum *rationem* prior, & *numerum* significat posterior; ut inde *Logarithmi*, sint quidam numeri rationales, & artificiales, per quos in naturalium cognitionem venîmus. Succurrit Hispanum Axioma, *Dime con quien andas, y direte quien eres*, quod tametsi Politicum sit, & mores hominis ignoti concernat: in Logarithmicâ exactissimè verificatur. Venit ad Vrbem homo ignotus, &, an sit improbus, aut modestus, nescimus. Si hac notitiâ indigeamus, monente, observamus, Hispano, quos ille in comites, & amicos adsciscat: corrumpunt enim bonos mores colloquia prava, & contingere nequit, ut Vir pius sceleratis adhæreat. Hoc Politicum Monitum Logarithmica transtulit ad Mathesim, dicitque ignoto Numero, quoties occurrit, *Dime con quien andas, y direte quien eres*: nam, si numerum ipsum realem ignorem, si tamen Logarithmum, ejus comitem, sciam, certissimè, & facillimè ad ignoti cognitionem perveniam. Et hanc ob rem, ut clarescant, & innotescant Reales Numeri, qui tenebris obvolvuntur interdum, de Logarithmis, qui sunt illorum comites, impræsentiarùm disputabo.

VIII. Et quidem multa Iuniores de his Artificialibus Numeris scripsere: quæ, quia diffusâ ubertate decurrunt, potiùs discipulos onerant, quàm erudiunt. Omnia ergo, quæ ab illis scripta, pulchra enim sunt, sed nimia, & difficilia, à Magistris leguntor: illi autem, qui volunt hujus Artis breviter fundamenta doceri, Acroases sequentes perpendunto.

ACROASIS I.
Artis Logarithmicæ Fundamenta dilucidat.

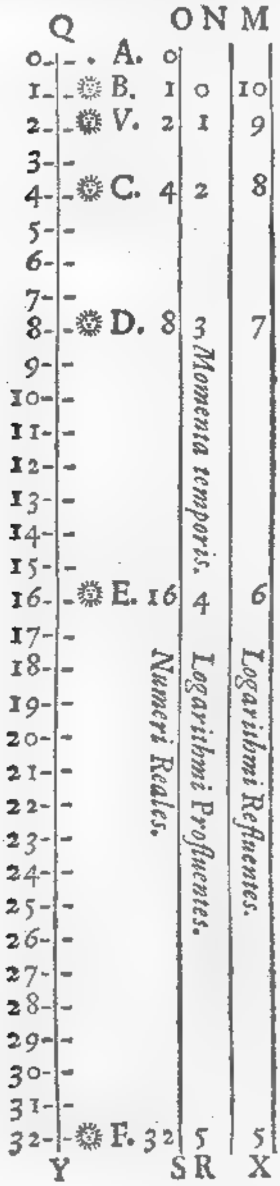
IX. LOgarithmica est Musa Mathematici Parnassi decima: nostro tempore à Ioanne Nepero inventa, Arithmeticę Geometriam maritans, & difficillimas supputationes felicitate, & facilitate summâ expediens. Et, ut modum, quo procedit, intelligas; hypothesim sequentem scribo. Vide Laminæ XXVI. Figuram I.

Sit linea QY. in modulos æquales divisa. ☉ constituatur in B. & jubeatur labi à B per F in infinitum: hac tamen lege, ut duplum spatium in momento immediatè sequenti peragat, quàm præcedenti. Ita, ut, si in momento primo à B in V. ceciderit per unum modulum, in secundo sit casurus ab V in C. per duos; in tertio à C in D. per quatuor, in quarto à D in E. per octo; in quinto ab E in F. per sedecim, &c. [Vtor proportione duplâ, quia notissima, & facillima est: possem uti triplâ, quintuplâ, aut quâcumque aliâ; sed exempla debent esse clarissima.] Ergo, si in fine primi momenti distabat ☉ à B. uno modulo: (puta, 1000. leucis) in fine secundi distabit à B. tribus modulis (3000. leucis) in fine tertii septem modulis (7000. leucis) &c.

His præmissis, lineas positas consideremus. Linea QY. est Solis via: quam ipse ☉ suo lapsu peragit: & in ipsâ cognoscimus, & metimur spatia; nam est in partes æquales divisa. In Columnâ NR. exprimuntur tempora; hoc est, numerantur momenta, quæ ☉ cadendo impendit. Ex utriusque Columnæ (O, S, & NR) collatione constabit, quæ, & quanta spatia singulis momẽtis respondeant.

Modò attende. Numeri Naturales sunt similes Numeris, qui in Columnâ QY, & OS, spatia, & locorum intervalla metiuntur: Numeri

meri verò Artificiales, quos *Logarithmos* dicimus, & in hoc Syntagmate dilucidamus,



sunt similes Numeris Columnæ NR, qui momenta, seu saltus Proportionum metiuntur: ac, si dicerem, ex 1 ad 2. saltatur primò: ex 2 ad 4. secundò: ex 4 ad 16. tertiò: ex 16 ad 32. quartò: & sic in infinitum.

Inter Columnam penultimam NR, & ultimam MX. hæc invenitur differentia, quòd ultima columna non ponat metam in principio, sed in saltu decimo: & ideò, quando penultima numerat saltus ex ipso initio factos: tunc ultima numerat faciendos quousq; perveniatur ad decimum. Et hi etiam Numeri sunt Artificiales, & nominantur *Logarithmi*: &, ut distinguantur inter se, illi *Profluentes*, nam procurrunt; hi autem *Refluentes*, quoniam regrediuntur, appellantur.

Sumamus ergo alterum calamum, & Tabulam sequentem scribamus.

Tres priores columnæ numeros naturales continent: & sex posteriores, artificiales seu logarithmos. Singulas consideremus.

In primâ defluunt numeri proportione duplâ, ab uno ad 1024: sed, quia Sinus totus in communibus tabulis, non est 1024, sed 1000. ideò addidimus secundam columnam, quæ etiam duplâ proportione deflueret, & tamen ad 1000. numerum purum deveniret. Et, quia diximus posse hos numeros naturales quâcumque certâ proportione diffluere, adjunximus columnam tertiam, in quâ per triplam proportionem proceditur.

Reliquæ columnæ continent Logarithmos, seu numeros artificiales. Et hi pertinent ad duas classes: nam alii fluunt, & alii refluunt. *Fluentes* dicuntur, qui crescentibus numeris naturalibus crescunt, & decrescentibus decrescunt: & tales sunt, qui in quartâ, quintâ, sextâ, & septimâ columnâ ponuntur. *Refluentes* verò, qui crescentibus naturalibus numeris decrescunt, & decrescentibus crescunt: & tales sunt, qui ponuntur in penultimâ, & ultimâ.

Quarta columna ab unitate (1) fluit: Quinta à ciphrâ (0) posset à quocumque numero, ut videre est in Sextâ. Logarithmi Quartæ, Quintæ, & Sextæ columnæ per incrementa unîus unitatis decurrunt: possent aliter, modò enim incrementa sint æqualia, non curatur, si sint magna, vel parva, quod Septima columna persuadet.

Hæc omnia locum habent in refluentibus numeris: posset enim refluxus à quocumque, & per quascumque mensuras (si tamen sint æquales) incipere.

Hinc patet, quid sint Logarithmi: nam, ut doctè Schottus *in Cursu Mathematico. lib.* 27. *cap.* 1. *pag.* 589. illos definit: *Logarithmi sunt numeri secundum proportionem Arithmeticam quamcumque continuè crescentes, aut decrescentes, adjuncti numeris ab unitate inchoatis, & secundum proportionem Geometricam continuè crescentibus.*

Refluentes Logarithmi, quando pervenerunt ad metam, & sunt exhausti, & exinaniti, ut videre est in ultimâ Columnâ apud *m*. ubi

Logarithmus est o. nihil: tunc pergunt in contrariam viam, & crescunt Arithmeticè mutato signo, ex † positivo, in — negativum; & quoniam sunt minores nihilo, more Negativorum adduntur, subducunturque. Et hæc Tabula, quam differui

TABVLA FVNDAMENTALIS.
Veris Numeris Logarithmos cooptans.

Numeri Reales, seu Naturales.			Artificiales, seu Logarithmi.					
I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
1	0.9765625.	1	1	0	35	53	10	†5
2	1.9531250.	3	2	1	36	56	9	†4
4	3.9062500.	9	3	2	37	59	8	†3
8	7.8125000.	27	4	3	38	62	7	†2
16	15.6250000.	81	5	4	39	65	6	†1
32	31.2500000.	243	6	5	40	68	5	m ■
64	62.5000000.	729	7	6	41	71	4	—1
128	125.0000000.	2187	8	7	42	74	3	—2
256	250.0000000.	6561	9	8	43	77	2	—3
512	500.0000000.	19683	10	9	44	80	1	—4
1024	1000.0000000.	59049	11	10	45	83	0	—5

ACROASIS II.
Auream Regulam logarithmico modo confirmat.

X. Regula Aurea (quam vulgò vocamus *de tribus*, Hispan. *Regla de tres*) est Logarithmicæ fundamentum: & servit, ut datis tribus numeris inveniatur quartus. Computus iste secundùm Arithmeticæ, & Geometriæ communes Regulas instituitur sic. *Duos medios numeros ducimus in seipsos, resultantem numerum dividimus per primum, & invenimus quartum quæsitum*. Sed, quia magnos numeros multiplicare, & dividere est molestissimum; recurrimus ad novam hanc Artem, nam idem Computus logarithmicè sic expeditur. *Conjungimus duos medios, & ex summâ auferimus primum: & habemus logarithmum quarti numeri quæsiti.*

Doctrinam hanc illustremus exemplis. Interrogas. *Si 2 dant 8. quot dabunt 16.* Pono numeros, & logarithmos.

I.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	
Vt 2	2	1	36	56	9	†4	A
ad 8	4	3	38	62	7	†2	B
sic 16	5	4	39	65	6	†1	C
128	9	7	77	127	13	†3	D
ad 64	7	6	41	71	4	—1	E

Si velim rem expedire juxta veteres regulas, duco B8. in C16. & habeo D128: hos divido per A2. & retineo E64. quartum numerum, qui petebatur. Si autem procedam logarithmicè, utar numeris artificialibus, vel Quartæ, vel Quintæ, vel Sextæ, vel Septimæ, vel Octavæ columnæ (quoniam æquipollentes sunt: & uti istis, vel illis perinde est.) Ergo in Quartâ conjungo B4. & C5. & habeo D9. hinc aufero A2. & retineo E7. nempe logarithmum, cui in Fundamentalis Tabulæ Primâ columnâ respondet naturalis numerus 64. Si placeat uti Quintâ columnâ eodem modo procedam: eodem, si aliquâ ex cæteris. Sed, quia Quinta est præcedentibus aliis nobilior, ad illam convertemus oculos specialiùs, & ponemus inferiùs nonnullas Regulas charactericas, quæ non ita verificentur in aliis, tametsi ex communi doctrinâ, per necessariam consequentiam nascantur. Et tandem, transeundo ad Nonam, eodem etiam modo procedo: nam B†2. & C†1. conjungo, & habeo D†3. Et à D†3. aufero A†4. & retineo E—1. Habenda est igitur signorum († positivi, & —negativi) ratio, cùm ad Logarithmos Columnæ hujus nonæ venîtur.

ACROASIS III.
Docet Numeros multiplicare.

XI. Regula trium, ut videbamus, tres adsumebat Numeros, & multiplicando

cando secundum per tertium, & factum dividendo per primum, quartum invenit. Ergo nemo exercere illam poterit, quin sciat numeros multiplicare, & dividere. Est ergo necessarium, ut de Logarithmicâ Numerorum Multiplicatione, & Divisione impræsentiarùm disseramus.

Vnum profectò numerum naturalem per alterum multiplicare jam scis ex communibus, & præscriptis legibus Arithmeticæ: sed numerum è multiplicatione resultantem logarithmicè poteris invenire facillimè. Pono casum. *Iubes, ut 16. ducam in 32.* Et ego ad Regulam auream recurro, & sic inquam. Sicut 1. ad 16. sic 16. ad quem? Conjungo logarithmos secundi, & tertii: & aufero logarithmum primi, & adquiro logarithmum quarti. [Et, quia in Quintâ Columnâ. (N.B.) Logarithmus unitatis est nihil, sufficit duos medios conjungere, ut quartum habeamus.] Ipsammet operationem considera.

	I.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	
Vt	1	1	0	35	53	10	A
ad	16	5	4	39	65	6	B
Ita	32	6	5	40	68	5	C
		11	9	79	133	11	D
ad	512	10	9	44	80	1	E

Iungo B & C. & adquiro D: à D aufero A, & retineo E: & hic Logarithmus in Tabulâ Fundamentali quæsito numero (videlicet; 512.) respondebit. Hinc patet Regulam trium, quam vocant, & Regulam multiplicandi esse mutuo connexas, ita, ut altera sine alterâ sciri non possit.

ACROASIS IV.
Docet Dividere.

XII. VNum naturalem numerum per alterum naturalem dividere, si divisor multos characteres habeat, juxta communem Arithmeticam difficillimum est: & juxta Logarithmicam facillimum. Analogia sic ad Artificiales numeros reduci debet.

Vt divisor ad unitatem, ita divisum ad quotientem, quem quærimus.

Regulam illustremus exemplo. Iubes dividi 32 per 4. & sic inquam. Vt 4 ad 1. ita 32. ad quem? Respondeat computus.

Numeri.		Logarithmi.					
I.		IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	
Vt	4	3	2	37	59	9	A
ad	1	1	0	35	53	10	B
ita	32	6	5	40	68	5	C
		7	5	75	121	15	D
ad	8	4	3	38	62	6	E

[Et, quia in Quintâ Columnâ logarithmus unitatis est nihil, tertius logarithmus solus, & secundus, & tertius simul, non differunt inter se. Ergo in Quintâ hac Columnâ operatio expedietur, unum Logarithmum subtrahendo ab alio, nempe divisoris Logarithmum à Logarithmo divisi, & differentia exhibebit logarithmum quotientis, quem quærimus.

ACROASIS V.
Radicem Quadratam investigat.

XIII. RAdix Quadrata, & Cubica magno labore extrahitur, si stemus communibus regulis; si Logarithmicis, sine difficultate, aut tædio. Regulam hanc observa.

A logarithmo numeri, cujus radix quæritur, auferas logarithmum unitatis, differentiam divide in duas partes æquales, & habebis logarithmum Radicis, quam inquiris.

Exemplum. Postulas tibi designari radicem quadratam numeri 1024. Converte oculos ad Tabulam Fundamentalem, & computum sic expedio.

Numeri naturales.		Logarithmi.					
I.		IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	
Numerus	1024	11	10	45	83	0	A
Vnitas	1	1	0	35	53	+10	B
Differentia		10	10	10	30	—10	C
Semiss. Differentiæ		5.	5	5	15	— 5	D
Hæc addita Vnitati dat	32.	6	5	40	68	+ 5	E

Et

Et hîc iterum oritur Compendium pro Quintâ Columnâ, in quâ Logarithmus Vnitatis est o. *nihil*: Igitur, *sume dati Logarithmi semissem, & habebis Logarithmum Radicis*. Sanè Numeri 1024. Logarithmus erat 10: media pars 5, & huic Logarithmo in Fundamentali Tabulâ Numerus 32. correspondet.

32	16
32	16
64	96
96	16
1024. A	256. B

Hic autem Numerus 32. per seipsum multiplicatus, dat Quadrum 1024. ut in A. Hanc eamdem Regulam dilucido secundo exemplo. Quadratam Radicem Numeri 256. investigas. Ejus Logarithmus in Quintâ Columnâ Fundamentalis Tabulæ est 8. semissis 4. cui Numerus realis 16. correspondet. Dico igitur, Radicem Quadratam Numeri 256. esse 16: nam 16. per seipsum multiplicatus dat 256. ut in B.

Petis, Vtrùm hæc Regula habeat locum in logarithmis Octavæ columnæ? Et respondeo assertivè: Nam, si à (o) nihilo auferas 10. manebunt —10. (nempe, numerus negativus minor nihilo) si —10. dividas in duas partes habebis —5. quos, si addas logarithmo unitatis ✝10. manebunt ✝5. Sed de logarithmis hujus Columnæ VIII. ex professo *Trigonometria Refluens* disputabit.

ACROASIS VI.
Radicem Cubicam invenit, & dilucidat.

XIV. Radicis Cubicæ invētio adhuc erat implicatior, & difficilior, quâ Cubicæ: at logarithmicè facillimo negotio expeditur. Sit Regula.

A logarithmo numeri, cujus radicem quærimus, aufer logarithmum unitatis, differentiam divide in tres partes; harum unam adde logarithmo unitatis, & habebis logarithmum Radicis Cubicæ.

Vt rem illustremus exemplo, Radicem Cubicam numeri 64. quæramus.

Numeri naturales.		Logarithmi.					
I.		IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	
Numerus	64	7	6	41	71	✝ 4	A
Vnitas	1	1	0	35	53	✝10	B
Differentia		6	6	6	18	— 6	C
Triens Differentiæ		2	2	2	6	— 2	D
Hæc addita Vnitati dat	4	3	2	37	59	✝ 8	E

Ab A aufero B. & adquiro C: cujus tertiam partem dat D. Et tandem addo D ipsi B. & habeo E. logarithmum Radicis quæsitæ. [Et hîc similiter oritur compendium pro Quintâ Columnâ: nam sumo trientem logarithmi dati, & habeo Logarithmum Radicis Cubicæ, quam quærebam. Et quidem naturali Numero 64. respondet artificialis (Logarithmus) 6: cujus tertia pars est 2. & dat Numerum 4. Respondeo itaque 4. esse Radicem Cubi 64: nam 4. per 4. sunt 16. & 16. per 4. sunt 64. Do exemplum aliud. Quæris Radicem Cubicam numeri 512. Ejus in Quintâ Columnâ logarithmus est 9: cujus triens est 3. cui respondent in primâ columnâ 8.] Et quidem 8. octies faciunt 64: & 64. octies faciunt 512.

NOTA I.

XV. Hinc patet Radicem Quadratam esse numerum medium proportionalem inter Vnitatem, & Quadrum, & Analogiam debere reduci ad hos terminos. *Vt Vnitas ad Radicem Quadratam, ita hæc ad Quadrum*. Et patet: ut enim 1 ad 5. ita 5 ad 25. & tamen 5 Radix, & 25 Quadrum est. Ergo idem est quærere Radicem Quadratam, quàm quærere Medium Geometricum inter Quadrum, Vnitatemque.

NOTA II.

XVI. Hinc etiam patet in Cubicis debere dari duo media proportionalia inter Vnitatem, & Numerum, cujus Radix inquiritur: unde Analogia reduci debet ad hos terminos. *Vt ad Radicem Vnitas, ita Radix ad alium Numerum, qui eamdem dicat pro-*

proportionem ad Cubum. Et probatur; ut enim 1. ad 5. Radicem Cubicam : ita 5 ad 25, & 25 ad 125 Cubum. Ergo idem est quærere Radicem Cubicam, quàm quærere ex duobus mediis proportionalibus, illum Numerum, qui sit Vnitati proximior.

ACROASIS VII.

Numeros Proportionales inter datos inquirit.

XVII. EX dictis colligi poterit, quo debeant modo numeri proportionales inveniri: &, quia juxta communes Regulas illorum est molestissima inquisitio, ad Logarithmos recurrimus, ut omnia facili negotio expediamus.

Si inter duos datos numeros velis reperire quatuor proportionales, verbi gratiâ: nota illorum numerorum datorum Logarithmos, & differentiam divide in quinq; æquales partes, & habebis Logarithmos proportionalium, quos inquiris. Verbi gratiâ, inter 8. & 256. dentur 4 media proportionalia.

Numeri naturales.		Logarithmi.					
I.		IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	
Numerus primus	8	4	3	38	62	7	A
Numerus ultimus	256	9	8	43	77	2	B
Differentia		5	5	5	15	5	C
Ejus quinta pars		1	1	1	3	1	D
Addita primo successivè dat	8	4	3	38	62	7	A
Primum med. proport.	16	5	4	39	65	6	E
Secundum med.proport.	32	6	5	40	68	5	F
Tertium med.proport.	64	7	6	41	71	4	G
Quartum med.proport.	128	8	7	42	74	3	H
Vltimus numerus	256	9	8	43	77	2	B

Primi Numeri Logarithmus est, ut in A: secundi est, ut in B: differentiam dat C: & quintam ejus partem dat D. Pono, iterum primum Numerum in A. & addendo D. adquiro E: & iterum, & tertiò, & quartò addendo D. adquiro F, G, H, B. & pronuncio numeros 8.16.32.64.128.256. esse continuè proportionales; adeoque inter 8 & 256. me designasse quatuor numeros proportionales medios.

ACROASIS VIII.

De Fluentium Logarithmorum Primatu.

XVIII. DE Refluentibus logarithmis agemus posteà: nunc de Fluentibus breviter disseramus. Non comparamus modò Profluentes cum Retrogradis, hæc enim Disceptatio instituetur inferiùs: sed Profluentes tantummodò inter se, & inquirimus, cuinam ex his, qui in Quartâ, Quintâ, Sextâ, & Septimâ columnâ ponuntur, Principatus debeatur? Respondeo, vel quæri calculi securitatem, vel facilitatem. Si primum: ajo omnes Logarithmos esse æquè perfectos: nam omnes sunt æquè securi. Si secundum: Quintam Columnam cæteris antepono, quia in plerisq; omnibus supputationibus Logarithmus Vnitatis ingreditur, qui, si esse (o) nihil supponatur, à labore unius, aut alterius operationis liberamur. Ergo omissis cæteris logarithmis, illos ipsos, quos Quinta Columna exhibebat, seligo, & repono: &, ne eadem rescribam, coopto illi numeros naturales, qui in triplâ proportione succrescunt. Considera sequentem Tabulam.

Numeri Naturales.	Logarithmi.
1	0
3	1
9	2
27	3
81	4
243	5
729	6
2187	7
6561	8
19683	9
59049	10

Ergo

Ergo juxta illam Quæstiones nonnullas dissolvamus.

Quomodo Regula aurea expeditur? [Iunge Logarithmos secundi, & tertii, à summâ aufer logarithmum quarti. [Verbi gratiâ. Vt 3 ad 27: sic 81 ad quem? Vt 27 ad 729: sic 2187 ad quem?

	Logarithm.		*Logarith.*
3	1	27	3
27	3	729	6
81	4	2187	7
	7		13
729	6	49049	10

Quomodo autem stando Principiis Logarithmicis unus numerus ducitur in alium, seu multiplicatur per alium? [Iunge utriusque Logarithmos: & summa erit Logarithmus numeri quæsiti. [Verbi gratiâ. Si 9 ducantur in 81. quot dabunt? Si 243 ducamus in seipsos, quot habebimus.

	Logarith.		*Logarith.*
9	2	243	5
81	4	243	5
729	6	59049	10

Quomodo unus numerus dividetur per aliū? [Aufer unum Logarithmum ab alio, & habebis quotientem quæsitum.] Verbi gratiâ. Si 27 dividantur per 3. quot manebunt in singulis partibus? & quot, si 19683 per 2187 distribuantur?

	Logarith.		*Logarith.*
27	3	19683	9
3	1	2187	7
9	2	9	2

Ergo 27 divisi per 3. dant 9: & 19683 divisi per 2187. dant etiam 9.

Quomodo extrahitur Radix Quadrata? [Logarithmum numeri dati bipertire, & habebis Radicem, quam quæris.] Verbi gratiâ. Quæ est Radix Quadrata hujus numeri 9? quæ hujus numeri 6561?

	Logarith.		*Logarith.*
9	2	6561	8
3	1	81	4

Radix ergo prioris numeri est 3. & posterioris 81.

Doceri etiam vis, quomodo extrahatur Radix Cubica? [Logarithmum numeri dati divide in tres partes, & una erit logarithmus Radicis Cubicæ.] Verbi gratiâ, quæris Radices numerorum 19683. & 729. Ecce damus.

	Logarith.		*Logarith.*
19683	9	729	6
27	3	9	2

Ergo numero Cubico 19683. correspondet Radix 27: & numero 729. Radix 9.

Et tandem inter datos numeros, quomodo proportionales designabimus? Quot inter logarithmos habeas æquidistantes, respondebunt totidem numeris naturalibus proportionalibus. Sume igitur numerorum datorum Logarithmos: eorumque differentiam in duas, tres, quatuor, vel plures partes divide, & addendo minori numero has ipsas differentiæ partes, habebis Logarithmos æquidistantes Arithmeticè, qui respondebunt totidem numeris Geometricè proportionalibus.

ACROASIS IX.
Eosdem Profluentes Logarithmos adhuc perficit.

XIX. CONducit ad facilitatem, si Vnitati cooptemus Logarithmum (0) *nihil*. Sed, quia per decem omnia hodie expedimus, [decem enim Vnitates constituunt unam Decadem; decem Decades unam Centuriam: decem Centuriæ unum Millenarium: decem Millenaria unam Myriadem: &c.]opus est etiam ponere in his numeris logarithmos, qui facili negotio in computu expediantur. Ergo sunto hi.

Numeri Naturales.	*Logarithmi.*
1.	0.00000.
10.	1.00000.
100.	2.00000.
1,000.	3.00000.
10,000.	4.00000.
100,000.	5.00000.
1;000,000.	6.00000.
10;000,000.	7.00000.
100;000,000.	8.00000.
1,000;000,000.	9.00000.
10,000;000,000.	10.00000.

Nu-

Numeri Reales in decuplâ proportione decurrunt, & ipsos Henricus Briggius, Adrianus Vlaccus, & alii reduxerunt ad copiosas Tabulas.

ACROASIS X.
De Logarithmis Refluentibus.

SI certitudinem, & securitatem respiciamus, non sunt præferendi Fluentibus: omnes enim sunt æquè securi, & æquè certi: si autem facilitatem, & brevitatem perpendamus, prælationem merentur: nam omnia citiùs, & faciliùs expediunt. Et idipsum clarissimè ostendo. In plerisq; omnibus Triangulorum resolutionibus Sinus totus ingreditur, [vel per prostapheresin ingredi potest.] Ergo, si logarithmus Sinûs totîus sit quicumque numerus, debebit in computum ingredi, & per additionem, aut subtractionem cæteris cooptari: si autem ille sit (o) *nihil*, poterit negligi; nam nihil additum numero, non reddit eum majorem: & ablatum à numero, non reddit eum minorem.

Sed, quia dignissimi sunt, ut explicentur fusiùs, illos Articulo IV. & V. edisseremus diligentiâ speciali.

ARTICVLVS III.
De Logarithmis Profluentibus in particulari.

POstquam egimus de Logarithmis universim, superest, ut de eisdem in particulari disseramus: in hoc itaque Articulo de Procurrentibus, & in sequentibus, de Recurrentibus breviter disputabimus.

XX. De utilitate hujus Artis jam diximus, at proderit audire Ioannem Keplerum trium Imperatorum Mathematicum, qui *Harmon. libr. 4. cap. 7. pag. 168.* eam commendat his verbis. *Hoc in mirabili Logarithmorum est evidentissimum, ut in quibus ex circulo ortis, abacus quidem inest omnium Multiplicationum, & Divisionum, quæ unquam fieri possunt, veluti jam confectarum.* Et quidem ita est, omnes computationes, si per Logarithmos expediantur, sunt velut factæ, antequam incipiamus, quod nullo meliori modo potero persuadere, quàm proponendo ipsosmet Abacos (Tabulas) & eorumdem usum, & utilitatem demonstrando. [Non sunt hi Logarithmi illi, quos invênit Neperus, & Keplerus promovit: nam illos Articulo sequenti illustrabo.]

Sinuum, Tangentium, & Secantium
TABVLA.

LOgarithmorum in Trigonometriâ expeditus est usus: illorum adjutorio difficilia circa linearum, & angulorum mensuram Problemata compêdio mirabili solvimus; tanta felicitate, ut jam Arithmeticæ antiquæ doctissimos Astronomos tædeat.

Habeo ad singula dena secunda, ad centesimas singulorum graduum particulas, ad singula minuta, Logarithmorum Tabulas computatas: & à Ricciolio promissas ad singulas etiam decades secundorum exspecto: at Astronomo videntur hæ breviores sufficere, nec majoribus nos indigemus. Artem Logarithmicam illustrare desideramus; & hanc Tabulam potiùs in exemplũ, quàm in usum proponimus; ut quò minor, meliùs intelligatur.

TABVLA NVMERORVM

A	Sinus. B	Tangentes. C	Secantes. D	Logarith. pro Sinu. E	Mesolog. pro Tāg. F	Tomolog. pro Sec. G	Prosthaphæres. H secūd.
0	0	0	100000.00	0.00000.00	0.00000.00	10.00000.00	
1	1745.24	1745.51	100015.23	8.24185.53	8.24192.15	10.00006.62	
2	3489.93	3492.08	100060.95	8.54281.92	8.54308.38	10.00026.46	
3	5233.60	5240.78	100137.23	8.71880.02	8.71939.58	10.00059.56	
4	6975.65	6992.68	100244.19	8.84358.45	8.84464.37	10.00105.92	
5	8715.57	8748.87	100381.98	8.94029.60	8.94195.18	10.00165.58	83
6	10452.85	10510.42	100550.82	9.01923.46	9.02162.02	10.00238.57	74
7	12186.93	12278.46	100750.99	9.08589.45	9.08914.38	10.00324.93	63
8	13917.31	14054.08	100982.76	9.14355.53	9.14780.25	10.00424.72	57
9	15643.45	15838.44	101246.51	9.19433.24	9.19971.25	10.00538.01	51
10	17364.82	17632.70	101542.67	9.23967.02	9.24631.88	10.00664.85	45
11	19080.90	19438.03	101871.68	9.28059.88	9.28865.23	10.00805.34	42
12	20791.17	20255.65	102234.07	9.31787.89	9.32747.45	10.00959.56	39
13	22495.11	23086.82	102630.39	9.35208.80	9.36336.41	10.01127.61	37
14	24192.19	24932.80	103061.35	9.38367.52	9.39677.11	10.01309.59	34
15	25881.90	26794.92	103527.62	9.41299.62	9.42805.25	10.01505.62	32
16	27563.74	28674.54	104029.94	9.44033.81	9.45749.64	10.01715.84	29
17	29237.17	30573.07	104569.18	9.46593.53	9.48533.90	10.01940.37	27
18	30901.70	32491.97	105146.22	9.48998.24	9.51177.60	10.02179.37	26
19	32556.82	34432.76	105762.07	9.51264.19	9.53697.19	10.02432.99	25
20	34202.02	36397.02	106417.78	9.53405.17	9.56106.59	10.02701.42	24
21	35836.79	38386.40	107114.50	9.55432.92	9.58417.74	10.02984.83	23
22	37460.66	40402.62	107853.47	9.57357.54	9.60640.96	10.03283.41	22
23	39073.11	42447.49	108636.04	9.59187.80	9.62785.19	10.03597.39	21
24	40673.66	44522.87	109463.63	9.60931.33	9.64858.31	10.03926.98	20
25	42261.83	46630.77	110337.79	9.62594.83	9.66867.25	10.04272.43	20
26	43837.12	48773.26	111260.19	9.64184.20	9.68818.18	10.04633.98	19
27	45399.05	50952.54	112232.62	9.65704.68	9.70716.59	10.05011.91	19
28	46947.16	53170.94	113257.01	9.67160.93	9.72567.44	10.05406.51	18
29	48480.96	55430.91	114335.41	9.68557.12	9.74375.20	10.05818.07	18
30	50000.00	57735.03	115470.05	9.69897.00	9.76143.94	10.06246.94	18
31	51503.81	60086.06	116663.34	9.71183.93	9.77877.37	10.06693.44	17
32	52991.93	62486.94	117917.84	9.72420.38	9.79578.92	10.07157.95	17
33	54463.90	64940.76	119236.33	9.73610.88	9.81251.74	10.07640.86	17
34	55919.29	67450.85	120621.80	9.74756.17	9.82898.74	10.08142.58	17
35	57357.64	70020.75	122077.46	9.75859.13	9.84522.68	10.08663.55	17
36	58778.53	72654.26	123606.80	9.76921.87	9.86126.10	10.09204.24	16
37	60181.50	75355.40	125213.57	9.77946.30	9.87711.44	10.09765.14	16
38	61566.15	78128.56	126901.82	9.78934.20	9.89280.98	10.10346.79	16
39	62932.04	80978.40	128675.96	9.79887.18	9.90836.92	10.10949.74	15
40	64278.76	83909.96	130540.73	9.80806.75	9.92381.35	10.11574.60	15
41	65605.90	86928.68	132501.30	9.81694.29	9.93916.31	10.12222.01	15
42	66913.06	90040.41	134563.27	9.82551.09	9.95443.74	10.12892.63	14
43	68199.84	93251.51	136732.75	9.83378.33	9.96965.59	10.13578.25	14
44	69465.84	96568.88	139016.36	9.84177.13	9.98483.72	10.14306.59	14
45	70710.68	100000.00	141421.36	9.84948.50	10.00000.00	10.15051.50	14

Prosthaphæ-

REALIVM, ET ARTIFICIALIVM.

Prosthaphæreses H Secūd.	A	Sinus. B	Tangentes. C	Secantes. D	Logarith. pro Sinu. E	Mesolog. pro Tāg. F	Tomolog. pro Sec. G
	90	100000.00	Infinita.	Infinita.	10.00000.00	Infinitus.	Infinitus.
	89	99984.77	5728996.16	5729868.85	9.99993.38	11.75807.85	11.75814.47
	88	99939.08	2863625.33	2865370.83	9.99973.54	11.45691.62	11.45718.08
	87	99862.95	1908113.67	1910732.26	9.99940.44	11.28060.42	11.28119.98
	86	99756.40	1430066.63	1433558.70	9.99894.08	11.15535.63	11.15641.55
83	85	99619.47	1143005.23	1147371.32	9.99834.42	11.05804.82	11.05970.40
74	84	99452.18	951436.45	956677.22	9.99761.43	10.97837.98	10.98076.54
63	83	99254.62	814434.64	820550.90	9.99675.07	10.91085.62	10.91410.55
57	82	99026.80	711536.97	728529.65	9.99575.28	10.85219.75	10.85644.47
51	81	98768.83	631375.15	639245.32	9.99461.99	10.80028.75	10.80566.76
45	80	98480.77	567128.18	575877.05	9.99335.15	10.75368.12	10.76032.98
42	79	98162.71	514455.40	524084.31	9.99194.66	10.71134.77	10.71940.12
39	78	97814.87	970463.01	480973.43	9.99040.44	10.67252.55	10.68212.11
37	77	97437.01	433147.59	444541.15	9.98872.39	10.63663.59	10.64791.20
34	76	97029.57	401078.09	413356.55	9.98690.41	10.60322.89	10.61632.48
32	75	96592.58	373205.08	386370.33	9.98494.38	10.57194.75	10.58700.38
29	74	96126.17	348741.44	362795.53	9.98284.16	10.54250.36	10.55966.19
27	73	95630.48	327085.26	342030.36	9.98059.63	10.51466.10	10.53406.47
26	72	95105.65	307768.35	323606.80	9.97820.63	10.48822.40	10.51001.76
25	71	94551.85	290421.09	307155.35	9.97567.00	10.46302.81	10.48735.81
24	70	93969.26	274747.74	292380.44	9.97298.58	10.43893.41	10.46594.83
23	69	93358.04	260508.91	279042.81	9.97015.17	10.41582.26	10.44567.08
22	68	92718.39	247508.69	266946.72	9.96716.59	10.39359.04	10.42642.46
21	67	92050.49	235585.24	255930.47	9.96402.61	10.37214.81	10.40812.20
20	66	91354.54	224603.68	245859.33	9.96073.02	10.35141.69	10.39068.67
20	65	90630.78	214450.69	236620.16	9.95727.57	10.33132.75	10.37405.17
19	64	89879.40	205030.38	228117.20	9.95366.02	10.31181.82	10.35815.80
19	63	89100.65	196261.05	220268.93	9.94988.09	10.29283.41	10.34295.32
18	62	88294.76	188072.65	213005.45	9.94593.49	10.27432.56	10.32839.07
18	61	87461.97	180404.78	206266.53	9.94181.93	10.25624.80	10.31442.88
18	60	86602.54	173205.08	200000.00	9.93753.06	10.23856.06	10.30103.00
17	59	85716.73	166427.95	194160.40	9.93306.56	10.22122.63	10.28816.07
17	58	84804.81	160033.45	188707.99	9.92842.05	10.20421.08	10.27579.03
17	57	83867.06	153986.50	183607.84	9.92359.14	10.18748.26	10.26389.12
17	56	82903.76	148256.10	178829.16	9.91857.42	10.17101.26	10.25243.83
17	55	81915.21	142814.80	174344.68	9.91336.45	10.15477.32	10.24140.87
16	54	80901.70	137638.19	170130.16	9.90795.76	10.13873.90	10.23078.13
16	53	79863.55	132704.48	166164.01	9.90234.86	10.12288.56	10.22053.70
16	52	78801.07	127994.16	162426.92	9.89653.21	10.10719.02	10.21065.80
15	51	77714.60	123489.72	158901.57	9.89050.26	10.09163.08	10.20112.82
15	50	76604.44	119175.36	155572.38	9.88425.40	10.07618.65	10.19193.25
15	49	75470.96	115036.84	152425.31	9.87777.99	10.06083.69	10.18305.71
14	48	74314.48	111061.25	149447.65	9.87107.35	10.04556.26	10.17448.01
14	47	73135.37	107236.87	146627.92	9.86412.75	10.03034.41	10.16621.67
14	46	71933.98	103553.03	143955.65	9.85693.41	10.01516.28	10.15822.87
14	45	70710.68	100000.00	141421.36	9.84948.50	10.00000.00	10.15051.50

XXI. Tabula procedit per gradus, & tu inquiris, quomodo daturus Sinus sis, aut Logarithmos Sinuum, si gradibus minuta adhæreant? Non judicas esse securum ad divisionem differentiæ recurrere; quoniam, nec minutorum Sinus, nec Logarithmi crescunt per partes æquales. Hoc, ut probes horum Arcuum Gr.6.0′:Gr.6.15′:Gr. 6.30′: Grad. 6.45′: Grad. 7.0′: Sinus rectus tibi dari desideras.

Gr.	′	Sinus.	
6	0	10452.85.	
7	0	12186.93.	
Different.		1734.08.	
Semissis		867.04.	
Quadrans		433.52.	*Esse autem debuit*
6	0	A. 10452.85.	
6	15	B. 10886.37.	10886.69.
6	30	C. 11319.89.	11320.32.
6	45	D. 11753.41.	11753.74.
7	0	E. 12186.93.	
6	29		11291.42.
6	30		11320.32.
Different.			28.90.

Ergo pro 60″. sunt 28.90. unitates. Ergo pro 6″. erunt 2.89: & pro 1″. erunt 0.48. Sinus A & E. sunt veri: intermedii, quos dedit divisio, sunt minores veris: nempe B. per 0.32. & C. per 0.43: & D. per 0.33. Non ergo error ad unum secundum adscendit.

Modò Sinum Grad. 44.30′. quæramus.

Gr.	′	Sinus.	
44	0	69465.84.	A
45	0	70710.68.	B
Differ. AB.		1244.84.	
Semissis		622.42.	
44	30	70088.26.	C
Debuit esse		70090.93.	D
Differ. CD.		0002.67.	
44	29	70070.18.	E
Differ. DE.		19.75.	

Pro 60″. sunt 19.75. unitates: Ergo pro 6″. erunt 1.975. Ergo Sinus ille grad. 44.30: videlicet, 70088.26. manet 8. secundis minor vero.

Eâdem arte Sinum graduum 80.30′. examinemus.

Gr.	′	Sinus.	
80	0	98480.77.	A
81	0	98768.83.	B
Differ. AB.		288.06.	
Semissis		144.03.	
80	30	98624.80.	C
Debuit esse		98628.56.	D
Differ. CD.		3.76.	
80	29	98623.75.	E
Differ. DE.		4.81.	

Pro 60′. sunt 4.81. unitates. Ergo pro 6″. erunt 0.48. adeoque pro 1″. manebunt 0.08. Ergo Sinus C. manet 47″. minor vero.

Constat ergo ex præmissis per divisionem in partes æquales ad cognitionem etiam Sinuum, qui respondent minutis perveniri, quin error sit, qui ad solidum minutum adscendat.

XXII. Interim, quia rigor, etiam in rebus minùs necessariis perplacet Eruditis, & hîc specialiter agitur de Logarithmis, quantum in minutis exorbitet Differentiæ apud ipsos Logarithmos divisio, quæ est in partes æquales, videamus.

Gr.	′	*Logarithmi.*	
0	0	0.00000.00.	A
1	0	8.24185.53.	B
Differ. AB.		8.24185.53.	*a*
Semissis		4.12092.76.	*b*
0	30	4.12092.76.	C
Debuit esse		7.94084.19.	D
Differ. CD.		3.81992.43.	
0	29	7.92611.90.	E
Differ. DE.		1472.29.	

Si Gr. 0.0′: dat Logarithmum A. & Grad. 1.0′: dat Logarithmum B: differentia erit *a*, & semidifferentia *b*. Ergo hic ipse Logarithmus *b*. erit medium Arithmeticum inter A & B. Ergo respondere deberet Grad. 0.30′. At est minor Logarithmo, qui respondet Grad. 0.0′.10″. nam iste, ut habet Cavalerius est 5.68557.49. Ergo, quàm securè in Sinubus Arithmetica procedebat Divisio, tam periculosè in Logarithmis procedit.

Alios duos Sinus sumamus, si fortè sit exorbitantia tolerabilior.

In-

Gr.		*Logarithmi.*
0	2	6.76475.61.A
1	0	8.24185.53.B
Differ. AB.		1.47709.92.
Semissis		73854.96.
0	31	7.50330.57.C
Esse debuit		7.96203.06.D

Inter Grad.0.2′.& Grad. 1.0′:sunt 58′: semissis 29′.quæ addita Grad.0.2′. dant Grad. 0.31. Cùm igitur Gr.0.11′.habeant pro Logarithmo 7.50511.81.superest, ut inventus Logarithmus 7.50330.57. non respondeat Grad.0.31′:sed Grad.0.10′.57″$\frac{1}{2}$: Ergo adhuc error in primo Logarithmorum Gradu esset intolerabilis, si Arithmeticâ divisione uteremur. [Et, cur $\frac{1}{2}$ & non 30‴. posui? Quia non sunt 30‴. præcisè.]

Transeamus ad Gradum quintum, & parallaxim provenientem ex computu consideremus.

Gr.	′	*Logarithmi.*
5	0	8.94029.60.A.
6	0	9.01923.46.B.
Differ. AB.		7893.86.
Semidiffer.		3946.93.
5	30	8.97975.53.C
Debuit esse		8.98157.29.D
*Differ.*CD.		181.76.
5	29	8.98025.89.E
Differ. DE.		131.40.
		8.97894.08.F

Si 131.40.dant 60″:tunc 45.30.dabũt 20″. ac per consequens 13.14. dabunt 6″. & 4.53. dabunt 2″. Ergo 181.76.importabunt 82″.

Gr.	′	*Logarithmi.*
10	0	9.23967.02.A
11	0	9.28059.88.B
Differ. AB		4092.86.
*Semidif.*AB		2046.43.
10	30	9.26013.45.C
Debuit esse		9.26063.30.D
*Differ.*CD		49.85.
10	29	9.25995.09.E
Differ. DE		0068.21.

Si 60″. dant 68.21. tunc 30″. dabunt 34.10.& 3″.dabunt 3.41.adeoque 1″. dabit 1.14. Logarithmus igitur C. 9.26033.45. non correspondet Gradui 10.30′.sed Gradui 10.29′.16″.Ergo deviat à vero per 44″.

Gr.	′	*Logarithmi.*
20	0	9.53405.17.A
21	0	9.55432.91.B
Differ. AB		2027.74.
Semidiff.		1013.87.
20	30	9.54419.04.C
Esse debuit		9.54432.53.D
*Differ.*CD		13.49.
20	29	9.54398.73.E
*Differ.*DE		33.80.

Si 33.80. dant 60″.tunc 3.38. dabunt 6″: & 0.563.dabunt 1″. Tunc etiam 16.90. dabunt 30″:& 1.69.dabunt 3″. & 0.563. dabunt 1″. Logarithmus igitur C. qui Gradui 20.30′. respondere debebat, nonnisi Gradui 20.29′.36″. correspondet: & deficit à vero per 24″.Non ergo per medium minutum.

Gr.	′	*Logarithmi.*
30	0	9.69897.00.A
31	0	9.71183.93.B
Differ. AB		1286.93.
Semidiff.		643.46.
30	30	9.70540.46.C
Esse debuit		9.70546.89.D
*Differ.*CD		6.43.
30	29	9.70525.43.E
*Differ.*DE		21.46.

Si 21.46.dant 60″.tunc 7.15.dabũt 20″.& 0.715.dabunt 2″.& 0.358.dabunt 1″.Ergo Logarithmus C. debetur Grad. 30.29′.42″: & deficit à vero per 18″.

Gr.	′	*Logarithmi.*
40	0	9.80806.75.A
41	0	9.81694.29.B
Differ. AB		0887.54.
Semidiff.		443.77.
40	30	9.81250.52.C
Debuit esse		9.81254.44.D
*Differ.*CD		3.92.
40	29	9.81239.65.E
*Differ.*DE		14.79.

Por-

Porrò, si 14.79. dant 60'': tunc 7.39. dabunt 30''. & 3.69. dabunt 15''. Tunc similiter 1.479. dabunt 6''. & 0.739. dabunt 3''. & 0.369. dabunt 1''. 30'''. Ergo C. deficiet à vero plusquam per 15''. Ergo licèt non conveniat Gradui 40.30'. ut deberet: convenit saltem Gradui 40.29'.45''.

Huic tandem disquisitioni imponamus finem Gradum 45. qui est Axis Tabulæ, examinando.

Gr.	'	Logarithmi.
45	0	9.84948.50.A
46	0	9.85693.41.B
Differ. AB.		744.91.
Semidiffer.		372.45.
45	30	9.85320.95.C
Esse debuit		9.85324.21.D
Differ. CD.		3.26.
45	29	9.85311.79.E
Differ. DE.		12.42.

Ergo, si 12.42. dant 60''. tunc 6.21. dabunt 30''. & 3.10. dabunt 15''. Ergo 1.0.3. dabunt 5''. adeoque 0.20. dabunt 1''. Igitur C deficit à vero tantummodo per 15''.

Gr.	'	Logarithmi.
55	0	9.91336.45.A
56	0	9.91857.42.B
Differ. AB.		520.97.
Semidiff.		260.48.
55	30	9.91596.93.C
Esse debuit		9.91599.37.D
Differ. CD.		2.44.
55	29	9.91590.69.E
Differ. DE.		8.68.

Porrò, ubi 8.68. dant 60''. ibi 4.34. dabunt 30''. & 2.17. dabunt 15''. Tunc 0.434. dabunt 3''. & 0.145. dabunt 1''. Ergo 2.44. important 17''.

Gr.	'	Logarithmi.
65	0	9.95727.57.A
66	0	9.96073.02.B
Differ. AB		345.45.
Semidiff.		172.72.
65	30	9.95900.29.C
Debuit esse		9.95902.20.D
Differ. CD		1.91.
65	29	9.95896.53.E
Differ. DE		005.76.

Et quidem, si 5.76. dant 60''. tunc 2.88. dabunt 30''. 1.44. dabunt 15''. adeoq; 0.576. dabunt 6''. & 0.288. dabunt 3'': & tandem 0.096. dabunt 1''. Deficit igitur à vero C. per 20''.

Gr.	'	Logarithmi.
75	0	9.98494.38.A
76	0	9.98690.41.B
Differ. AB		196.03.
Semidiff.		98.01.
75	30	9.98592.39.
Esse debuit		9.98594.16.
Differ. CD		1.77.
75	29	9.98590.89.
Differ. DE		3.27.

Quam ob rem, si 3.27. dant 60''. tunc 1.63. erunt 30''. & 0.163. erunt 3''. & 0.054. erunt 1''. Et deviatio colligitur $32''\frac{1}{2}$.

Gr.	'	Logarithmi.
84	0	9.99761.43.A
85	0	9.99834.41.B
Differ. AB		72.98.
Semidiff.		36.49.
84	30	9.99797.92.C
Esse debuit		9.99799.60.D
Differ. CD		1.68.
84	29	9.99798.38.E
Differ. DE		1.22.

Si 1.22. dant 60''. tunc 0.40. dabunt 20''. Ergo 1.68. dabunt 84''.

Maxima varietas, seu prostaphæresis est in minuto trigesimo, & inde versus utrumq; extremum (principium, & finem) imminuitur.

EXPLICATIO TABVLÆ.

XXIII. Habet duas Paginas: & in singulis octo Columnas: quæ his literis (A.B.C.D.E.F.G.H.) indigitantur.

A. Prima Columna numerat gradus Quadrantis ab initio ad gradum 45. in priori Paginâ: & in alterâ à gradu 45. usque ad finem.

B. Secunda Columna Sinus rectos continet, gradibus Primæ correspondentes.

C. Tertia Columna Tãgentes: & D. Quarta

ta Secantes Sinubus convenientes metitur.

Hæ quatuor Columnæ sunt numerorum Naturalium: nam cæteræ exhibent Artificiales.

E. Quinta Columna subministrat Logarithmos, qui ponuntur pro Sinubus.

F. Sexta dat Mesologarithmos, (numeros Artificiales intermedios) qui pro Tangentibus adsumi solent.

G. Septima Tomologarithmos, qui loco Secantium inserviunt.

H. Est quædam Numerorum Columna, quæ maximam prosthaphæresim in medio graduum singulorum determinat.

CHILIAS
Logarithmorum Procurrentium.

PRodierunt de hoc argumento multi libri. Vlacquus in magno Volumine ad 100.000. numeros absolutos promôvit: qui tamen in alterâ editione credidit sufficere, si Canon ad 10.000. aut 20.000. extenderetur. Hanc viam inivit in Tabulis suis Henriconius. Alii, & inter ipsos P. Bonaventura Cavalerius, censuerunt, Chiliadem omninò sufficere, quin calculus sensibili errori exponatur. Attende.

XXIV. Indiges numero 16,533. cujus logarithmus est 4.21836.00. at illum in Tabulâ sequente non reperis, nam hæc ultra 1000. non currit. Quæris ergo numeros proximos, & reperis:

165	2.21748.39.		16.500.A	21 2
	262.42	*a*	16.533.B	3)262.42
Differētiæ.	26.242	*b*	16.566.C	087.47
	2.6242	*c*	16.600.D	4.21748.39
	.26242	*d*		4.21835.86
166	2.22010.81			

Iacent inter 2.21748.39. & 2.22010.81. differentiæ *a.b.c.d.* è quibus *a*.262.42. totam differētiam: & *b*.26.242. unam decimam: & *c*.2.6242. unam centesimam: & tandem *d*.0.26242. unam millesimam differentiæ partem importat. Differentia, quæ est inter 16500. & 16600. quæ est 100. dividatur in tres partes, & 33. erit tertia pars istius discriminis. Divido 262.42. per tria, ut videtur in E. & adquiro F. 87.47. Hoc addo ipsi G (logarithmo numeri 165.) & adquiro H. 21835.81. at debebat esse 21836.00. Ergo Calculus per quintam partem Vnitatis exorbitat. At hoc ipsum, nec est omninò verum, nec ad rem. Non omninò verum; quia error, forsitan est nullus, aut minor. Non est ad rem: quia, cum differentia, etsi ad unitatem adscenderet, insensibilis esset, non debet nos cogere, ut Tabulas has ultra chiliadem provehamus.

Si fortè dicas tibi unitatem unicam non videri insensibilem, attende.

Grad.	9	*Sinus.*	*Logarith.*
Min.	31	16533	9.21836
Min.	32	16562	9.21912
Diff.	1	29	76

Ecce unius unitatis in calculo Geometrico numerorum naturalium error duo secunda: & in logarithmis nondum integrum secundum importat. Ergo pro Trigonometriâ, & Astronomiâ sufficiunt hæ breviores Tabulæ, nec est, cur voluminibus onerosis gravemur.

Numeri

Num.	Logar.cum diff.	Num.	Logar.cum diff.	Num.	Logar.cum diff.	Num.	Logar.cum diff.
0	0	24	1.38021.12	48	1.68124.12	72	1.85733.25
	0		1772.88		895.49		599.04
1	0.00000.00	25	1.39794.00	49	1.69019.61	73	1.86332.29
	30103.00		1703.33		877.39		590.88
2	0.30103.00	26	1.41497.33	50	1.69897.00	74	1.86923.17
	17609.13		1639.05		860.02		582.96
3	0.47712.13	27	1.43136.38	51	1.70757.02	75	1.87506.13
	12493.87		1579.42		843.31		575.23
4	0.60206.00	28	1.44715.80	52	1.71600.32	76	1.88081.36
	9691.00		1524.00		827.26		567.71
5	0.69897.00	29	1.46239.80	53	1.72427.59	77	1.88649.07
	7918.13		1472.33		811.79		560.39
6	0.77815.13	30	1.47712.13	54	1.73239.38	78	1.89209.46
	6694.67		1424.04		796.89		553.25
7	0.84509.80	31	1.49136.17	55	1.74039.27	79	1.89762.71
	5799.20		1378.83		782.53		546.28
8	0.90309.00	32	1.50515.00	56	1.74818.80	80	1.90308.99
	5115.25		1336.39		768.69		539.51
9	0.95424.25	33	1.51851.39	57	1.75587.49	81	1.90848.50
	4575.75		1296.50		755.31		532.89
10	1.00000.00	34	1.53147.89	58	1.76342.80	82	1.91381.39
	4139.27		1258.91		742.40		526.42
11	1.04139.27	35	1.54406.80	59	1.77085.20	83	1.91907.81
	3778.85		1223.45		729.93		520.12
12	1.07918.12	36	1.55630.25	60	1.77815.13	84	1.92427.93
	3476.22		1198.92		717.85		513.96
13	1.11394.34	37	1.56820.17	61	1.78539.98	85	1.92941.89
	3218.46		1158.19		706.19		507.96
14	1.14612.80	38	1.57978.36	62	1.79239.17	86	1.93449.85
	2996.33		1128.10		694.88		502.08
15	1.17609.13	39	1.59106.46	63	1.79934.05	87	1.93951.93
	2802.87		1099.54		683.95		496.34
16	1.20412.00	40	1.60206.00	64	1.80618.00	88	1.94448.27
	2632.89		1072.39		673.34		490.73
17	1.23044.89	41	1.61278.39	65	1.81291.34	89	1.94939.00
	2482.36		1046.54		663.05		485.25
18	1.25527.25	42	1.62324.93	66	1.81954.39	90	1.95424.25
	2348.11	43	1021.92		653.09		479.89
19	1.27875.36		1.63346.85	67	1.82607.48	91	1.95904.14
	2227.64	44	998.42		643.41		474.64
20	1.30103.00		1.64345.27	68	1.83250.89	92	1.96378.78
	2118.93		975.98		634.02		469.51
21	1.32221.93	45	1.65321.25	69	1.83884.91	93	1.96848.29
	2020.34		954.53		624.89		464.50
22	1.34242.27	46	1.66275.72	70	1.84509.80	94	1.97312.70
	1930.51		934.01		616.03		459.57
23	1.36172.78	47	1.67209.79	71	1.85125.83	95	1.97772.36
	1848.34		914.33		607.42		454.76
24	1.38021.12	48	1.68124.12	72	1.85733.25	96	1.98227.12

Numeri

Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.
96	1.98227.12	120	2.07918.12	144	2.15836.25	168	2.22530.93
	450.05		360.42		300.55		257.74
97	1.98677.17	121	2.08278.54	145	2.16136.80	169	2.22788.67
	445.44		357.44		298.49		256.22
98	1.99122.61	122	2.08635.98	146	2.16435.29	170	2.23044.89
	440.91		354.53		296.44		254.72
99	1.99563.52	123	2.08990.51	147	2.16731.73	171	2.23299.61
	436.48		351.66		294.44		253.23
100	2.00000.00	124	2.09342.17	148	2.17026.17	172	2.23552.84
	432.14		348.83		292.46		251.77
101	2.00432.14	125	2.09691.00	149	2.17318.63	173	2.23804.61
	427.88		346.05		290.50		250.31
102	2.00860.02	126	2.10037.05	150	2.17609.13	174	2.24054.92
	423.70		343.32		288.56		248.88
103	2.01283.72	127	2.10380.39	151	2.17897.69	175	2.24303.80
	419.61		340.63		286.67		247.47
104	2.01703.33	128	2.10721.00	152	2.18184.36	176	2.24551.27
	415.60		337.97		284.78		246.06
105	2.02118.93	129	2.11058.97	153	2.18469.14	177	2.24797.33
	411.66		335.37		282.93		244.67
106	2.02530.59	130	2.11394.34	154	2.18752.07	178	2.25042.00
	407.79		332.79		281.10		243.30
107	2.02938.38	131	2.11727.13	155	2.19033.17	179	2.25285.30
	404.00		330.26		279.29		241.95
108	2.03342.38	132	2.12057.39	156	2.19312.46	180	2.25527.25
	400.27		327.77		277.51		240.61
109	2.03742.65	133	2.12385.16	157	2.19589.97	181	2.25767.86
	396.62		325.32		275.74		239.28
110	2.04139.27	134	2.12710.48	158	2.19865.71	182	2.26007.14
	393.03		322.90		274.00		237.97
111	2.04532.30	135	2.13033.38	159	2.20139.71	183	2.26245.11
	389.50		320.51		272.29		236.67
112	2.04921.80	136	2.13353.89	160	2.20412.00	184	2.26481.78
	386.04		318.17		270.59		235.39
113	2.05307.84	137	2.13672.06	161	2.20682.59	185	2.26717.17
	382.65		315.85		268.91		234.12
114	2.05690.49	138	2.13987.91	162	2.20951.50	186	2.26951.29
	379.29		313.57		267.26		232.87
115	2.06069.78	139	2.14301.48	163	2.21218.76	187	2.27184.16
	376.02		311.32		265.62		231.62
116	2.06445.80	140	2.14612.80	164	2.21484.38	188	2.27415.78
	372.79		309.11		264.01		230.40
117	2.06818.59	141	2.14921.91	165	2.21748.39	189	2.27646.18
	369.61		306.92		262.42		229.18
118	2.07188.20	142	2.15228.83	166	2.22010.81	190	2.27875.36
	366.50		304.77		260.84		227.98
119	2.07554.70	143	2.15533.60	167	2.22271.65	191	2.28103.34
	363.42		302.65		259.28		226.78
120	2.07918.12	144	2.15836.25	168	2.22530.93	192	2.28330.12

Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.
192	2.28330.12	216	2.33445.38	240	2.38021.12	264	2.42160.39
	225.61		200.59		180.58		164.20
193	2.28555.73	217	2.33645.97	241	2.38201.70	265	2.42324.59
	224.44		199.68		179.84		163.59
194	2.28780.17	218	2.33845.65	242	2.38381.54	266	2.42488.16
	223.29		198.76		179.09		162.97
195	2.29003.46	219	2.34044.41	243	2.38560.63	267	2.42651.13
	222.15		197.86		178.35		162.35
196	2.29225.61	220	2.34242.27	244	2.38738.98	268	2.42813.48
	221.01		196.96		177.63		161.75
197	2.29446.62	221	2.34439.23	245	2.38916.61	269	2.42975.23
	219.90		196.07		176.90		161.15
198	2.29666.52	222	2.34635.30	246	2.39093.51	270	2.43136.38
	218.79		195.19		176.19		160.55
199	2.29885.31	223	2.34830.49	247	2.39269.70	271	2.43296.93
	217.69		194.31		175.47		159.96
200	2.30103.00	224	2.35024.80	248	2.39445.17	272	2.43456.89
	216.61		193.45		174.76		159.37
201	2.30319.61	225	2.35218.25	249	2.39619.93	273	2.43616.26
	215.53		192.59		174.07		158.80
202	2.30535.14	226	2.35410.84	250	2.39794.00	274	2.43775.06
	214.46		191.75		173.37		158.21
203	2.30749.60	227	2.35602.59	251	2.39967.37	275	2.43933.27
	213.42		190.89		172.68		157.64
204	2.30963.02	228	2.35793.48	252	2.40140.05	276	2.44090.91
	212.37		190.07		172.00		157.07
205	2.31175.39	229	2.35983.55	253	2.40312.05	277	2.44247.98
	211.33		189.23		171.32		156.50
206	2.31386.72	230	2.36172.78	254	2.40483.37	278	2.44404.48
	210.31		188.42		170.64		155.94
207	2.31597.03	231	2.36361.20	255	2.40654.01	279	2.44560.42
	209.30		187.60		169.99		155.38
208	2.31806.33	232	2.36548.80	256	2.40824.00	280	2.44715.80
	208.30		186.79		169.31		154.83
209	2.32014.63	233	2.36735.59	257	2.40993.31	281	2.44870.63
	207.30		186.00		168.66		154.28
210	2.32221.93	234	2.36921.59	258	2.41161.97	282	2.45024.91
	206.32		185.20		168.01		153.73
211	2.32428.25	235	2.37106.79	259	2.41329.98	283	2.45178.64
	205.34		184.41		167.35		153.19
212	2.32633.59	236	2.37291.20	260	2.41497.33	284	2.45331.83
	204.37		183.63		166.72		152.66
213	2.32837.96	237	2.37474.83	261	2.41664.05	285	2.45484.49
	203.42		182.87		166.08		152.11
214	2.33041.38	238	2.37657.70	262	2.41830.13	286	2.45636.60
	202.47		182.09		165.44		151.59
215	2.33243.85	239	2.37839.79	263	2.41995.57	287	2.45788.19
	201.51		181.33		164.82		151.06
216	2.33445.38	240	2.38021.12	264	2.42160.39	288	2.45939.25

Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.
288	2.45939.25	312	2.49415.46	336	2.52633.93	360	2.55630.25
	150.53		138.97		129.06		120.47
289	2.46089.78	313	2.49554.43	337	2.52762.99	361	2.55750.72
	150.02		138.53		128.68		120.14
290	2.46239.80	314	2.49692.96	338	2.52891.67	362	2.55870.86
	149.50		138.10		128.30		119.80
291	2.46389.30	315	2.49831.06	339	2.53019.97	363	2.55990.66
	148.99		137.65		127.92		119.48
292	2.46538.29	316	2.49968.71	340	2.53147.89	364	2.56110.14
	148.47		137.22		127.55		119.15
293	2.46686.76	317	2.50105.93	341	2.53275.44	365	2.56229.29
	147.97		136.78		127.17		118.82
294	2.46834.73	318	2.50242.71	342	2.53402.61	366	2.56348.11
	147.47		136.36		126.80		118.50
295	2.46982.20	319	2.50379.07	343	2.53529.41	367	2.56466.61
	146.97		135.93		126.43		118.17
296	2.47129.17	320	2.50515.00	344	2.53655.84	368	2.56584.78
	146.47		135.50		126.07		117.85
297	2.47275.64	321	2.50650.50	345	2.53781.91	369	2.56702.63
	145.99		135.09		125.70		117.54
298	2.47421.63	322	2.50785.59	346	2.53907.61	370	2.56820.17
	145.49		134.66		125.34		117.22
299	2.47567.12	323	2.50920.25	347	2.54032.95	371	2.56937.39
	145.01		134.25		124.97		116.90
300	2.47712.13	324	2.51054.50	348	2.54157.92	372	2.57054.29
	144.52		133.84		124.62		116.59
301	2.47856.65	325	2.51188.34	349	2.54282.54	373	2.57170.88
	144.04		133.42		124.26		116.28
302	2.48000.69	326	2.51321.76	350	2.54406.80	374	2.57287.16
	143.57		133.02		123.91		115.97
303	2.48144.26	327	2.51454.78	351	2.54530.71	375	2.57403.13
	143.10		132.60		123.56		115.65
304	2.48287.36	328	2.51587.38	352	2.54654.27	376	2.57518.78
	142.62		132.21		123.20		115.36
305	2.48429.98	329	2.51719.59	353	2.54777.47	377	2.57634.14
	142.16		131.80		122.86		115.04
306	2.48572.14	330	2.51851.39	354	2.54900.33	378	2.57749.18
	141.70		131.41		122.51		114.74
307	2.48713.84	331	2.51982.80	355	2.55022.84	379	2.57863.92
	141.23		131.01		122.16		114.44
308	2.48855.07	332	2.52113.81	356	2.55145.00	380	2.57978.36
	140.78		130.61		121.82		114.14
309	2.48995.85	333	2.52244.42	357	2.55266.82	381	2.58092.50
	140.32		130.23		121.48		113.84
310	2.49136.17	334	2.52374.65	358	2.55388.30	382	2.58206.34
	139.87		129.83		121.14		113.54
311	2.49276.04	335	2.52504.48	359	2.55509.44	383	2.58319.88
	139.42		129.45		120.81		113.24
312	2.49415.46	336	2.52633.93	360	2.55630.25	384	2.58433.12

Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.
384	2.58433.12	408	2.61066.02	432	2.63548.37	456	2.65896.48
	112.95		106.31		100.42		95.14
385	2.58546.07	409	2.61172.33	433	2.63648.79	457	2.65991.62
	112.66		106.06		100.18		94.93
386	2.58658.73	410	2.61278.39	434	2.63748.97	458	2.66086.55
	112.37		105.79		99.96		94.72
387	2.58771.10	411	2.61384.18	435	2.63848.93	459	2.66181.27
	112.07		105.54		99.72		94.51
388	2.58883.17	412	2.61489.72	436	2.63948.65	460	2.66275.78
	111.79		105.29		99.49		94.31
389	2.58994.96	413	2.61595.01	437	2.64048.14	461	2.66370.09
	111.50		105.03		99.27		94.11
390	2.59106.46	414	2.61700.03	438	2.64147.41	462	2.66464.20
	111.22		104.78		99.04		93.90
391	2.59217.68	415	2.61804.81	439	2.64246.45	463	2.66558.10
	110.93		104.52		98.82		93.70
392	2.59328.61	416	2.61909.33	440	2.64345.27	464	2.66651.80
	110.65		104.28		98.59		93.50
393	2.59439.26	417	2.62013.61	441	2.64443.86	465	2.66745.30
	110.36		104.02		98.37		93.29
394	2.59549.62	418	2.62117.63	442	2.64542.23	466	2.66838.59
	110.09		103.77		98.14		93.10
395	2.59659.71	419	2.62221.40	443	2.64640.37	467	2.66931.69
	109.81		103.53		97.93		92.90
396	2.59769.52	420	2.62324.93	444	2.64738.30	468	2.67024.59
	109.53		103.28		97.70		92.69
397	2.59879.05	421	2.62428.21	445	2.64836.00	469	2.67117.28
	109.26		103.04		97.49		92.51
398	2.59988.31	422	2.62531.25	446	2.64933.49	470	2.67209.79
	108.98		102.79		97.26		92.30
399	2.60097.29	423	2.62634.04	447	2.65030.75	471	2.67302.09
	108.71		102.55		97.05		92.11
400	2.60206.00	424	2.62736.59	448	2.65127.80	472	2.67394.20
	108.44		102.30		96.83		91.91
401	2.60314.44	425	2.62838.89	449	2.65224.63	473	2.67486.11
	108.17		102.07		96.62		91.72
402	2.60422.61	426	2.62940.96	450	2.65321.25	474	2.67577.83
	107.89		101.83		96.40		91.53
403	2.60530.50	427	2.63042.79	451	2.65417.65	475	2.67669.36
	107.64		101.59		96.19		91.34
404	2.60638.14	428	2.63144.38	452	2.65513.84	476	2.67760.70
	107.36		101.35		95.98		91.14
405	2.60745.50	429	2.63245.73	453	2.65609.82	477	2.67851.84
	107.10		101.12		95.77		90.95
406	2.60852.60	430	2.63346.85	454	2.65705.59	478	2.67942.79
	106.84		100.88		95.55		90.76
407	2.60959.44	431	2.63447.73	455	2.65801.14	479	2.68033.55
	106.58		100.64		95.34		90.57
408	2.61066.02	432	2.63548.37	456	2.65896.48	480	2.68124.12

Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.
480	2.68124.12	504	2.70243.05	528	2.72263.39	552	2.74193.91
	90.39		86.09		82.18		78.60
481	2.68214.51	505	2.70329.14	529	2.72345.57	553	2.74272.51
	90.19		85.91		82.02		78.47
482	2.68304.70	506	2.70415.05	530	2.72427.59	554	2.74350:98
	90.01		85.75		81.86		78.32
483	2.68394.71	507	2.70500.80	531	2.72509.45	555	2.74429.30
	89.83		85.57		81.71		78.18
484	2.68484.54	508	2.70586.37	532	2.72591.16	556	2.74507.48
	89.63		85.41		81.56		78.04
485	2.68574.17	509	2.70671.78	533	2.72672.72	557	2.74585.52
	89.46		85.24		81.41		77.90
486	2.68663.63	510	2.70757.02	534	2.72754.13	558	2.74663.42
	89.27		85.07		81.25		77.76
487	2.68752.90	511	2.70842.09	535	2.72835.38	559	2.74741.18
	89.08		84.91		81.10		77.62
488	2.68841.98	512	2.70927.00	536	2.72916.48	560	2.74818.80
	88.91		84.74		80.95		77.49
489	2.68930.89	513	2.71011.74	537	2.72997.43	561	2.74896.29
	88.72		84.57		80.80		77.34
490	2.69019.61	514	2.71096.31	538	2.73078.23	562	2.74973.63
	88.54		84.41		80.65		77.21
491	2.69108.15	515	2.71180.72	539	2.73158.88	563	2.75050.84
	88.36		84.25		80.50		77.07
492	2.69196.51	516	2.71264.97	540	2.73239.38	564	2.75127.91
	88.18		84.08		80.35		76.93
493	2.69284.69	517	2.71349.05	541	2.73319.73	565	2.75204.84
	88.00		83.93		80.20		76.80
494	2.69372.69	518	2.71432.98	542	2.73399.93	566	2.75281.64
	87.83		83.76		80.05		76.67
495	2.69460.52	519	2.71516.74	543	2.73479.98	567	2.75358.31
	87.65		83.59		79.91		76.52
496	2.69548.17	520	2.71600.33	544	2.73559.89	568	2.75434.83
	87.47		83.44		79.76		76.40
497	2.69635.64	521	2.71683.77	545	2.73639.65	569	2.75511.23
	87.29		83.28		79.61		76.26
498	2.69722.93	522	2.71767.05	546	2.73719.26	570	2.75587.49
	87.12		83.12		79.47		76.12
499	2.69810.05	523	2.71850.17	547	2.73798.73	571	2.75663.61
	86.95		82.96		79.33		75.99
500	2.69897.00	524	2.71933.13	548	2.73878.06	572	2.75739.60
	86.77		82.80		79.17		75.86
501	2.69983.77	525	2.72015.93	549	2.73957.23	573	2.75815.46
	86.60		82.64		79.04		75.73
502	2.70070.37	526	2.72098.57	550	2.74036.27	574	2.75891.19
	86.43		82.49		78.89		75.59
503	2.70156.80	527	2.72181.06	551	2.74115.16	575	2.75966.78
	86.25		82.33		78.75		75.47
504	2.70243.05	528	2.72263.39	552	2.74193.91	576	2.76042.25

Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num	Logar. cum diff.
576	2.76042.25	600	2.77815.13	624	2.79518.46	648	2.81157.50
	75.33		72.32		69.54		66.97
577	2.76117.58	601	2.77887.45	625	2.79588.00	649	2.81224.47
	75.20		72.20		69.43		66.87
578	2.76192.78	602	2.77959.65	626	2.79657.43	650	2.81291.34
	75.08		72.08		69.32		66.76
579	2.76267.86	603	2.78031.73	627	2.79726.75	651	2.81358.10
	74.94		71.96		69.21		66.66
580	2.76342.80	604	2.78103.69	628	2.79795.96	652	2.81424.76
	74.81		71.85		69.10		66.56
581	2.76417.61	605	2.78175.54	629	2.79865.06	653	2.81491.32
	74.69		71.72		68.99		66.45
582	2.76492.30	606	2.78247.26	630	2.79934.05	654	2.81557.77
	74.56		71.61		68.89		66.36
583	2.76566.86	607	2.78318.87	631	2.80002.94	655	2.81624.13
	74.42		71.49		68.77		66.25
584	2.76641.28	608	2.78390.36	632	2.80071.71	656	2.81690.38
	74.30		71.37		68.66		66.16
585	2.76715.59	609	2.78461.73	633	2.80140.37	657	2.81756.54
	74.17		71.25		68.56		66.05
586	2.76789.76	610	2.78532.98	634	2.80208.93	658	2.81822.59
	74.05		71.14		68.45		65.95
587	2.76863.81	611	2.78604.12	635	2.80277.37	659	2.81888.54
	73.92		71.02		68.34		65.85
588	2.76937.73	612	2.78675.14	636	2.80345.71	660	2.81954.39
	73.80		70.91		68.23		65.76
589	2.77011.53	613	2.78746.05	637	2.80413.94	661	2.82020.15
	73.67		70.79		68.12		65.65
590	2.77085.20	614	2.78816.84	638	2.80482.07	662	2.82085.80
	73.55		70.67		68.02		65.55
591	2.77158.75	615	2.78887.51	639	2.80550.09	663	2.82151.35
	73.42		70.56		67.91		65.46
592	2.77232.17	616	2.78958.07	640	2.80618.00	664	2.82216.81
	73.30		70.45		67.80		65.35
593	2.77305.47	617	2.79028.52	641	2.80685.80	665	2.82282.16
	73.17		70.33		67.70		65.26
594	2.77378.64	618	2.79098.85	642	2.80753.50	666	2.82347.42
	73.06		70.21		67.60		65.16
595	2.77451.70	619	2.79169.06	643	2.80821.10	667	2.82412.58
	72.93		70.11		67.49		65.07
596	2.77524.63	620	2.79239.17	644	2.80888.59	668	2.82477.65
	72.80		69.99		67.38		64.96
597	2.77597.43	621	2.79309.16	645	2.80955.97	669	2.82542.61
	72.69		69.88		67.28		64.87
598	2.77670.12	622	2.79379.04	646	2.81023.25	670	2.82607.48
	72.56		69.76		67.18		64.77
599	2.77742.68	623	2.79448.80	647	2.81090.43	671	2.82672.25
	72.45		69.66		67.07		64.68
600	2.77815.13	624	2.79518.46	648	2.81157.50	672	2.82736.93

Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.
672	2.82736.93	696	2.84260.92	720	2.85733.25	744	2.87157.29
	64.58		62.36		60.28		58.34
673	2.82801.51	697	2.84323.28	721	2.85793.53	745	2.87215.63
	64.48		62.26		60.19		58.25
674	2.82865.99	698	2.84385.54	722	2.85853.72	746	2.87273.88
	64.39		62.18		60.11		58.18
675	2.82930.38	699	2.84447.72	723	2.85913.83	747	2.87332.06
	64.29		62.08		60.03		58.10
676	2.82994.67	700	2.84509.80	724	2.85973.86	748	2.87390.16
	64.20		61.00		59.94		58.02
677	2.83058.87	701	2.84571.80	725	2.86033.80	749	2.87448.18
	64.10		61.91		59.86		57.95
678	2.83122.97	702	2.84633.71	726	2.86093.66	750	2.87506.13
	64.01		61.82		59.78		57.86
679	2.83186.98	703	2.84695.53	727	2.86153.44	751	2.87563.99
	63.91		61.74		59.70		57.79
680	2.83250.89	704	2.84757.27	728	2.86213.14	752	2.87621.78
	63.82		61.64		59.61		57.72
681	2.83314.71	705	2.84818.91	729	2.86272.75	753	2.87679.50
	63.73		61.56		59.54		57.63
682	2.83378.44	706	2.84880.47	730	2.86332.29	754	2.87737.13
	63.63		61.47		59.45		57.57
683	2.83442.07	707	2.84941.94	731	2.86391.74	755	2.87794.70
	63.54		61.39		59.37		57.48
684	2.83505.61	708	2.85003.33	732	2.86451.11	756	2.87852.18
	63.45		61.29		59.29		57.41
685	2.83569.06	709	2.85064.62	733	2.86510.40	757	2.87909.59
	63.35		61.21		59.21		57.33
686	2.83632.41	710	2.85125.83	734	2.86569.61	758	2.87966.92
	63.26		61.13		59.12		57.26
687	2.83695.67	711	2.85186.96	735	2.86628.73	759	2.88024.18
	63.17		61.04		59.05		57.18
688	2.83758.84	712	2.85248.00	736	2.86687.78	760	2.88081.36
	63.08		60.95		58.97		57.11
689	2.83821.92	713	2.85308.95	737	2.86746.75	761	2.88138.47
	62.99		60.87		58.89		57.03
690	2.83884.91	714	2.85369.82	738	2.86805.64	762	2.88195.50
	62.89		60.78		58.80		56.95
691	2.83947.80	715	2.85430.60	739	2.86864.44	763	2.88252.45
	62.81		60.70		58.73		56.89
692	2.84010.61	716	2.85491.30	740	2.86923.17	764	2.88309.34
	62.71		60.62		58.65		56.80
693	2.84073.32	717	2.85551.92	741	2.86981.82	765	2.88366.14
	62.63		60.52		58.57		56.74
694	2.84135.95	718	2.85612.44	742	2.87040.39	766	2.88422.88
	62.53		60.45		58.49		56.66
695	2.84198.48	719	2.85672.89	743	2.87098.88	767	2.88479.54
	62.44		60.36		58.41		56.58
696	2.84260.92	720	2.85733.25	744	2.87157.29	768	2.88536.12

Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.
768	2.88536.12	792	2.89872.52	816	2.91169.02	840	2.92427.93
	56.51		54.80		53.19		51.67
769	2.88592.63	793	2.89927.32	817	2.91222.21	841	2.92479.60
	56.44		54.73		53.12		51.61
770	2.88649.07	794	2.89982.05	818	2.91275.33	842	2.92531.21
	56.37		54.66		53.06		51.55
771	2.88705.44	795	2.90036.71	819	2.91328.39	843	2.92582.76
	56.29		54.60		53.00		51.48
772	2.88761.73	796	2.90091.31	820	2.91381.30	844	2.92634.24
	56.22		54.52		52.93		51.43
773	2.88817.95	797	2.90145.83	821	2.91434.32	845	2.92685.67
	56.15		54.46		52.86		51.37
774	2.88874.10	798	2.90200.29	822	2.91487.18	846	2.92737.04
	56.07		54.39		52.80		51.30
775	2.88930.17	799	2.90254.68	823	2.91539.98	847	2.92788.34
	56.00		54.32		52.74		51.25
776	2.88986.17	800	2.90309.00	824	2.91592.72	848	2.92839.59
	55.93		54.25		52.67		51.18
777	2.89042.10	801	2.90363.25	825	2.91645.39	849	2.92890.77
	55.86		54.19		52.61		51.12
778	2.89097.96	802	2.90417.44	826	2.91698.00	850	2.92941.89
	55.79		54.11		52.55		51.07
779	2.89153.75	803	2.90471.55	827	2.91750.55	851	2.92992.96
	55.71		54.05		52.48		51.00
780	2.89209.46	804	2.90525.60	828	2.91803.03	852	2.93043.96
	55.64		53.99		52.42		51.94
781	2.89265.10	805	2.90579.59	829	2.91855.45	853	2.93094.90
	55.58		53.91		52.36		50.89
782	2.89320.68	806	2.90633.50	830	2.91907.81	854	2.93145.79
	55.50		53.85		52.29		50.82
783	2.89376.18	807	2.90687.35	831	2.91960.10	855	2.93196.61
	55.43		53.79		52.23		50.77
784	2.89431.61	808	2.90741.14	832	2.92012.33	856	2.93247.38
	55.36		53.71		52.17		50.70
785	2.89486.97	809	2.90794.85	833	2.92064.50	857	2.93298.08
	55.28		53.65		52.11		50.65
786	2.89542.25	810	2.90848.50	834	2.92116.61	858	2.93348.73
	55.22		53.59		52.04		50.59
787	2.89597.47	811	2.90902.09	835	2.92168.65	859	2.93399.32
	55.15		53.51		51.98		50.53
788	2.89652.62	812	2.90955.60	836	2.92220.63	860	2.93449.85
	55.08		53.45		51.92		50.47
789	2.89707.70	813	2.91009.05	837	2.92272.55	861	2.93500.32
	55.01		53.39		51.85		50.41
790	2.89762.71	814	2.91062.44	838	2.92324.40	862	2.93550.73
	54.94		53.32		51.80		50.35
791	2.89817.65	815	2.91115.76	839	2.92376.20	863	2.93601.08
	54.87		53.26		51.73		50.29
792	2.89872.52	816	2.91169.02	840	2.92427.93	864	2.93651.37

Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.
864	2.93651.37	888	2.94841.30	912	2.95999.48	936	2.97127.58
	50.24		48.88		47.60		46.38
865	2.93701.61	889	2.94890.18	913	2.96047.08	937	2.97173.96
	50.18		48.82		47.54		46.32
866	2.93751.79	890	2.94939.00	914	2.96094.62	938	2.97220.28
	50.12		48.77		47.49		46.28
867	2.93801.91	891	2.94987.77	915	2.96142.11	939	2.97266.56
	50.06		48.72		47.44		46.23
868	2.93851.97	892	2.95036.49	916	2.96189.55	940	2.97312.79
	50.01		48.66		47.38		46.17
869	2.93901.98	893	2.95085.15	917	2.96236.93	941	2.97358.96
	49.95		48.60		47.34		46.13
870	2.93951.93	894	2.95133.75	918	2.96284.27	942	2.97405.09
	49.89		48.55		47.28		46.08
871	2.94001.82	895	2.95182.30	919	2.96331.55	943	2.97451.17
	49.83		48.50		47.23		46.03
872	2.94051.65	896	2.95230.80	920	2.96378.78	944	2.97497.20
	49.77		48.44		47.18		45.98
873	2.94101.42	897	2.95279.24	921	2.96425.96	945	2.97543.18
	49.72		48.39		47.13		45.93
874	2.94151.14	898	2.95327.63	922	2.96473.09	946	2.97589.11
	49.67		48.34		47.08		45.89
875	2.94200.81	899	2.95375.97	923	2.96520.17	947	2.97635.00
	49.60		48.28		47.03		45.83
876	2.94250.41	900	2.95424.25	924	2.96567.20	948	2.97680.83
	49.55		48.23		46.97		45.79
877	2.94299.96	901	2.95472.48	925	2.96614.17	949	2.97726.62
	49.49		48.17		46.93		45.74
878	2.94349.45	902	2.95520.65	926	2.96661.10	950	2.97772.36
	49.44		48.12		46.87		45.69
879	2.94398.89	903	2.95568.77	927	2.96707.97	951	2.97818.05
	49.38		48.07		46.83		45.64
880	2.94448.27	904	2.95616.84	928	2.96754.80	952	2.97863.69
	49.32		48.02		46.77		45.60
881	2.94497.59	905	2.95664.86	929	2.96801.57	953	2.97909.29
	49.27		47.96		46.72		45.55
882	2.94546.86	906	2.95712.82	930	2.96848.29	954	2.97954.84
	49.21		47.91		46.68		45.50
883	2.94596.07	907	2.95760.73	931	2.96894.97	955	2.98000.34
	49.16		47.85		46.62		45.45
884	2.94645.23	908	2.95808.58	932	2.96941.59	956	2.98045.79
	49.10		47.81		46.57		45.40
885	2.94694.33	909	2.95856.39	933	2.96988.16	957	2.98091.19
	49.04		47.75		46.53		45.36
886	2.94743.37	910	2.95904.14	934	2.97034.69	958	2.98136.55
	48.99		47.70		46.47		45.31
887	2.94792.36	911	2.95951.84	935	2.97081.16	959	2.98181.86
	48.94		47.64		46.42		45.26
888	2.94841.30	912	2.95999.48	936	2.97127.58	960	2.98227.12

Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.
960	2.98227.12	970	2.98677.17	980	2.99122.61	990	2.99563.52
	45.22		44.75		44.29		43.85
961	2.98272.34	971	2.98721.92	981	2.99166.90	991	2.99607.37
	45.17		44.71		44.25		43.80
962	2.98317.51	972	2.98766.63	982	2.99211.15	992	2.99651.17
	45.12		44.65		44.20		43.75
963	2.98362.63	973	2.98811.28	983	2.99255.35	993	2.99694.92
	45.07		44.62		44.16		43.72
964	2.98407.70	974	2.98855.90	984	2.99299.51	994	2.99738.64
	45.03		44.56		44.11		43.67
965	2.98452.73	975	2.98900.46	985	2.99343.62	995	2.99782.31
	44.98		44.52		44.07		43.62
966	2.98497.71	976	2.98944.98	986	2.99387.69	996	2.99825.93
	44.94		44.48		44.03		43.59
967	2.98542.65	977	2.98989.46	987	2.99431.72	997	2.99869.52
	44.89		44.43		43.97		43.53
968	2.98587.54	978	2.99033.89	988	2.99475.69	998	2.99913.05
	44.84		44.38		43.94		43.50
969	2.98632.38	979	2.99078.27	989	2.99519.63	999	2.99956.55
	44.79		44.34		43.89		43.45
970	2.98677.17	980	2.99122.61	990	2.99563.52	1000	3.00000.00

ARTICVLVS IV.

De Logarithmis Refluentibus.

Num.XXV.

REFLUENTES voco, quoniam contra numerorum naturalium cursum refluunt: nam istis crescentibus minuuntur, & istis decrescentibus crescunt. Refluentes sunt, quos primus Logarithmorum Author, Ioannes Neperus edidit: Refluentes, quos Benjaminus Vrsinus publicavit: Refluentes, quos in Chiliade suâ (utor impressâ Marpurgi Cattorum anno 1639.) Ioannes Keplerus Orbi literario proposuit: &, quos iterum in Tabulis Rudolphinis reposuit: ubi præter Heptacosiadem Logarithmorum, Tabulam logarithmicorum Sinuum ad singula minuta invenies. Ex Chiliade igitur, in specimen, aliquos Logarithmos adjungo.

Tabula Logarithmica, Sinuum, Tangentium, & Secantium Artificialium. *Numeri refluunt à Sinu toto, cujus Logarith. est o.*

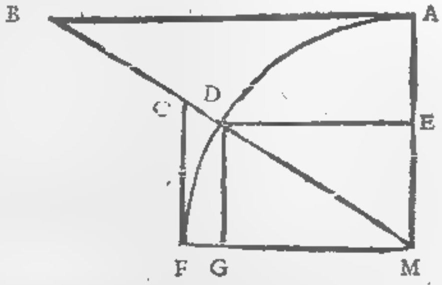
Prosthaphæreses per secunda.	G.	Logarithmi. Sinus +	Mesologarith. Tangentes +	Topologarith. Secantes —		Prosthaphæreses per secunda.
	0	Infinitum.	Infinitum.	0	90	
	1	404,828	404,813	15	89	
	2	335,528	335,467	61	88	
	3	295,007	294,870	137	87	
	4	266,274	266,030	244	86	
82	5	244,006	243,625	381	85	82
74	6	225,830	225,281	549	84	74
63	7	210,480	209,732	748	83	63
57	8	197,204	196,226	978	82	57
51	9	185,512	184,273	1,239	81	51
45	10	175,072	173,541	1,531	80	45
42	11	165,648	163,794	1,854	79	42
39	12	157,064	154,855	2,209	78	39
37	13	149,187	146,591	2,596	77	37
34	14	141,914	138,899	3,015	76	34
32	15	135,163	131,696	3,467	75	32
29	16	128,867	124,916	3,951	74	29
27	17	122,973	118,505	4,468	73	27
25	18	117,436	112,418	5,018	72	25
23	19	112,218	106.616	5,602	71	23
21	20	107,288	101,068	6,220	70	21
21	21	102,619	95,746	6,873	69	21
20	22	98,188	90,628	7,560	68	20
20	23	93,973	85,690	8,283	67	20
20	24	89,959	80,917	9,042	66	20
19	25	86,129	76,291	9,838	65	19
19	26	82,469	71,799	10,670	64	19
18	27	78,968	67,428	11,540	63	18
18	28	75,615	63,166	12,449	62	18
18	29	72,400	59,003	13,397	61	18
17	30	69,315	54,931	14,384	60	17
17	31	66,351	50,939	15,412	59	17
17	32	63,503	47,021	16,482	58	17
17	33	60,763	43,169	17,594	57	17
17	34	58,126	39,377	18,749	56	17
16	35	55,586	35,637	19,949	55	16
16	36	53,139	31,946	21,193	54	16
16	37	50,780	28,295	22,485	53	16
16	38	48,506	24,682	23,824	52	16
16	39	46,311	21,098	25,213	51	16
15	40	44,194	17,543	26,651	50	15
15	41	42,150	14,008	28,142	49	15
15	42	40,178	10,492	29,686	48	15
15	43	38,273	6,987	31,286	47	15
15	44	36,433	3,491	32,942	46	15
14	45	34,657	0	34,657	45	14
		Topologarith. Secantes —	Mesologarith. Tangentes —	Logarithmi. Sinus +	G.	

NOTA.

Tabula Sinuum, Secantium, & Tangentium, si Logarithmi Refluentes sint, est breviſſima, pulcherrima, & compendioſiſſima: Logarithmi enim complementorum, ſi negativi fiant, erunt Secantes arcuum, & Tangentes erunt differentiæ inter arcum, & complementum. Vnde ſex Columnæ, quibus Tabula Logarithmorum procurrentium componitur, in tres Columnas Logarithmorum recurrentium ingenioſiſſimè converſæ ſunt. Ioannes Henricus Alſtedius *Encyclopædiæ libr.15. part.1. cap.10. pag.333.a.* agens de Tabulæ Sinuum coordinatione, in quâ in eâdem lineâ Sinui cuicumque proprius Antiſinus correſpondet, ſic inquit. *Hæc ordinatio Canonis facem prætulit Ioanni Nepero, Baroni Merchiſtonio, Logarithmorum Inventori, ut videret tribus Logarithmis in quâcumq; lineâ ſex omninò Canonis numerorum vices obiri poſſe. Poſito enim Logarithmo arcûs ad ſiniſtram, Logarithmo complementi è regione ad dextram, primum iidem Logarithmi privativo ſigno induti proportiones exprimunt etiam Secantium, quas habent arcus contrapoſiti: deinde ſubtractione factâ duorum Logarithmorum ejuſdem lineæ, minoris à majori, differentia cum ſigno poſitivo, proportionem exhibet Tangentis arcûs ſiniſtri; cum ſigno privativo Tangentis arcûs dextri. Hac de causâ Neperus, & poſt eum Vrſinus, huic medio numero nomen* Differentialis *indiderunt: mihi vocem iſtam cum* Meſologarithmi *voce permutare placuit, ut, quæ vel primis literis rem ſuam citra ambiguitatem ſignificaret: Logarithmo verò, qui eſt in alterutro latere è regione cujuſcumque arcûs ſcrupulorum,* Antilogarithmi *nomen dedi, quippe contrapoſiti, ut ſic Logarithmus unuſquiſlibet arcûs cujuſque, ſit idem etiam Antilogarithmus arcûs contrapoſiti, qui cum illo implet Quadrantem. Hæc ordinatio Logarithmorum legitima eſt, & naturalis in libris Geometricis dictorum Authorum, quam in iis nequaquam temerandam, aut cum aliâ permutandam cenſeo.* Vera omnia ſunt, quæ hîc Alſtedius ediſſerit; tu attentè Lineam ſubſequentem conſidera: & ex illâ, de totâ Tabulâ, ſententiam feres.

Grad. 20.	Sinus + 107,288 Secans —	*Different.* Tãgẽs + 101,068 Tãgẽs — *Different.*	Secans — 6,220 Sinus +	70 Gr.

Habeo duos Sinus, alterum graduum 20. & alterum complementi arcûs, hoc eſt, graduum 70. & eorumdem Graduum Tangentes, & Secantes inquiro.



Sit primus GD, & ſecundus DE. Et ſic analogiam inſtituo.

			Logarithmi.
Vt	GM	*ſinus grad.70.*	+ 6,220
ad	MD	*ſinum totum*	0
ſic	MF	*ſinus totus*	0
ad	MC	*ſecantem gr.20.*	— 6,220

Datis tribus prioribus, inveniendus eſt numerus quartus: Sed quomodo? Iungantur ſecundus, & tertius, à ſummâ auferatur primus, & habebitur quartus. Secundus, & tertius ſunt (0) *nihil*: ergo, ſi à nihilo auferamus + 6,220. habebimus — 6,220. videlicet eumdem omninò numerum transfiguratum ex poſitivo in negativum.

Sicut ſinus gradûs 70. ſi negativus fiat, eſt ſecans gradus 20. ſic etiam ſinus gradus 20. ſi negativus fiat, erit ſecans gradus 70. Analogiam majoris claritatis gratiâ ſubjiciamus.

			Logarithmi.
Vt	EM	*ſinus grad.20.*	+ 107,288
ad	MD	*ſinum totum*	0
ſic	AM	*ſinus totus*	0
ad	MB	*ſecantem gr.70.*	— 107,288

Nam, ſi jungas duos numeros medios, habebis in tuâ ſummâ (0) *nihil*: &, ſi ex hac ſummâ, hoc eſt, ex nihilo auferas numerum primum, videlicet + 107,288. habebis — 107,288.

Ergo iidem Logarithmi, qui poſitivè ſumpti

pti respondent Sinubus: si fiant negativi, respondebunt Secantibus complementorum.

Transeo ad Tangentes, & pronuncio illos esse differentias inter arcum, & complementum arcus. Analogiam, quam propono, perpende.

			Logarithmi.
Vt	MG	*sinus grad.* 70.	+ 6,220
ad	GD	*sinum grad.* 20.	+ 107,288
sic	MF	*sinus totus*	0
ad	FC	*tangent. gr.* 20.	+ 101,068

Conjungo in unam summam secundum numerum, & tertium: &, quia tertius est (0) *nihil*, tota summa est æqualis secundo. Ergo ex secundo (hoc est, ex Sinu gr. 20.) aufero primum (hoc est, Sinum gr. 70.) & habebo Tangentem gr. 20. Ergo Tangens est differentia inter Sinum, & Complementum.

Tangentes ab initio ad grad. 45. seu medium Quadrantis sunt minores radio: & ideò positivi, quia minor numerus aufertur de majori: hinc ad finem sunt negativi, quia major numerus aufertur de minori: quam ob rem, unus, & idem numerus, si sumatur positivè, erit Tangens arcûs, &, si negativè, erit Tangens complementi. Id reponendo analogiam evidenter probemus.

			Logarithmi.
Vt	ME	*sinus grad.* 20.	+ 107,288
ad	ED	*sinum grad.* 70.	+ 6,220
sic	MA	*sinus totus*	0
ad	AB	*tangent. gr.* 70.	— 101,068

Ecce secundus numerus, & tertius simul, non sunt majores, quàm solus secundus. Ergo ex secundo auferatur primus: &, quia iste major est, erit differentia negativa. Ergo eadem inter logarithmum arcûs, & complementi differentia, si sumatur positivè, erit Tangens arcûs, qui minor 45. gradibus sit: si autem sumatur negativè, erit Tangens complementi, quod 45. gradibus erit majus.

His positis, Tabulam Logarithmicam consideremus. Quinque columnas habet. Prima gradus continet usque ad 45. (hîc enim medium Quadrantis est.) Secunda exhibet logarithmos Sinuum, qui omnes sunt positivi, & correspondent gradibus primæ Columnæ. Quarta complectitur Secantes respondentes gradibus primæ Columnæ, qui omnes negativi sunt. Et hoc insinuant tituli, qui ponitur in fronte. Qui autem ponuntur, in calce, respondent gradibus, quos exhibet Columna ultima. Nam penultima continet logarithmos positivos Sinuum: antepenultima Tangentes, &, quæ sequitur Secantes, qui Secantes, quia majores sunt Sinu toto, hoc est (0) *nihilo*: semper sunt negativi.

Columna omnium media dat differentias inter duos numeros collaterales: nam, si auferas minores à majoribus (nempe, numeros quartæ à numeris columnæ secundæ) omnes hæ differentiæ erunt minores sinu toto, & ideò erunt positivæ, & gradibus in primâ Columnâ notatis respondebunt. Si autem majores à minoribus auferas (nempe, numeros secundæ à numeris columnæ quartæ) eædem differentiæ in negativas convertentur; &, quia repræsentabunt lineas Sinu toto majores, gradibus in ultimâ columnâ notatis respondebunt.

Præter istas columnas, sunt numeri nonnulli in margine, nimirùm ante primam, & post ultimam, & quid sibi illi velint, explicare debebo.

Ajo illis similes numeros posuisse in Tabulam Logarithmorum Procurrentium, & ibi usum, & utilitatem insinuasse: cæterùm, quia hæc etiam Tabula illis indiget, eosdem numeris Refluentibus attemperabo. Assero igitur illos sub titulo prosthaphæreseos exhiberi, ut præstent correctionem accensendam parti proportionali. Nam, si gradibus minuta adhæreant, tunc, ut moris est, inter duos logarithmos graduum pars proportionalis est quærenda. Nam, si ex. gr. quæratur logarithmus grad. 24. min. 27. ille inter gr. 24. & grad. 25. per partem proportionalem est quærendus. Sed scias te habiturum numerum majorem justo, respondentem arcui minori, quàm tu quæris. Quantum sit ille arcus minor quæsito, dat in margine prosthaphæresis: quę tota habet locum in minuto 30. ejus autem semissis in minuto 15. & 45. ejus triens in 10. & 50.

SEd interrogas, Vtrùm hæc Tabula à nobis data sit sufficiens omnibus Triangulis resolvendis? Et ratio dubitandi est, quia prodierunt Tabulæ, quæ per minuta, aut etiam in aliquibus gradibus per secunda procedunt: ergo, si illarum Authores tantum laborem adhibuerunt, ut illas conficerent, certum est, eam, quæ per gradus procederet,

ret, non esse sufficientem supputationibus omnibus examinandis.

Respondeo, vel quæri præcisionem omnimodam, vel aliqualem: [omnimodam voco speculativam, & hanc vix etiam exhibent illorum copiosissimæ Tabulæ. Voco aliqualem, illam, in quâ vix agitur de paucis secundis: & hæc videtur ad praxim sufficere, & hanc dabit nostra Tabula à gradu 5. ad 85.] Et quidem aliquali, seu practicâ majorem præcisionem non postulat Optica, Architectura utraque (Ædilis, Militarisque) Pictoria, Astronomia, & cæteræ Scientiæ liberales. Accedit, quòd Copiosæ aliorum Tabulæ, in quibus per singulos scrupulos proceditur, semper ad manum sint, & possimus eis uti, si majorem in computu aliquo securitatem requiramus.

Vt autem constet correctionem pro intermediis minutis esse legitimam: aliqua breviter examinemus.

Petis primò, tibi dari Sinum logarithmicum grad. 5. min. 30. *Sumo igitur*

Logarithmum grad. 5.	244,006
& Logarithmum grad. 6.	225,830
Noto differentiam, nempe	18,176
& ejus semissem, quæ est	9,088
addo minori, & invenio	234,918

Habeo numerum majorem vero: ergo correspondentem arcui minori, quàm gr. 5. min. 30. Sed quantum exorbito? Venio ad Ioannis Kepleri Canonem, quem exhibent Tabulæ Rudolphinæ, & invenio istos numeros, nẽpe

Logarithmum grad. 5.28′	235,108
Logarithmum grad. 5.29	234,804
Logarithmum grad. 5.30	234,501

Ergo, cùm unîus minuti differentia sit 304. uni secundo respondebunt 5. Ergo 114. dabunt 22″. Ergo logarithmus 234,918. debetur arcui grad. 5. 28′. 38″. Exorbitavimus igitur grad. 0. 1′. 22″. Considera ergo prosthaphæresin, quæ exhibetur in margine, nempe, 82. secundorum: &, vel corrige logarithmum, illum decurtando, vel arcum diminuendo. Sed, quia volo habere logarithmum gr. 5. m. 30. sic procedo. Respondebant

Sexaginta minutis	18,176
Ergo sex minutis	1,818
Ergo uni minuto	303
Ergo 20. *secundis*	101
Ergo 2. *secundis*	10
Ergo 82. *secundis*	414

A Logarithmo igitur priùs invento auferantur 414. & habebimus 234,504. Quid præcisius?

Vberioris doctrinæ gratiâ logarithmum etiam gr. 10. 30′. inquiramus. Illum eodem modo, quo præcedentem reperiemus.

Logarithmus gr. 10.	175,072
Logarithmus gr. 11.	165,648
Differentia	9,424
Ejusdem semissis	4,714
Et addita minori	170,362

Iste numerus est major vero, & ideò non respondet arcui gr. 10. 30′. sed minori: est enim

Logarithmus grad. 10. 29′	170,402
Logarithmus grad. 10. 30	170,245
& eorum differentia	157

Ergo inventus ille logarithmus (videlicet 170,362) spectat ad sinum gr. 10. 29′. 15″. Ergo debet augeri per 45. secunda, ut postulabat prosthaphæresis reperta in margine: Sed quomodò logarithmum corrigemus?

Petebant 60. *minuta*	9,424
Ergo 6. *minuta*	942
Ergo 1. *minuto*	157
Ergo 30. *secundis*	78
Ergo 15. *secundis*	39
Ergo 45. *secundis*	117

Amo claritatem, & ideò numeros aliquando pono, quæ possem in mente relinquere. A numero ergo 170,362. aufero 117. & manebunt 170,245. ut debebant.

Progrediamur ulteriùs, & alios arcus proponamus. Detur logarithmus gr. 20. min. 30. Eodem modo, quo hucusque, procedamus.

Est logarithmus grad. 20.	107,288
& logarithmus grad. 21.	102,619
Differentia	4,669
ejus semissis	2,334
addita minori dat	104,953

Est iterum hic numerus major justo, & dat arcum 21. secundis minorem justo: nam

Logarithmus gr. 20. 29′	105,001
Logarithmus gr. 20. 30	104,923
Differentia	,078

Ergo logarithmo à nobis priùs invento correspondebat arcus grad. 20. 29′. 39″. Ergò exorbitavimus per secunda 21. Ergo, si correctio fiat, prout notatur in margine, nulla exorbitantia remanebit.

Aliud exemplum subjungamus. Quinam respondeat Logarithmus arcui 40. gr. 30. min. inquiritur.

Lo-

Logarithmus gr.40.	44,194
Logarithmus gr.41.	42,150
Differentia	2,044
Semissis	1,022
Hæc addita minori	43,172

Sed quantum iste exorbitat numerus?

Logarithmus gr.40.29′	43,197
Logarithmus gr.40.30	43,163
Differentia	034

Ergo Logarithmus à nobis priùs inventus correspondebat grad.40.29′.45″.Exorbitavimus igitur per sec.15.Ergo juxta marginalis prosthaphæreseos regulam potest adhiberi correctio.

Vt autem cætera etiam minuta mensuremus,& convenientes logarithmos ponamus, demus numeros artificiales correspondentes grad.40.15′. & grad.40.45′. Multum enim proficiemus, si etiam hos accuratè ponamus. Respondeo à computu prodire istos numeros

Gr.	′	Nos.	Keplerus.
40.	15.	43,683.	43,676.
40.	45.	42,661.	42,655.

Abundat ergo noster computus ibi 7. hîc 6. Ergo prior numerus dat arcum gr.40.14′.47″. & posterior arcum grad.40.44′.49″. Quam ob rem, si adhibeatur correctio ex prosthaphæresi, vix pauculorum secundorum erit exorbitatio.

Examinavimus logarithmos à 5.ad 40.An hinc ulteriùs eodem modo procedent? Assertivè respondeo, &, ut demonstrem,unum, aut alterum exemplum dabo. Quantus est logarithmus, qui gr.45.30′. debetur?

Logarithmus grad.45.	34,657
Logarithmus grad.46.	32,942
Differentia	1,715
Dimidium hujus	857
Et, si addatur minori	33,799
Habet Ioannes Keplerus	33,792
Differentia fere nulla	7

Ergo logarithmus datus respondet grad.45.29′.46″. cum gr.45.30′.00′.deberet. Ergo correctio à prosthaphæresi debet desumi.

Et qualis est logarithmus, qui cooptatur arcui grad.70.30′?

Logarithmus grad.70.	6,220
Logarithmus grad.71.	5,602
Differentia	618
Dimidium	309
Ergo add.minori	5,911
Habet Ioannes Keplerus	5,907
Differentia fere nulla	4

Interim, illi debetur plusquam tertia pars unîus minuti.

Et quem postulat logarithmum arcus gr.80. min.30? Breviter respondebimus.

Logarithmus grad.80.	1,531
Logarithmus grad.81.	1,239
Differentia	292
Semidifferentia	146
Et addita numero minori	1,385
Habet Ioannes Keplerus	1,381
Differentia fere nulla	4

Et tamen, quia 5. debentur integro minuto ad 48. secunda perveniet.

Tandem logarithmum grad.84. minut.30. exhibeamus: & finem ponamus prosthaphæresi, quam hucusque dilucido.

Logarithmus grad.84.	549
Logarithmus grad.85.	381
Differentia	168
Semidifferentia	84
Quæ addita minori numero	465
Sed habet Ioannes Keplerus	461
Et differentia fere nulla	4

Et nihilominus importat plusquam unum minutum: nam 5.postulant unum minutum: 4 ergo 80 secunda.

NOTA.

Columna Prosthaphæreseon, quæ in Tabulâ Logarithmorum Profluentium collocatur, ab illâ, quæ in hac Recurrentium Tabulâ exhibetur, per unum, aut alterum secundum interdum differt. Si essent exactæ Tabulæ,aut exactè fuissent supputationes institutæ, convenire deberent: sed jam dixi, non stare unum secundum tanti, ut propter illud nimiùm debeamus fatigari.

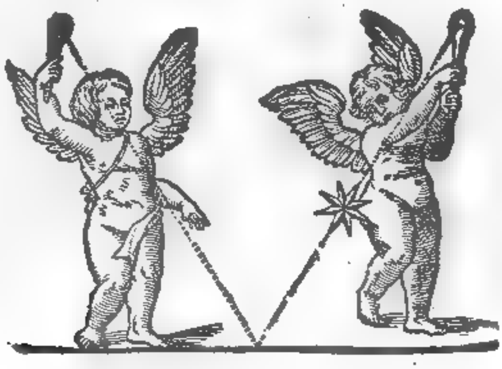
CHILIAS
Logarithmorum Recurrentium.
AD MENTEM NEPERI, ET KEPLERI.

Num. XXVI.

PRæter Sinuum, Tangentium, & Secantium notitiam, opus eſt, ut lineæ abſolutę cognoſcantur, hanc ob rem, ab unitate ad millenarium, (aut etiam ab 1. ad 100,000.00.) procedentes, ſingulis naturalibus numeris cooptabimus Logarithmos, ſeu numeros artificiales.

Paginas in quinque columnas Ioannes Keplerus diſtinxit, (is enim eſt Canonis Author) & quidem ad majorem Lectorum commodum, & facilitatem. In Columnâ ſecundâ 10.000000.eſſe Sinum totum ſupponens, collocat numeros abſolutos, rotundè, & ſucceſſivè progredientes. In tertiâ Sinum totum eſſe 24. & eſſe 60. in quintâ jubet: Vnde, ſicut ſe habet Sinus totus 10.000000. ad 24. aut ad 60. ſic numerus rotundus, & abſolutus in ſecundâ columnâ repertus, ad numerum ſibi adjacentem in tertiâ columnâ, quæ viceſimarum-quartarum partium eſt: aut etiã ſibi reſpondentem in quintâ, quæ eſt partium ſexageſimarum. In quartâ columnâ collocantur Logarithmi, numeris realibus, & partibus viceſimis-quartis, & ſexageſimis correſpondentes. Tandem prima columna arcum definit, cujus datus rotundus numerus ſit Sinus rectus. Et hîc obſerva in aliorum Mathematicorum Canonibus, Arcum per partes æquales, & determinatas (puta per minuta ſingula, aut ſecundorum decades) promoveri, & in hoc per inæquales partes, quod inde naſcitur, quia in aliis Canonibus Sinuum numeri inæqualiter creſcunt; in Kepleri autem Canone paſſu æquali ſingulos ſuos curſus perficiunt. Conſultò Curſus dixi, non Curſum. Quia primus curſus naturalium numerorum eſt ab 1. ad 10. per unitates: ſecundus à 10. ad 100. per decades: tertius à 10. ad 1000. per centurias. &c.

Ex his ergo Columnis, quas ponit Keplerus in ſuo Canone, nos duas tantùm adſumimus: videlicet alteram, quæ numeros rotundos exhibet; alteram, quæ Logarithmos eiſdem convenientes determinat: nam cæteræ non ſunt neceſſariæ.



3.26

Num.absoluti.	Logarithmi cum diff.	Num.absoluti.	Logarithmi cum diff.	Num.absoluti.	Logarithmi cum diff.
1	1611809.59	7.00	956701.54	1300.00	434280.60
	69314.72		13353.14		7410.80
2	1542494.87	8.00	943348.40	1400.00	426869.80+
	40546.51		11778.30		6899.27
3	1504948.36	9.00	931570.10	1500.00	419970.53—
	28768.21		10536.05		6453.86
4	1473180.15	10.00	921034.05	1600.00	413516.67—
	22314.35		69314.72		6062.47
5	1450865.80	20.00	851719.33	1700.00	407454.20
	18232.16		40546.51		5715.84
6	1432633.64	30.00	811172.82	1800.00	401738.36
	15415.07		28768.21		5406.72
7	1417218.57	40.00	782404.61	1900.00	396331.64
	13353.14		22314.35		5129.33
8	1403865.43	50.00	760090.26	2000.00	391202.31
	11778.30		18232.16		4879.02
9	1392087.13	60.00	741858.10	2100.00	386323.29
	10536.05		15415.07		4652.00
10	1381551.08	70.00	726443.03	2200.00	381679.29
	69314.72		13353.14		4445.17
20	1312236.36	80.00	713089.89	2300.00	377226.12—
	40546.51		11778.30		4255.97
30	1271689.85	90.00	701311.59	2400.00	372970.15+
	28768.21		10536.05		4082.20
40	1242921.64	100.00	690775.54	2500.00	368887.95+
	22314.35		69314.72		3922.07
50	1220607.29	200.00	621460.82+	2600.00	364965.88
	18232.16		40546.51		3774.03
60	1202375.13	300.00	580914.31	2700.00	361191.85—
	15415.07		28768.21		3636.77
70	1186960.06	400.00	552146.10+	2800.00	357555.08+
	13353.14		22314.35		3509.13
80	1173606.92	500.00	529831.75—	2900.00	354045.95
	11778.30		18232.16		3390.15
90	1161828.62	600.00	511599.59	3000.00	350655.80—
	10536.05		15415.07		3278.99
1.00	1151292.57	700.00	496184.52+	3100.00	347376.81+
	69314.72		13353.14		3174.86
2.00	1081977.85	800.00	482831.38+	3200.00	344201.95—
	40546.51		11778.30		3077.17
3.00	1041431.34	900.00	471053.08	3300.00	341124.78
	28768.21		10536.05		2985.29
4.00	1012663.13	1000.00	460517.03	3400.00	338139.49+
	22314.35		9531.02		2898.76
5.00	990348.78	1100.00	450986.01	3500.00	335240.73
	18232.16		8701.14		2817.08
6.00	972116.62	1200.00	442284.87	3600.00	332423.65—
	15415.08		8004.27		2739.90
7.00	956701.54	1300.00	434280.60	3700.00	329683.75—

Num.absoluti.	Logarithmi cum diff.	Num.absoluti.	Logarithmi cum diff.	Num.absoluti.	Logarithmi cum diff.
3700.00	329683.75—	6100.00	279688.15	8500.00	246510.41
	2666.83		1626.05		1169.60
3800.00	327016.92	6200.00	278062.10—	8600.00	245340.81—
	2597.55		1600.04		1156.09
3900.00	324419.37+	6300.00	276462.06+	8700.00	244184.72+
	2531.78		1574.83		1142.86
4000.00	321887.59	6400.00	274887.23	8800.00	243041.86—
	2469.26		1550.42		1129.96
4100.00	319418.33	6500.00	273336.81—	8900.00	241911.90
	2409.75		1526.75		1117.33
4200.00	317008.58—	6600.00	271810.06	9000.00	240794.57—
	2353.05		1503.79		1104.99
4300.00	314655.53—	6700.00	270306.27+	9100.00	239689.58+
	2298.95		1481.50		1092.90
4400.00	312356.58—	6800.00	268824.77—	9200.00	238596.68
	2247.29		1459.88		1081.09
4500.00	310109.29—	6900.00	267364.89	9300.00	237515.59
	2197.89		1438.88		1069.53
4600.00	307911.40—	7000.00	265926.01	9400.00	236446.06—
	2150.62		1418.46		1058.21
4700.00	305760.78—	7100.00	264507.55	9500.00	235387.85—
	2105.34		1398.62		1047.13
4800.00	303655.44—	7200.00	263108.93—	9600.00	234340.72—
	2061.93		1379.33		1036.28
4900.00	301593.51—	7300.00	261729.60—	9700.00	233304.44—
	2020.27		1360.57		1025.65
5000.00	299573.24—	7400.00	260369.03—	9800.00	232278.79—
	1980.27		1342.31		1015.24
5100.00	297592.97+	7500.00	259026.72+	9900.00	231263.55—
	1941.81		1324.52		1005.03
5200.00	295651.16+	7600.00	257702.20	10000.00	230258.52—
	1904.81		1307.21		995.04
5300.00	293746.35—	7700.00	256394.99+	10100.00	229263.48+
	1869.22		1290.34		985.23
5400.00	291877.13+	7800.00	255104.65+	10200.00	228278.25+
	1834.91		1273.90		976.61
5500.00	290042.22—	7900.00	253830.75	10300.00	227302.64
	1801.85		1257.88		966.20
5600.00	288240.37	8000.00	252572.87	10400.00	226336.44+
	1769.96		1242.25		956.94
5700.00	286470.41	8100.00	251330.62	10500.00	225379.50
	1739.17		1227.01		947.87
5800.00	284731.24—	8200.00	250103.61	10600.00	224431.63—
	1709.45		1212.14		938.98
5900.00	283021.79	8300.00	248891.47+	10700.00	223492.65+
	1680.71		1197.61		930.24
6000.00	281341.08	8400.00	247693.86—	10800.00	222562.41+
	1652.93		1183.45		921.66
6100.00	279688.15	8500.00	246510.41	10900.00	221640.75

Num. absoluti.	Logarithmi cum diff.	Num. absoluti.	Logarithmi cum diff.	Num. absoluti.	Logarithmi cum diff.
10900.00	221640.75	13300.00	201740.62	15700.00	185150.95+
	913.25		749.07		634.92
11000.00	220727.50—	13400.00	200991.55+	15800.00	184516.03
	904.99		743.50		630.92
11100.00	219822.51+	13500.00	200248.05+	15900.00	183885.11+
	896.86		738.00		626.96
11200.00	218925.65	13600.00	199510.05+	16000.00	183258.15
	888.90		732.61		623.06
11300.00	218036.75	13700.00	198777.44	16100.00	182635.09+
	881.06		727.27		619.19
11400.00	217155.69	13800.00	198050.17	16200.00	182015.90
	873.37		722.03		615.38
11500.00	216282.32	13900.00	197328.14	16300.00	181400.52
	865.80		716.85		611.63
11600.00	215416.52—	14000.00	196611.29	16400.00	180788.89
	858.38		711.74		607.90
11700.00	214558.14	14100.00	195899.55—	16500.00	180180.99—
	851.07		706.72		604.24
11800.00	213707.07	14200.00	195192.83	16600.00	179576.75+
	843.88		701.76		600.60
11900.00	212863.19—	14300.00	194491.07+	16700.00	178976.15+
	836.83		696.86		597.01
12000.00	212026.36	14400.00	193794.21—	16800.00	178379.14—
	829.88		692.05		593.48
12100.00	211196.48	14500.00	193102.16	16900.00	177785.66
	823.05		687.28		589.97
12200.00	210373.43	14600.00	192414.88—	17000.00	177195.69
	816.33		682.61		586.51
12300.00	209557.10	14700.00	191732.27+	17100.00	176609.18—
	809.72		677.96		583.09
12400.00	208747.38—	14800.00	191054.31—	17200.00	176026.09—
	803.22		673.41		579.72
12500.00	207944.16	14900.00	190380.90+	17300.00	175446.37
	796.82		668.90		576.37
12600.00	207147.34+	15000.00	189712.00+	17400.00	174870.00+
	790.51		664.45		573.07
12700.00	206356.83—	15100.00	189047.55	17500.00	174296.93+
	784.32		660.07		569.79
12800.00	205572.51	15200.00	188387.48	17600.00	173727.14—
	778.22		655.74		566.58
12900.00	204794.29+	15300.00	187731.74	17700.00	173160.56
	772.20		651.47		563.38
13000.00	204022.09—	15400.00	187080.27+	17800.00	172597.18
	766.29		647.25		560.23
13100.00	203255.80	15500.00	186433.02+	17900.00	172036.95
	760.46		643.09		557.10
13200.00	202495.34	15600.00	185789.93+	18000.00	171479.85—
	754.72		638.98		554.02
13300.00	201740.62	15700.00	185150.95+	18100.00	170925.83

Num. absoluti.	Logarithmi cum diff.	Num. absoluti.	Logarithmi cum diff.	Num. absoluti.	Logarithmi cum diff.
18100.00	170925.83	20500.00	158474.53+	22900.00	147403.33+
	550.97		486.61		435.73
18200.00	170374.86+	20600.00	157987.92	23000.00	146967.60
	547.94		484.26		433.84
18300.00	169826.92—	20700.00	157503.66—	23100.00	146533.76
	544.96		481.94		431.96
18400.00	169281.96—	20800.00	157021.72+	23200.00	146101.80—
	542.01		479.61		430.11
18500.00	168739.95	20900.00	156542.11—	23300.00	145671.69
	539.08		477.33		428.27
18600.00	168200.87	21000.00	156064.78	23400.00	145243.42
	536.20		475.06		426.44
18700.00	167664.67	21100.00	155589.72—	23500.00	144816.98
	533.33		472.81		424.63
18800.00	167131.34	21200.00	155116.91—	23600.00	144392.35
	530.51		470.59		422.83
18900.00	166600.83	21300.00	154646.32—	23700.00	143969.52
	527.70		468.39		421.05
19000.00	166073.13—	21400.00	154177.93+	23800.00	143548.47—
	524.94		466.20		419.29
19100.00	165548.19	21500.00	153711.73	23900.00	143129.18—
	522.19		464.04		418.54
19200.00	165026.00—	21600.00	153247.69+	24000.00	142711.64
	519.49		461.89		415.80
19300.00	164506.51+	21700.00	152785.80	24100.00	142295.84
	516.79		459.77		414.08
19400.00	163989.72—	21800.00	152326.03	24200.00	141881.76
	514.15		457.67		412.37
19500.00	163475.57+	21900.00	151868.36	24300.00	141469.39
	511.50		455.58		410.68
19600.00	162964.07—	22000.00	151412.78—	24400.00	141058.71
	508.91		453.52		409.00
19700.00	162455.16	22100.00	150959.26	24500.00	140649.71
	506.33		451.47		407.33
19800.00	161948.83—	22200.00	150507.79+	24600.00	140242.38
	503.78		449.43		405.68
19900.00	161445.05	22300.00	150058.36—	24700.00	139836.70
	501.25		446.43		404.04
20000.00	160943.80—	22400.00	149610.93	24800.00	139432.66—
	498.76		445.44		402.42
20100.00	160445.04+	22500.00	149165.49	24900.00	139030.24
	496.28		443.46		400.80
20200.00	159948.76+	22600.00	148722.03	25000.00	138629.44
	493.83		441.50		399.20
20300.00	159454.93+	22700.00	148280.53	25100.00	138230.24—
	491.40		439.56		397.62
20400.00	158963.53+	22800.00	147840.97	25200.00	137832.62+
	489.00		437.64		396.04
20500.00	158474.53+	22900.00	147403.33+	25300.00	137436.58+

Num.absoluti.	Logarithmi cum diff.	Num.absoluti.	Logarithmi cum diff.	Num.absoluti.	Logarithmi cum diff.
25300.00	137436.58+	27700.00	128373.78	30100.00	120064.50+
	394.47		360.36		331.67
25400.00	137042.11−	27800.00	128013.42	30200.00	119732.83
	392.93		359.07		330.58
25500.00	136649.18−	27900.00	127654.35	30300.00	119402.25
	391.39		357.78		329.49
25600.00	136257.79	28000.00	127296.57	30400.00	119072.76
	389.87		356.51		328.41
25700.00	135867.92+	28100.00	126940.06+	30500.00	118744.35+
	388.35		355.23		327.33
25800.00	135479.57+	28200.00	126584.83−	30600.00	118417.02
	386.84		353.98		326.26
25900.00	135092.73−	28300.00	126230.85+	30700.00	118090.76−
	385.36		352.74		325.21
26000.00	134707.37−	28400.00	125878.11	30800.00	117765.55+
	383.88		351.50		324.15
26100.00	134323.49	28500.00	125526.61+	30900.00	117441.40+
	382.41		350.26		323.10
26200.00	133941.08	28600.00	125176.35+	31000.00	117118.30+
	380.95		349.04		322.06
26300.00	133560.13	28700.00	124827.31	31100.00	116796.24
	379.51		347.82		321.03
26400.00	133180.62	28800.00	124479.49	31200.00	116475.21+
	378.07		346.63		320.00
26500.00	132802.55	28900.00	124132.86	31300.00	116155.21+
	376.65		345.42		318.98
26600.00	132425.90	29000.00	123787.44	31400.00	115836.23+
	375.23		344.24		317.96
26700.00	132050.67−	29100.00	123443.20+	31500.00	115518.27
	373.84		343.04		316.96
26800.00	131676.83+	29200.00	123100.16−	31600.00	115201.31
	372.43		341.89		315.96
26900.00	131304.40	29300.00	122758.27	31700.00	114885.35+
	371.07		340.72		314.96
27000.00	130933.33+	29400.00	122417.55+	31800.00	114570.39+
	369.67		339.55		313.97
27100.00	130563.66−	29500.00	122078.00−	31900.00	114256.42+
	368.33		338.41		312.99
27200.00	130195.33−	29600.00	121739.59−	32000.00	113943.43
	366.98		337.27		312.01
27300.00	129828.55	29700.00	121402.32	32100.00	113631.42
	365.63		336.14		311.05
27400.00	129462.72	29800.00	121066.18+	32200.00	113320.37+
	364.30		335.01		310.07
27500.00	129098.42+	29900.00	120731.17+	32300.00	113010.30
	362.97		333.89		309.12
27600.00	128735.45−	30000.00	120397.28+	32400.00	112701.18
	361.67		332.78		308.17
27700.00	128373.78	30100.00	120064.50+	32500.00	112393.01

Num.32500.00

Num.absoluti.	Logarithmi cum diff.	Num.absoluti.	Logarithmi cum diff.	Num.absoluti.	Logarithmi cum diff.
32500.00	112393.01	34900.00	105268.34	37300.00	98617.69
	307.21		286.13		267.74
32600.00	112085.80	35000.00	104982.21+	37400.00	98349.95
	306.29		285.30		267.02
32700.00	111779.51+	35100.00	104696.91	37500.00	98082.93—
	305.34		284.49		266.31
32800.00	111474.17	35200.00	104412.42—	37600.00	97816.62
	304.41		283.70		265.61
32900.00	111169.76—	35300.00	104128.72+	37700.00	97551.01
	303.49		282.88		264.90
33000.00	110866.27—	35400.00	103845.84	37800.00	97286.11
	302.58		282.09		264.20
33100.00	110563.69+	35500.00	103563.75	37900.00	97021.91
	301.66		281.29		263.50
33200.00	110262.03+	35600.00	103282.46—	38000.00	96758.41—
	300.75		280.50		262.82
33300.00	109961.28	35700.00	103001.96—	38100.00	96495.59+
	299.85		279.73		262.12
33400.00	109661.43+	35800.00	102722.23	38200.00	96233.47
	298.95		278.94		261.44
33500.00	109362.48	35900.00	102443.20	38300.00	95972.03
	298.06		278.16		260.75
33600.00	109064.42—	36000.00	102165.13—	38400.00	95711.28—
	297.18		277.39		260.08
33700.00	108767.24—	36100.00	101887.74—	38500.00	95451.20
	296.30		276.63		259.41
33800.00	108470.94	36200.00	101611.11	38600.00	95191.79+
	295.42		275.86		258.73
33900.00	108175.52	36300.00	101335.25	38700.00	94933.06
	294.55		275.11		258.06
34000.00	107880.97	36400.00	101060.14+	38800.00	94675.00—
	293.69		274.34		257.40
34100.00	107587.28+	36500.00	100785.80—	38900.00	94417.60
	292.82		273.60		256.75
34200.00	107294.46—	36600.00	100512.20—	39000.00	94160.85+
	291.97		272.86		256.07
34300.00	107002.94—	36700.00	100239.34	39100.00	93904.78—
	291.12		272.10		255.43
34400.00	106711.37—	36800.00	99967.24	39200.00	93649.35—
	290.28		271.38		254.78
34500.00	106421.09	36900.00	99695.86+	39300.00	93394.57
	289.44		270.63		254.13
34600.00	106131.65	37000.00	99425.23	39400.00	93140.44
	288.60		269.90		253.49
34700.00	105843.05+	37100.00	99155.33—	39500.00	92886.95+
	287.77		269.18		252.84
34800.00	105555.28+	37200.00	98886.15	39600.00	92634.11—
	286.94		268.46		252.21
34900.00	105268.34	37300.00	98617.69	39700.00	92381.90

Num. absoluti.	Logarithmi cum diff.	Num. absoluti.	Logarithmi cum diff.	Num. absoluti.	Logarithmi cum diff.
39700.00	92381.90	42100.00	86512.25—	44500.00	80968.10
	251.57		237.25		224.46
39800.00	92130.33	42200.00	86275.00—	44600.00	80743.64—
	250.94		236.69		223.97
39900.00	91879.39	42300.00	86038.38+	44700.00	80519.67
	250.31		236.12		223.46
40000.00	91629.08—	42400.00	85802.19—	44800.00	80296.21
	249.69		235.57		222.97
40100.00	91379.39	42500.00	85566.62—	44900.00	80073.24
	249.07		235.02		222.47
40200.00	91130.32+	42600.00	85331.60—	45000.00	79850.77
	248.45		234.47		221.97
40300.00	90881.87	42700.00	85097.13	45100.00	79628.80—
	247.83		233.92		221.49
40400.00	90634.04+	42800.00	84863.21+	45200.00	79407.31
	247.22		233.37		220.99
40500.00	90386.82+	42900.00	84629.84	45300.00	79186.32
	246.61		232.83		220.51
40600.00	90140.21+	43000.00	84397.11	45400.00	78965.81
	246.00		232.27		220.02
40700.00	89894.21+	43100.00	84164.74	45500.00	78745.79
	245.40		231.77		219.54
40800.00	89648.81+	43200.00	83932.97+	45600.00	78526.25
	244.79		231.21		219.06
40900.00	89404.02—	43300.00	83701.76—	45700.00	78307.19
	244.21		230.68		218.58
41000.00	89159.81+	43400.00	83471.08	45800.00	78088.61+
	243.60		230.15		218.10
41100.00	88916.21	43500.00	83240.98—	45900.00	77870.51
	243.01		229.62		217.63
41200.00	88673.20	43600.00	83011.31	46000.00	77652.88
	242.43		229.10		217.15
41300.00	88430.77	43700.00	82782.21+	46100.00	77435.73—
	241.83		228.57		216.69
41400.00	88188.94—	43800.00	82553.64	46200.00	77219.04
	241.26		228.05		216.21
41500.00	87947.68	43900.00	82325.59	46300.00	77002.83—
	240.68		227.53		215.75
41600.00	87707.00+	44000.00	82098.06—	46400.00	76787.08—
	240.09		227.02		215.29
41700.00	87466.91	44100.00	81871.04	46500.00	76571.79
	239.52		226.50		214.82
41800.00	87227.39—	44200.00	81644.54	46600.00	76356.97
	238.95		225.99		214.36
41900.00	86988.44—	44300.00	81418.55+	46700.00	76142.61—
	238.38		225.48		213.91
42000.00	86750.06	44400.00	81193.07+	46800.00	75928.70
	237.81		224.97		213.45
42100.00	86512.25—	44500.00	80968.10	46900.00	75715.25+

Num. absoluti.	Logarithmi cum diff.	Num. absoluti.	Logarithmi cum diff.	Num. absoluti.	Logarithmi cum diff.
46900.00	75715.25+	49300.00	70724.61+	51700.00	65971.24+
	212.99		202.63		193.23
47000.00	75502.26	49400.00	70521.98	51800.00	65778.01—
	212.54		202.23		192.87
47100.00	75289.72	49500.00	70319.75+	51900.00	65585.14
	212.09		201.81		192.49
47200.00	75077.63	49600.00	70117.94—	52000.00	65392.65—
	211.64		201.41		192.12
47300.00	74865.99	49700.00	69916.53—	52100.00	65200.53—
	211.19		201.01		191.76
47400.00	74654.80	49800.00	69715.52	52200.00	65008.77
	210.75		200.60		191.39
47500.00	74444.05	49900.00	69514.92	52300.00	64817.38
	210.30		200.20		191.02
47600.00	74233.75—	50000.00	69314.72	52400.00	64626.36
	209.87		199.80		190.65
47700.00	74023.88	50100.00	69114.92	52500.00	64435.71—
	209.42		199.40		190.30
47800.00	73814.46—	50200.00	68915.52—	52600.00	64245.41
	208.99		199.01		189.94
47900.00	73605.47	50300.00	68716.51+	52700.00	64055.47+
	208.55		198.61		189.57
48000.00	73396.92	50400.00	68517.90+	52800.00	63865.90
	208.12		198.21		189.21
48100.00	73188.80+	50500.00	68319.69	52900.00	63676.69—
	207.68		197.83		188.86
48200.00	72981.12	50600.00	68121.86+	53000.00	63487.83
	207.25		197.43		188.50
48300.00	72773.87—	50700.00	67924.43	53100.00	63299.33
	206.83		197.04		188.15
48400.00	72567.04	50800.00	67727.39—	53200.00	63111.18
	206.40		196.66		187.79
48500.00	72360.64	50900.00	67530.73—	53300.00	62923.39
	205.97		196.27		187.44
48600.00	72154.67	51000.00	67334.46—	53400.00	62735.95—
	205.55		195.89		187.10
48700.00	71949.12	51100.00	67138.57	53500.00	62548.85+
	205.13		195.50		186.74
48800.00	71743.99	51200.00	66943.07	53600.00	62362.11+
	204.71		195.12		186.38
48900.00	71539.28	51300.00	66747.95	53700.00	62175.73+
	204.29		194.75		186.05
49000.00	71334.99	51400.00	66553.20+	53800.00	61989.68
	203.87		194.36		185.71
49100.00	71131.12—	51500.00	66358.84	53900.00	61803.97
	203.46		193.99		185.36
49200.00	70927.66	51600.00	66164.85+	54000.00	61618.61+
	203.05		193.61		185.00
49300.00	70724.61+	51700.00	65971.24+	54100.00	61433.61

Num.absoluti.	Logarithmi cum diff.	Num.absoluti.	Logarithmi cum diff.	Num.absoluti.	Logarithmi cum diff.
54100.00	61433.61	56500.00	57092.95+	58900.00	52932.91
	184.67		176.82		169.63
54200.00	61248.94—	56600.00	56916.13+	59000.00	52763.28—
	184.34		176.53		169.35
54300.00	61064.60	56700.00	56739.60+	59100.00	52593.93—
	183.99		176.21		169.06
54400.00	60880.61—	56800.00	56563.39	59200.00	52424.87—
	183.66		175.90		168.78
54500.00	60696.95	56900.00	56387.49—	59300.00	52256.09
	183.32		175.60		168.49
54600.00	60513.63	57000.00	56211.89+	59400.00	52087.60
	182.98		175.28		168.21
54700.00	60330.65	57100.00	56036.61	59500.00	51919.39
	182.65		174.98		167.93
54800.00	60148.00	57200.00	55861.63+	59600.00	51751.46+
	182.31		174.67		167.64
54900.00	59965.69	57300.00	55686.96—	59700.00	51583.82
	181.99		174.37		167.37
55000.00	59783.70+	57400.00	55512.59	59800.00	51416.45+
	181.65		174.06		167.08
55100.00	59602.05+	57500.00	55338.53—	59900.00	51249.37
	181.32		173.76		166.81
55200.00	59420.73	57600.00	55164.77—	60000.00	51082.56+
	181.00		173.47		166.52
55300.00	59239.73	57700.00	54991.30+	60100.00	50916.04—
	180.67		173.16		166.20
55400.00	59059.06	57800.00	54818.14	60200.00	50749.78+
	180.34		172.86		165.97
55500.00	58878.72	57900.00	54645.28	60300.00	50583.81
	180.02		172.56		165.70
55600.00	58698.70	58000.00	54472.72	60400.00	50418.11
	179.70		172.27		165.43
55700.00	58519.00	58100.00	54300.45+	60500.00	50252.68+
	179.37		171.97		165.15
55800.00	58339.63	58200.00	54128.48+	60600.00	50087.53
	179.05		171.67		164.88
55900.00	58160.58	58300.00	53956.81+	60700.00	49922.65
	178.73		171.37		164.61
56000.00	57981.85	58400.00	53785.44—	60800.00	49758.04
	178.41		171.09		164.34
56100.00	57803.44	58500.00	53614.35—	60900.00	49593.70+
	178.10		170.80		164.07
56200.00	57625.34+	58600.00	53443.55	61000.00	49429.63+
	177.77		170.50		163.80
56300.00	57447.57	58700.00	53273.05—	61100.00	49265.83+
	177.46		170.22		163.53
56400.00	57270.11—	58800.00	53102.83+	61200.00	49102.30
	177.16		169.92		163.26
56500.00	57092.95+	58900.00	52932.91	61300.00	48939.04—

Num.absoluti.	Logarithmi cum diff.	Num.absoluti.	Logarithmi cum diff.	Num.absoluti.	Logarithmi cum diff.
61300.00	48939.04—	63700.00	45098.57—	66100.00	41400.15—
	163.00		156.87		151.18
61400.00	48776.04—	63800.00	44941.70+	66200.00	41248.97+
	162.74		156.62		150.94
61500.00	48613.30+	63900.00	44785.08+	66300.00	41098.03
	162.47		156.37		150.72
61600.00	48450.83+	64000.00	44628.71	66400.00	40947.31+
	162.20		156.12		150.49
61700.00	48288.63	64100.00	44472.59—	66500.00	40796.82
	161.95		155.89		150.26
61800.00	48126.68+	64200.00	44316.70	66600.00	40646.56
	161.68		155.65		150.03
61900.00	47965.00—	64300.00	44161.05+	66700.00	40496.53—
	161.42		155.40		149.82
62000.00	47803.58+	64400.00	44005.65+	66800.00	40346.71+
	161.16		155.15		149.58
62100.00	47642.42	64500.00	43850.50—	66900.00	40197.13—
	160.90		154.92		149.37
62200.00	47481.52	64600.00	43695.58	67000.00	40047.76
	160.64		154.68		149.14
62300.00	47320.88	64700.00	43540.90	67100.00	39898.62
	160.39		154.44		148.92
62400.00	47160.49+	64800.00	43386.46	67200.00	39749.70—
	160.12		154.20		148.70
62500.00	47000.37—	64900.00	43232.26	67300.00	39601.00—
	159.88		153.97		148.48
62600.00	46840.49+	65000.00	43078.29	67400.00	39452.52—
	159.61		153.73		148.26
62700.00	46680.88—	65100.00	42924.56+	67500.00	39304.26
	159.37		153.48		148.04
62800.00	46521.51+	65200.00	42771.08	67600.00	39156.22
	159.11		153.26		147.76
62900.00	46362.40+	65300.00	42617.82	67700.00	39008.46
	158.85		153.03		147.66
63000.00	46203.55	65400.00	42464.79+	67800.00	38860.80
	158.61		152.79		147.38
63100.00	46044.94+	65500.00	42312.00+	67900.00	38713.42—
	158.35		152.55		147.17
63200.00	45886.59	65600.00	42159.45	68000.00	38566.25
	158.10		152.32		146.95
63300.00	45728.49	65700.00	42007.13—	68100.00	38419.30
	157.86		152.09		146.74
63400.00	45570.63+	65800.00	41855.04—	68200.00	38272.56+
	157.60		152.87		146.52
63500.00	45413.03	65900.00	41703.17+	68300.00	38126.64+
	157.36		151.62		146.30
63600.00	45255.67+	66000.00	41551.55—	68400.00	37979.74—
	157.10		151.40		146.09
63700.00	45098.57—	66100.00	41400.15—	68500.00	37833.65—

Num.absoluti.	Logarithmi cum diff.	Num.absoluti.	Logarithmi cum diff.	Num.absoluti.	Logarithmi cum diff.
68500.00	37833.65—	70900.00	34389.98—	73300.00	31060.95
	145.88		140.95		136.33
68600.00	37687.77—	71000.00	34249.03	73400.00	30924.62
	145.67		140.74		136.14
68700.00	37542.10	71100.00	34108.29—	73500.00	30788.48
	145.45		140.55		135.96
68800.00	37396.65—	71200.00	33967.74—	73600.00	30652.52
	145.25		140.35		135.78
68900.00	37251.40+	71300.00	33827.39	73700.00	30516.74
	145.03		140.15		135.60
69000.00	37106.37	71400.00	33687.24—	73800.00	30381.14+
	144.83		139.96		135.40
69100.00	36961.54+	71500.00	33547.28—	73900.00	30245.74—
	144.61		139.77		135.23
69200.00	36816.93	71600.00	33407.51	74000.00	30110.51
	144.40		139.57		135.04
69300.00	36672.53—	71700.00	33267.94+	74100.00	29975.47
	144.20		139.37		134.86
69400.00	36528.33+	71800.00	33128.57	74200.00	29840.61—
	143.99		139.18		134.68
69500.00	36384.34+	71900.00	32989.39	74300.00	29705.93
	143.78		138.98		134.50
69600.00	36240.56+	72000.00	32850.41—	74400.00	29571.43
	143.57		138.79		134.32
69700.00	36096.99	72100.00	32711.62—	74500.00	29437.11
	143.37		138.60		134.14
69800.00	35953.62	72200.00	32573.02—	74600.00	29302.97
	143.17		138.41		133.96
69900.00	35810.45+	72300.00	32434.61—	74700.00	29169.01
	142.96		138.22		133.78
70000.00	35667.49+	72400.00	32296.39	74800.00	29035.23
	142.75		138.03		133.60
70100.00	35524.74	72500.00	32158.36+	74900.00	28901.63
	142.55		137.83		133.42
70200.00	35382.19	72600.00	32020.53	75000.00	28768.21—
	142.35		137.65		133.25
70300.00	35239.84+	72700.00	31882.88	75100.00	28634.96+
	142.14		137.46		133.06
70400.00	35097.70—	72800.00	31745.42+	75200.00	28501.90
	141.95		137.27		132.90
70500.00	34955.75—	72900.00	31608.15+	75300.00	28369.00+
	141.75		137.07		132.71
70600.00	34814.00+	73000.00	31471.08—	75400.00	28236.29
	141.54		136.90		132.54
70700.00	34672.46	73100.00	31334.18	75500.00	28103.75+
	141.34		136.70		132.36
70800.00	34531.12	73200.00	31197.48—	75600.00	27971.39
	141.14		136.53		132.19
70900.00	34389.98—	73300.00	31060.95	75700.00	27839.20+

Num.absoluti.	Logarithmi cum diff.	Num.absoluti.	Logarithmi cum diff.	Num.absoluti.	Logarithmi cum diff.
75700.00	27839.20+	78100.00	24718.01+	80500.00	21691.30
	132.01		127.95		124.15
75800.00	27707.19	78200.00	24590.06−	80600.00	21567.15
	131.84		127.80		123.98
75900.00	27575.35+	78300.00	24462.26−	80700.00	21443.17−
	131.66		127.63		123.85
76000.00	27443.69−	78400.00	24334.63−	80800.00	21319.32+
	131.50		127.47		123.68
76100.00	27312.19	78500.00	24207.16	80900.00	21195.64−
	131.32		127.31		123.54
76200.00	27180.87+	78600.00	24079.85	81000.00	21072.10+
	131.14		127.15		123.38
76300.00	27049.73−	78700.00	23952.70+	81100.00	20948.72+
	130.98		126.98		123.23
76400.00	26918.75	78800.00	23825.72	81200.00	20825.49+
	130.81		126.82		123.07
76500.00	26787.94+	78900.00	23698.90−	81300.00	20702.42
	130.63		126.67		122.93
76600.00	26657.31	79000.00	23572.23+	81400.00	20579.49+
	130.46		126.50		122.77
76700.00	26526.85	79100.00	23445.73	81500.00	20456.72−
	130.29		126.34		122.63
76800.00	26396.56−	79200.00	23319.39−	81600.00	20334.09+
	130.13		126.19		122.47
76900.00	26266.43+	79300.00	23193.20+	81700.00	20211.62−
	129.95		126.02		122.32
77000.00	26136.48	79400.00	23067.18	81800.00	20089.30−
	129.79		125.86		122.18
77100.00	26006.69+	79500.00	22941.32	81900.00	19967.12
	129.62		125.71		122.03
77200.00	25877.07+	79600.00	22815.61	82000.00	19845.09+
	129.45		125.55		121.87
77300.00	25747.62+	79700.00	22690.06	82100.00	19723.22−
	129.28		125.36		121.73
77400.00	25618.34	79800.00	22564.67	82200.00	19601.49
	129.11		125.24		121.58
77500.00	25489.23−	79900.00	22439.43+	82300.00	19479.91
	128.95		125.07		121.43
77600.00	25360.18−	80000.00	22314.36−	82400.00	19358.48
	128.79		124.93		121.29
77700.00	25231.49+	80100.00	22189.43+	82500.00	19237.19
	128.61		124.76		121.14
77800.00	25102.88	80200.00	22064.67	82600.00	19116.05
	128.46		124.61		120.99
77900.00	24974.42+	80300.00	21940.06	82700.00	18995.06
	128.29		124.46		120.84
78000.00	24846.13+	80400.00	21815.60+	82800.00	18874.22−
	128.12		124.30		120.71
78100.00	24718.01+	80500.00	21691.30	82900.00	18753.51+

Num. absoluti.	Logarithmi cum diff.	Num absoluti.	Logarithmi cum diff.	Num. absoluti.	Logarithmi cum diff.
82900.00	18753.51+	85300.00	15899.57+	87700.00	13124.83+
	120.55		117.16		113.96
83000.00	18632.96	85400.00	15782.41	87800.00	13010.87
	120.41		117.03		113.83
83100.00	18512.55	85500.00	15665.38	87900.00	12897.04
	120.27		116.89		113.70
83200.00	18392.28+	85600.00	15548.49+	88000.00	12783.34—
	120.12		116.75		113.57
83300.00	18272.16+	85700.00	15431.74	88100.00	12669.77—
	119.97		116.62		113.45
83400.00	18152.19	85800.00	15315.12	88200.00	12556.32
	119.83		116.48		113.31
83500.00	18032.36	85900.00	15198.64—	88300.00	12443.01—
	119.69		116.35		113.19
83600.00	17912.67—	86000.00	15082.29	88400.00	12329.82
	119.55		116.21		113.06
83700.00	17793.12	86100.00	14966.08—	88500.00	12216.76+
	119.40		116.06		112.93
83800.00	17673.72—	86200.00	14850.02—	88600.00	12103.83+
	119.26		115.95		112.80
83900.00	17554.46—	86300.00	14734.07+	88700.00	11991.03
	119.12		115.82		112.68
84000.00	17435.34	86400.00	14618.25+	88800.00	11878.35+
	118.98		115.68		112.55
84100.00	17316.36+	86500.00	14502.57	88900.00	11765.80+
	118.83		115.53		112.42
84200.00	17197.53—	86600.00	14387.04—	89000.00	11653.38
	118.70		115.41		112.29
84300.00	17078.83	86700.00	14271.63	89100.00	11541.09—
	118.55		115.27		112.17
84400.00	16960.28—	86800.00	14156.36	89200.00	11428.92—
	118.41		115.14		112.05
84500.00	16841.87—	86900.00	14041.22	89300.00	11316.87
	118.28		115.01		111.92
84600.00	16723.59+	87000.00	13926.21—	89400.00	11204.95
	118.13		114.88		111.79
84700.00	16605.46	87100.00	13811.33	89500.00	11093.16—
	117.99		114.74		111.67
84800.00	16487.47—	87200.00	13696.59	89600.00	10981.49
	117.86		114.72		111.55
84900.00	16369.61+	87300.00	13581.87	89700.00	10869.94+
	117.71		114.38		111.42
85000.00	16251.90+	87400.00	13467.49+	89800.00	10758.52
	117.58		114.35		111.29
85100.00	16134.32	87500.00	13353.14	89900.00	10647.23—
	117.44		114.22		111.18
85200.00	16016.88—	87600.00	13238.92	90000.00	10536.05
	117.31		114.09		111.05
85300.00	15899.57+	87700.00	13124.83+	90100.00	10425.00

Num.absoluti.	Logarithmi cum diff.	Num.absoluti.	Logarithmi cum diff.	Num.absoluti.	Logarithmi cum diff.
90100.00	10425.00	92500.00	7796.16—	94900.00	5234.65
	110.92		108.05		105.32
90200.00	10314.08—	92600.00	7688.11—	95000.00	5129.33
	110.81		107.94		105.21
90300.00	10203.27+	92700.00	7580.17+	95100.00	5024.12
	110.68		107.81		105.09
90400.00	10092.59	92800.00	7472.36+	95200.00	4919.03—
	110.56		107.70		104.99
90500.00	9982.03+	92900.00	7364.66—	95300.00	4814.04
	110.43		107.59		104.88
90600.00	9871.60	93000.00	7257.07	95400.00	4709.16
	110.32		107.47		104.77
90700.00	9761.28+	93100.00	7149.60	95500.00	4604.39+
	110.19		107.35		104.65
90800.00	9651.09	93200.00	7042.25	95600.00	4499.74—
	110.07		107.24		104.55
90900.00	9541.02	93300.00	6935.01	95700.00	4395.19
	109.95		107.12		104.44
91000.00	9431.07	93400.00	6827.89—	95800.00	4290.75
	109.83		107.01		104.33
91100.00	9321.24	93500.00	6720.88—	95900.00	4186.42
	109.71		106.90		104.22
91200.00	9211.53	93600.00	6613.98	96000.00	4082.20
	109.59		106.78		104.11
91300.00	9101.94	93700.00	6507.20	96100.00	3978.09
	109.47		106.67		104.01
91400.00	8992.47	93800.00	6400.53+	96200.00	3874.08+
	109.35		106.55		103.89
91500.00	8883.12+	93900.00	6293.98	96300.00	3770.79—
	109.23		106.44		103.79
91600.00	8773.89+	94000.00	6187.54	96400.00	3666.40
	109.11		106.32		103.68
91700.00	8664.78	94100.00	6081.22—	96500.00	3562.72
	108.99		106.22		103.57
91800.00	8555.79	94200.00	5975.00	96600.00	3459.15—
	108.87		106.10		103.47
91900.00	8446.92—	94300.00	5868.90	96700.00	3355.68
	108.76		105.99		103.36
92000.00	8338.16	94400.00	5762.91	96800.00	3252.32
	108.63		105.87		103.25
92100.00	8229.53—	94500.00	5657.04—	96900.00	3149.07—
	108.52		105.77		103.15
92200.00	8121.01—	94600.00	5551.27	97000.00	3045.92
	108.40		105.65		103.04
92300.00	8012.61—	94700.00	5445.62	97100.00	2942.88
	108.29		105.54		102.93
92400.00	7904.32	94800.00	5340.08	97200.00	2839.95
	108.16		105.43		102.83
92500.00	7796.16—	94900.00	5234.65	97300.00	2737.12

Num. absoluti.	Logarithmi cum diff.	Num. absoluti.	Logarithmi cum diff.	Num. absoluti.	Logarithmi cum diff.
97300.00	2737.12	98200.00	1816.40—	99100.00	904.07+
	102.72		101.78		100.85
97400.00	2634.40	98300.00	1714.62—	99200.00	803.22+
	102.62		101.68		100.76
97500.00	2531.78	98400.00	1612.94	99300.00	702.46
	102.51		101.58		100.65
97600.00	2429.27	98500.00	1511.36+	99400.00	601.81
	102.41		101.47		100.56
97700.00	2326.86+	98600.00	1409.89+	99500.00	501.25+
	102.30		101.37		100.45
97800.00	2224.56	98700.00	1308.52+	99600.00	400.80
	102.20		101.26		100.35
97900.00	2122.36+	98800.00	1207.26	99700.00	300.45
	102.09		101.17		100.25
98000.00	2020.27	98900.00	1106.09+	99800.00	200.20
	101.99		101.06		100.15
98100.00	1918.28	99000.00	1005.03+	99900.00	100.05
	101.88		100.96		100.05
98200.00	1816.40—	99100.00	904.07+	100000.00	000000.00

N O T A.

Difficilis esset in hisce Logarithmis per 10. aut 100. aut 1000. &c. multiplicatio, & divisio: nam operatio postulat, ut numerus 230258.52. aut addatur, aut auferatur: addatur quidem, si numerus sit dividendus per 10. auferatur verò, si numerus per 10. sit multiplicandus. Considera sequentes characteres.

Multiplicatio Divisio per	*aufert, addit*
10	230258.52
100	460517.03
1,000	690775.54
10,000	921034.05
100,000	1151292.57
1,000,000	1381551.08
10,000,000	1611809.59

Sanè Multiplicatio aufert, & Divisio addit: quia numerus realis Multiplicatione crescit, & Divisione imminuitur: & major Numerus minorem Logarithmum postulat: majorem minor. Rem dilucido exemplo.

Differentia inter duos proximos Logarithmos est 230258.52. & addita, dividit per 10. & subducta, per 10. multiplicat: nam respectu C. Logarithmus B est decima pars, & Logarithmus A centesima, & Logarithmus D est decuplus, & Logarithmus E centuplus, &c.

Numeri reales		*Logarithmi cum differ.*
98800.00	A	1207.26
		230258.52
9880.00	B	231465.78
		230258.52
988.00	C	461724.30
		230258.52
98.80	D	691982.82
		230258.52
9.88	E	922241.34

Sic fit Multiplicatio, & Divisio, quando est, 10. vel 100. vel 1000. &c. Divisor, aut Multiplicator: interim, quia est molestum addere, aut subducere numeros, & Logarithmi eò respiciunt, ut facilitent calculum, hoc Logarithmum signum + multiplicare poterit, hoc — dividere, additis notis 0. vel 00. vel 000. &c. ut sciamus per 10. vel 100. vel 1000. &c. fieri supputationem. Quamobrem, si Logarithmus 461724.30. dat numerũ C 988.00. Logarith. 461724.30+00. erit numerus artif. A 98800.00. cẽties major: & Logarithmus 461724.30—00. erit numerus artific. E 9.88. centies minor. Quoniam signa + & — numeros afficiunt, non objecta.

ARTICVLVS V.

De Logarithmis perfectis.

Num. XXVII.

Perfectio est duplex: absoluta & relata, & in Logarithmis perfectio absoluta in ipsâ numerorum entitate cōsistit: relata in applicatione ad Sinuum, Tangentium, & Secantium Canonem, & in resolvendi Triangulos facilitate: illam enim habent Logarithmi quoad se, istam quoad nos.

Porrò, Vlacquii Logarithmi sunt perfectiores quoad se, nam suos excursus cum numeris communibus finiunt; & in hoc omninò claudicant Neperiani, ut constat ex præsenti figurâ.

In primâ Columnâ numeri naturales per decuplam proportionem procedunt: singulos gradus in secundâ Columnâ metitur unitas: &, dum numeri naturales Geometricâ proportione decurrunt, Logarithmi (omnes, omnes) Arithmeticam æqualitatem servant: nam etiam in tertiâ Columnâ Arithmetica æqualitas logarithmos diminuit: & singulis vicibus per 230,258.52.

Numeri naturales.	*Logarithmi Vlacquii.*	*Logarith. Neperi, & Kepleri.*	*Logar. Caramuelis.*
1	0.	2302,585.20.	10.
10	1.	2072,326.68.	9.
100	2.	1842,068.16.	8.
1,000	3.	1611,809.64.	7.
10,000	4.	1381,551.12.	6.
100,000	5.	1151,292.60.	5.
1;000,000	6.	921,034.08.	4.
10;000,000	7.	690,775.56.	3.
100;000,000	8.	460,517.04.	2.
1,000;000,000	9.	230,258.52.	1.
10,000;000,000	10.	000,000.00.	0.

In Vlacquii Logarithmis prima figura dat mihi numerum figurarum, quas numerus naturalis habebit: nam, cùm unitatum logarithmus sit 0.00000. & decadum 1.00000. consequens est, ut unam plus figuram contineat numerus naturalis, quam logarithmi primus character importat. Vnde dato Logarithmo 4.84177. ante aliud examen scio numerum naturalem huic logarithmo respondentem quinque figuras habiturum: & adhibito examine esse *69466*. reperio. Hunc figurarum numerum in Neperi, aut Kepleri Logarithmis non video: & ante examen non cognosco. At in ultimâ Columnâ, quæ Logarithmos, quos voco perfectos, præ se fert, considerandum est, quantum primus Logarithmi character absit ab undecim, tot enim figuras numerus naturalis habebit.

In praxi est Neperi Canon Vlacquiano facilior: nam, cùm Sinus totus frequentissimè in computum veniat, (& per Trigonometricam prosthaphæresim semper venire possit) Vlacquius debet interdum logarithmo 10.00000. alios logarithmos addere: interdum à logarithmo 10.00000. alios logarithmos auferre: à quâ curâ nos liberat Neperi methodus: nam, si Sinus totus esse nihil dicatur, addere tantum nihilo, aut tanto nihilum, sicut etiam à tanto auferre nihilum, non variat computum: & auferre tantum à nihilo mutat numeri speciem solummodo, positivum in negativum vertens: nam, si jubear +4. auferre à 0.

à o.habebo —4.retento numero, & indice + in — mutato. Ponamus igitur unum exemplum, ut res meliùs intelligatur.

Habeo logarithmum Sinui gr.80. respondentem, & quæro tomologarithmum respondentem Secanti grad. 10. & hanc analogiam instituo.

Vt MG sinus 80.gr.ad MD.sinum totum: ita MF. sinus totus, ad MC. secantem anguli CMF. grad. 10.

Ergo instituamus computum.

Sinus 80. *grad.*	9.99335.A
Sinus totus	10.00000.B
Sinus totus	10.00000.C
B *&* C *simul*	20.00000.D
Et ablato A *à* D	10.00665.E

Scribo Sinum datum in A. Sinum totum in B. iterum Sinum totum in C.tunc B & C ad summam reduco, & adquiro D. & auferendo A à D, retineo E. & hunc esse tomologarithm.secanti gr.10.correspondentem assero.

Sic operatio per Tabulas Vlacquii processit, an tot lineas scribere oporteat, si Neperum sequamur, videamus. Logarithmus grad. 80. est + 1531. Et quantus erit tomologarithmus grad.10? Erit—1531.Quid facilius? Et, unde sciemus hoc ipsum, verum esse? Breviter demonstrabo.

Sinus 80.*grad.*	+1531.A
Sinus totus	o.B
Sinus totus	o.C
B *&* C *simul*	o.D
Et ablato A *à* D	—1531.E

Ergo logarithmi, qui positivi sunt, & Sinubus rectis correspondent, si negativi fiant, erunt Tomologarithmi complementorum.

Veniamus modò ad Logarithmos, quos *perfectos* appello, & in ultimâ columnâ collocavi. Hi habent perfectionem intrinsecam eamdem, quam Vlacquiani, & extrinsecam eamdem, aut quantam Neperiani. Apices subscriptos considera.

Sinus 80.*grad.*	+66485.A
Sinus totus	o.B
Sinus totus	o.C
B *&* C *simul*	o.D
Et ablato A *à* D	—66485.E

Ergo datus logarithmus positivus (graduum 80. v.gr.) si negativus fiat, erit Tomologarithmus complementi (videlicet gr.10.) Ergo hi nostri logarithmi eamdem habent facilitatem in operationibus, quam Neperiani, aut Kepleriani.

Sinuum, Tangentium, & Secantium
TABVLA.

Num.XXVIII.

Dedimus Artic. II. alium, & Artic. III. alium Logarithmorum Canonem, sed ad solidos gradus, & observavimus nimiam intercedere parallaxim, & crebrò æquatione indigere: ideò præsentem Perfectorum Logarithmorum Canonem aliter instituere decrevimus, ut illo Astronomus, qui paucula secunda non curat, uti securissimè possit.

Minuta 45. primi gradûs minutiorem subdivisionem postulant: & ideò in illis parallaxim omisi.

In minuto 50. & 55. parallaxis est 39''. ergo parallaxis erit ista.

Minuta 45	46	47	48	49	50	51	52	A
Minuta 60	59	58	57	56	55	54	53	B
Secunda 0	8	16	24	32	39	47	55	C

Linea A & linea B. dant minuta primi gradûs à 45. ad 60. Linea C dat parallaxim illis minutis respondentem. Considera numeros sequentes.

Sinus Gr.	Min.	*Dedit Tabula*	*Debuit dare*	*Differentia*
89	0	662	662	00
89	5	566	556	10
89	10	469	459	10
89	15	372	372	00

 Habes

Habes ob oculos quatuor numerorum columnas; &, quia hoc computandi modo utemur pluries, illum paucis dilucido, ut ab omnibus intelligatur. Prima columna notat arcum. Secunda logarithmum, quem Tabula nostra dedit: nempe, primum, & ultimum expressè: intermedios verò per divisionem. Tertia dat logarithmos, quos dare deberet divisio, si nulli errori esset obnoxia. Vltima errorem, seu differentiam notat. SANE Sinus gr. 89.14′. erat 389. & minuti sequentis 372. differentia 17. His 17. unitatibus respondet minutum; hoc est, 60. sec. Ergo 10. unitatibus respondebunt 35. secund.

Et hic attentè considera logarithmos, qui sunt in Tabulâ, nullam parallaxim subire: hæc est inventa, ut logarithmi intermedii exequentur. Nam dabantur logarithmi gr. 89.0. & gr. 89.15′. & quærebantur intermedii, qui sunt reperti per differentiæ divisionem. Et scias obiter te per divisionem in partes æquales semper lucraturum Logarithmum majorem vero: ergo arcum minorem vero: quò enim Logarithmus est major, est arcus minor. Ergo ideò inventa est parallaxis, quæ numerat secunda correspondentia loco distantiori ab extremis, quò enim plus ad extrema accedas, debes illa minuere. Sed hoc ipsum jam *art.* 2. notavi.

Sinus Gr.	Min.	*Dedit Tabula*	*Debuit dare*	*Differentia*
85	0	16558	16558	0
85	5	16020	16010	10
85	10	15481	15471	10
85	15	14942	14942	0

Sinus gr. 85.14′. erat 15047. & Sinus gr. 85.15′. 14942. differentia 105. Ergo, si 105. dant 60. sec. 10. dabunt 6. sec. Stat igitur, Tabulam (eadem enim est ratio initii, & finis) à gradu 5. ad gr. 85. securissimam esse: nec indigere, ut per singula minuta dividatur.

Sinus Gr.	Min.	*Dedit Tabula*	*Debuit dare*	*Differentia*
80	0	66485	66485	0
80	5	65385	65376	9
80	10	64286	64277	9
80	15	63187	63187	0

Porrò, Sinus gr. 80.14′. est 63404. & sinus gr. 80.15′. est 63187. differēt. 217. Ergo, si 217. respondent 60. secundis, 21. respondebunt sex: & 10. respondebunt tribus. Ergo hîc maxima exorbitantia, aut parallaxis non pertingit secunda tria.

A gradu 0. ad 10. & ab 80. ad 90. processimus per quindena minuta, gradumq; in partes quaternas divisimus: modò, quia minùs arcus exorbitant, à gradu 10. ad 20. & à 70. ad 80. in ternas partes distribuemus.

Sinus Gr.	Min.	*Dedit Tabula*	*Debuit dare*	*Differentia*
75	0	150562	150562	0
75	10	147216	147197	19
75	20	143871	143871	0

Gradui 75.9′. respondet logarithm. 147532. & minuto sequenti (gradui 75.10′.) 147197. differentia 335. Attende. Si 335. dant 60. sec. 33. dabunt 6. adeoque 19. vix dabunt 4.

Sinus Gr.	Min.	*Dedit Tabula*	*Debuit dare*	*Differentia*
70	0	270142	270142	0
70	10	265585	265565	20
70	20	261029	261029	0

Sub gr. 70.10′. uni minuto (vel 60. secundis) respondent particulæ 455. Ergo 6. secundis particulæ 45. Ergo maxima parallaxis hîc ad 3. secunda non adscendit.

A gradu 20. ad 70. gradus singulos dividimus in binas partes, nec majori præcisione indigemus.

Sinus Gr.	Min.	*Dedit Tabula*	*Debuit dare*	*Differentia*
60	0	624694	624694	0
60	15	613862	613808	54
60	30	603032	603032	0

In grad. 60.14′. reperio 614530. particulas: in gr. 60.15′. partic. 613808. diff. 722. Ergo sex secundis debentur 72. Ergo hîc parallaxis maxima est 4. sec. 15. tert.

Ex hac ergo demonstratione colligitur totum Sinuum, Tangentium, & Secantium Canonem, quem magno volumine Lectores gravat, posse securissimè (quod à nobis est factum) ad unam pagellam reduci: nam in observationibus, & resolutionibus Vranometriæ 4. secunda non curantur: &, si curari debeant, jam monetur Philomusus errorculum, & poterit illum corrigere:

TA-

TABVLA SINVVM, TANGENTIVM, ET SECANTIVM ARTIFICIALIVM.

Proſthaphereſis per ſecũda.	G.M.	Sinus +	Tangentes +	Secantes —	G.M.	Proſthaphereſis per ſecũda.
	0 0	Infinitus.	Infinita.	0.00000.00	90 0	
	15	2.36018.40	2.36017.99	0.00000.41	45	
	30	2.05915.81	2.05914.16	0.00001.65	30	
40	45	1.88307.38	1.88303.66	0.00003.72	15	40
39	1 0	1.75814.47	1.75807.85	0.00006.62	89 0	39
33	15	1.66124.71	1.66114.37	0.00010.34	45	33
27	30	1.58208.10	1.58193.21	0.00014.88	30	27
21	45	1.51515.21	1.51494.95	0.00020.26	15	21
15	2 0	1.45718.08	1.45691.62	0.00026.46	88 0	15
15	15	1.40605.17	1.40571.68	0.00035.50	45	15
14	30	1.36032.04	1.35990.69	0.00041.35	30	14
13	45	1.31895.67	1.31845.63	0.00050.04	15	13
12	3 0	1.28119.98	1.28060.42	0.00059.56	87 0	12
12	15	1.24647.22	1.24133.19	0.00069.91	45	12
11	30	1.21432.47	1.21351.39	0.00081.08	30	11
10	45	1.18440.15	1.18347.06	0.00093.09	15	10
9	4 0	1.15641.55	1.15535.63	0.00105.92	86 0	9
9	15	1.13013.20	1.12893.62	0.00119.59	45	9
8	30	1.10535.67	1.10401.58	0.00134.09	30	8
7	45	1.08192.66	1.08043.25	0.00149.42	15	7
6	5 0	1.05970.40	1.05804.82	0.00165.58	85 0	6
6	15	1.03857.12	1.03674.55	0.00182.57	45	6
6	30	1.01842.71	1.01642.31	0.00200.40	30	6
6	45	0.99918.40	0.99699.34	0.00219.07	15	6
5	6 0	0.98076.54	0.97837.98	0.00238.57	84 0	5
5	15	0.96310.42	0.96051.52	0.00258.90	45	5
5	30	0.94614.12	0.94334.05	0.00280.07	30	5
5	45	0.92982.39	0.92680.31	0.00302.08	15	5
4	7 0	0.91410.55	0.91085.62	0.00324.93	83 0	4
4	15	0.89894.42	0.89545.80	0.00348.62	45	4
4	30	0.88430.23	0.88057.09	0.00373.14	30	4
4	45	0.87014.61	0.86616.09	0.00398.51	15	4
4	8 0	0.85644.47	0.85219.75	0.00424.72	82 0	4
3	15	0.84317.04	0.83865.27	0.00451.78	45	3
3	30	0.83029.79	0.82550.12	0.00479.67	30	3
3	45	0.81780.40	0.81271.98	0.00508.42	15	3
3	9 0	0.80566.76	0.80028.75	0.00538.01	81 0	3
3	15	0.79386.91	0.78818.47	0.00568.44	45	3
3	30	0.78239.08	0.77639.35	0.00599.73	30	3
3	45	0.77121.61	0.76489.74	0.00631.87	15	3
3	10 0	0.76032.98	0.75368.12	0.00664.85	80 0	3
4	20	0.74623.91	0.73913.75	0.00710.16	40	4
4	40	0.73260.55	0.72503.56	0.00756.99	20	4
4	11 0	0.71940.12	0.71134.77	0.00805.34	79 0	4
	G.M.	Secantes —	Tangentes —	Sinus +	G.M.	

	G.M.	Sinus +	Tangentes +	Secantes—	G.M.	
4	11 0	0.71940.12	0.71134.77	0.00805.34	79 0	4
4	20	0.70660.07	0.69804.86	0.00855.20	40	4
4	40	0.69418.11	0.68511.49	0.00906.62	20	4
4	12 0	0.68212.11	0.67252.55	0.00959.56	78 0	4
4	20	0.67040.12	0.66026.09	0.01014.03	40	4
4	40	0.65900.37	0.64830.32	0.01070.05	20	4
4	13 0	0.64791.20	0.63663.59	0.01127.61	77 0	4
4	20	0.63711.08	0.62524.37	0.01180.71	40	4
4	40	0.62658.61	0.61411.24	0.01247.37	20	4
4	14 0	0.61632.48	0.60322.89	0.01309.59	76 0	4
4	20	0.60631.48	0.59258.11	0.01373.37	40	4
4	40	0.59654.46	0.58215.75	0.01438.71	20	4
4	15 0	0.58700.38	0.57194.75	0.01505.62	75 0	4
4	20	0.57768.24	0.56194.13	0.01574.11	40	4
4	40	0.56857.14	0.55212.96	0.01644.18	20	4
3	16 0	0.55966.19	0.54250.36	0.01725.84	74 0	3
3	20	0.55094.60	0.53305.52	0.01789.08	40	3
3	40	0.54241.60	0.52377.67	0.01863.92	20	3
3	17 0	0.53406.47	0.51466.10	0.01940.37	73 0	3
3	20	0.52588.54	0.50570.12	0.02018.42	40	3
3	40	0.51787.17	0.49689.08	0.02122.30	20	3
3	18 0	0.51001.76	0.48822.40	0.02179.37	72 0	3
3	20	0.50231.76	0.47969.48	0.02262.28	40	3
3	40	0.49476.61	0.47129.79	0.02346.82	20	3
3	19 0	0.48735.81	0.46302.81	0.02432.99	71 0	3
3	20	0.48008.88	0.45488.07	0.02520.82	40	3
3	40	0.47295.37	0.44685.08	0.02610.29	20	3
4	20 0	0.46594.83	0.43893.41	0.02701.42	70 0	4
4	30	0.45567.47	0.42726.23	0.02841.29	30	4
4	21 0	0.44567.08	0.41982.26	0.02984.85	69 0	4
4	30	0.43592.46	0.40460.25	0.03132.21	30	4
4	22 0	0.42642.46	0.39359.04	0.03283.41	68 0	4
4	30	0.41716.03	0.38277.57	0.03438.47	30	4
4	23 0	0.40812.20	0.37214.81	0.03597.39	67 0	4
4	30	0.39930.03	0.36169.81	0.03760.22	30	4
4	24 0	0.39068.67	0.35141.69	0.03926.98	66 0	4
4	30	0.38227.30	0.34129.60	0.04097.71	30	4
4	25 0	0.37405.17	0.33132.75	0.04272.43	65 0	4
4	30	0.36601.56	0.32150.39	0.04451.18	30	4
4	26 0	0.35815.80	0.31181.82	0.04633.98	64 0	4
4	30	0.35047.26	0.30226.37	0.04820.88	30	4
4	27 0	0.34295.32	0.29283.41	0.05011.91	63 0	4
4	30	0.33535.18	0.28352.33	0.05207.11	30	4
4	28 0	0.32839.07	0.27432.56	0.05406.51	62 0	4
	G.M.	Secantes—	Tangentes —	Sinus +	G.M.	

	G.M.	Sinus -+	Tangentes -+	Secantes—	G.M.	
4	28 0	0.32839.07	0.27432.56	0.05406.51	62 0	4
4	30	0.32133.71	0.26523.56	0.05610.15	30	4
4	29 0	0.31442.88	0.25624.80	0.05818.07	61 0	4
4	30	0.30766.12	0.24735.80	0.06030.32	30	4
4	30 0	0.30103.00	0.23856.06	0.06246.94	60 0	4
4	30	0.29431.67	0.22985.15	0.06467.96	30	4
4	31 0	0.28816.07	0.22122.63	0.06693.44	59 0	4
4	30	0.28191.49	0.21268.07	0.06923.42	30	4
4	32 0	0.27579.03	0.20421.08	0.07197.95	58 0	4
4	30	0.26978.35	0.19581.27	0.07397.08	30	4
4	33 0	0.26389.12	0.18748.26	0.07640.86	57 0	4
4	30	0.25811.05	0.17921.71	0.07889.34	30	4
4	34 0	0.25243.83	0.17101.26	0.08142.58	56 0	4
4	30	0.24687.20	0.16286.57	0.08400.63	30	4
4	35 0	0.24140.87	0.15477.32	0.08663.55	55 0	4
4	30	0.23604.60	0.14673.20	0.08931.40	30	4
4	36 0	0.23078.13	0.13873.90	0.09204.24	54 0	4
4	30	0.22561.24	0.13079.11	0.09482.13	30	4
4	37 0	0.22053.70	0.12288.56	0.09765.14	53 0	4
4	30	0.21555.29	0.11501.95	0.10053.33	30	4
4	38 0	0.21065.80	0.10719.02	0.10346.79	52 0	4
4	30	0.20585.04	0.09939.48	0.10645.56	30	4
4	39 0	0.20112.82	0.09163.08	0.10949.74	51 0	4
4	30	0.19648.95	0.08389.55	0.11259.39	30	4
4	40 0	0.19193.25	0.07618.65	0.11574.60	50 0	4
4	30	0.18745.56	0.06850.11	0.11895.45	30	4
4	41 0	0.18305.71	0.06083.69	0.12222.01	49 0	4
4	30	0.17873.54	0.05319.16	0.12554.39	30	4
4	42 0	0.17448.01	0.04556.26	0.12892.63	48 0	4
4	30	0.17031.67	0.03794.75	0.13236.91	30	4
4	43 0	0.16621.67	0.03034.41	0.13578.25	47 0	4
4	30	0.16218.78	0.02275.00	0.13943.78	30	4
4	44 0	0.15822.87	0.01516.28	0.14306.59	46 0	4
4	30	0.15433.82	0.00758.03	0.14675.79	30	4
4	45 0	0.15051.50	0.00000.00	0.15051.50	45 0	4
	G.M.	Secantes —	Tangentes—	Sinus -+	G.M.	4

CHILIAS
Logarithmorum Perfectorum.

Num. XXIX.

DE Logarithmis Procurrentibus Articulus Tertius disseruit: Quartus de Refluentibus, & in utroque, prȩter Sinuum, Tangentium, & Secantium Tabulam dedimus congenerem Chiliadem Logarithmorum. Addidimus hunc Quintum Articulum, in quo nostros Logarithmos producimus, quos *Perfectos* vocavimus (quia enim Neperianorum, & Briggianorum prærogativas, & perfectiones jungunt, tanto merentur insigniri vocabulo.) Ex his Logarithmis Perfectis Sinuum, Tangentium, & Secantium Artificialium Tabulam condidimus, & superest, ut etiam congenerem Chiliadem subjungamus. Illam bene considera, nam Vnitati Logarithmum 10.00000.00. adscribit: & maximo Numero, seu Sinui toti, qui realiter est, 10,000;000,000. Logarithmum 0.00000.00. hoc est, nihil accenset.

Vt igitur in nostræ Chiliadis compositione debitum ordinem servemus, & claritati consulamus, incipiamus à Decade, ut ad majores numeros adscendamus per gradus. Notas ergo subsequentes considera.

Numeri.	*Logarithmi.*
1	10.00000.00.
10	9.00000.00.
100	8.00000.00.
1,000	7.00000.00.
10,000	6.00000.00.
100,000	5.00000.00.
1;000,000	4.00000.00.
10;000,000	3.00000.00.
100;000,000	2.00000.00.
1,000;000,000	1.00000.00.
10,000;000,000	0.00000.00.

Chiliadem (ab 1. ad 1000.) cum differentiis proponemus, quam ad myriadem, aut etiam myriadum decadem per meram divisionem promovebis. Numeros sequentes contemplare.

Numeri.	*Logarithmi.*
870	8.06048.07.A
871	8.05998.18.B
Differ.	49.89.C
Decima pars	4.99.D
870	8.06048.07
$870\frac{1}{10}$	8.06043.09
$870\frac{2}{10}$	8.06038.10
$870\frac{3}{10}$	8.06033.11
$870\frac{4}{10}$	8.06028.12
$870\frac{5}{10}$	8.06023.13
$870\frac{6}{10}$	8.06018.14
$870\frac{7}{10}$	8.06013.15
$870\frac{8}{10}$	8.06008.16
$870\frac{9}{10}$	8.06003.17
871	8.05998.18.E
8700	7.06048.07
8701	7.06043.09
8702	7.06038.10
8703	7.06033.11
8704	7.06028.12
8705	7.06023.13
8706	7.06018.14
8707	7.06013.15
8708	7.06008.16
8709	7.06003.17
8710	7.05998.18.F

Habes in Tabulâ Logarithm. 8.06048.07. & Logarithmum 8.05998.18. ut in A & B. &,

&c, quia ab 8.ad 11. sunt 3.numeris respondere numeris trium figurarum, nempe, numero 870. & 871. inter quos est differentia 49.89.& decima differentiæ pars 4.99. ut in C.& D. Sanè, si hæc decima differentiæ pars à logarithmo majori successivè adimatur, crescet numerus 870. ut fiat 871. videlicet per decimas partes, ut à D in E videre est. Prima figura characterica 8.fit 7.& numerus erit decuplò major, & decimæ illæ partes transibunt in unitates integras, ut ab E ad F. Et quo magis minuatur primæ figuræ valor, magis numeri naturales succrescent, ut conspicis.

Numeri.	*Logarithmi.*
871	8.05998.18
8710	7.05998.18
87100	6.05998.18
871000	5.05998.18

Sanè logarithmi per minutionem valoris primæ figuræ, quam charactericam vocamus, sunt exacti: illi autem, qui per differentiæ divisionem, veris proximi, ita,ut unitatis error non sit timendus.

Nunc ergo ipsammet Tabellam Logarithmorum subscribamus.

Num.	*Logar.cum dif.*
1	10.00000.00
	30103.00
2	9.69897.00
	17609.13
3	9.52287.87
	12493.87
4	9.39794.00
	9691.00
5	9.30103.00
	7918.13
6	9.22184.87
	6694.67
7	9.15490.20
	5799.20
8	9.09691.00
	5115.25
9	9.04575.75
	4575.75
10	9.00000.00

Poterit hanc Tabulam promovere ad 100. aut 1000. aut si volet, ulteriùs, qui laborem adhibere voluerit. Interim nos, quia Chiliadem promisimus, & sufficere videtur Chilias, illam subjicimus, fidemque liberamus.

Dixi Chiliadem Logarithmorum sufficere; nam differentiæ per 10. & 10. divisæ illam ad Myriadem, aut etiam ulteriùs promovebunt. Porrò, Myriadem in Astronomiâ sufficere, demonstrat Philippus Lansbergius, qui in Motuum Cœlestium Theoricis Eccentrici Radium, non partium 100,000. sed tantummodò 10,000. adsumit: & fuisset adsumpturus majorem, si majori indiguisset. Sanè *Cap. 1. pag.*2.Solis Eccentrico, & *Cap.3.pag.*4. Lunæ Eccentrico Radium particul.100,000.accenset, ut videatur Luminaria majori diligentiâ mensus. Sed tamen *Cap.9. pag.*11. Sphœras trium superiorum Planetarum describit, & illarum Radios esse partic. 10,000.statuit: inquit enim: *Eccentrotes verò Saturni maxima ad* A.*centrum magni Orbis terræ, est* AD.*particularum* 1,140.*& minima* AB.570. *quarum Radius Eccentrici Saturni est* 10,000. *&* AL. *Radius magni Orbis Terræ* 1,007.*Iovis Eccentrotes maxima* AD.*est partic.*916. *& minima* AB.458. *quarum semidiameter Eccentrici Iovis est* 10,000. *&* AL. *Radius magni Orbis Terræ* 1,852.*Denique Martis maxima Eccentrotes* AD.*est partic.*970.*& minima* AB.485. *quarum Radius Eccentrici Martis est* 10,000. *&* AL. *Radius magni Orbis Terræ* 6,586. Et posteà *Cap.*11.*pag.*16.metitur Cœlum Veneris, & ait: *Radius Orbis Veneris* BE. *est* 7,193. *&* AG.*Radius magni Orbis Terræ* 10,000.Et tandem *Cap.*13.*pag.*18.sibi consonans ait, *Semidiameter magni Orbis Terræ* AI.*est* 10,000. *& minimus semidiameter Orbis Mercurii* 3,573.[An-ne *diameter* est masculinum?]Ergo Astronomi Syderum, & Planetarum motus possunt determinare, quin ultra Myriadem excurrant.

Profectò, hæc Chilias in Myriadem crescere poterit, si differentię per 10.dividantur: dividentur per 10. si postscribantur. Considera notas sequentes.

999	8.00043.40	
1000	7.00000.00	
Diff.	43.40	*Vna Vnitas.*
	4.34	*Pars decima.*
	.434	*Pars centesima.*

Ergo, si differentias singulas in 10.partes diviseris pręcedentem Tabulam usq;ad 10,000. promovebis: &, si iterumdecimam quamque

partem

Num.	Logar.cum diff.	Num.	Logar.cum diff.	Num.	Logar.cum diff.	Num.	Logar.cum diff.
0		24	8.61978.88	48	8.31875.88	72	8.14266.75
			1772.88		895.49		599.04
1	10.00000.00	25	8.60206.00	49	8.30980.39	73	8.13667.71
	30103.00		1703.33		877.39		590.88
2	9.69897.00	26	8.58502.67	50	8.30103.00	74	8.13076.83
	17609.13		1639.05		860.02		582.96
3	9.52287.87	27	8.56863.62	51	8.29242.98	75	8.12493.87
	12493.87		1579.42		843.31		575.23
4	9.39794.00	28	8.55284.20	52	8.28399.67	76	8.11918.64
	9691.00		1524.00		827.26		567.71
5	9.30103.00	29	8.53760.20	53	8.27572.41	77	8.11350.93
	7918.13		1472.33		811.79		560.39
6	9.22184.87	30	8.52287.87	54	8.26760.62	78	8.10790.54
	6694.67		1424.04		796.89		553.25
7	9.15490.20	31	8.50863.83	55	8.25963.73	79	8.10237.29
	5799.20		1378.83		782.53		546.28
8	9.09691.00	32	8.49485.00	56	8.25181.20	80	8.09691.00
	5115.25		1336.39		768.69		539.51
9	9.04575.75	33	8.48148.61	57	8.24412.51	81	8.09151.50
	4575.75		1296.50		755.31		532.89
10	9.00000.00	34	8.46852.11	58	8.23657.20	82	8.08618.61
	4139.27		1258.91		742.40		526.42
11	8.95860.73	35	8.45593.20	59	8.22914.80	83	8.08092.19
	3778.85		1223.45		729.93		520.12
12	8.92081.88	36	8.44369.75	60	8.22184.87	84	8.07572.07
	3476.22		1198.92		717.85		513.96
13	8.88605.66	37	8.43179.83	61	8.21467.02	85	8.07058.11
	3218.46		1158.19		706.19		507.96
14	8.85387.20	38	8.42021.64	62	8.20760.83	86	8.06550.15
	2996.33		1128.10		694.88		502.08
15	8.82390.87	39	8.40893.54	63	8.20065.95	87	8.06048.07
	2802.87		1099.54		683.95		496.34
16	8.79588.00	40	8.39794.00	64	8.19382.00	88	8.05551.73
	2632.89		1072.39		673.34		490.73
17	8.76955.11	41	8.38721.61	65	8.18708.66	89	8.05061.00
	2482.36		1046.54		663.05		485.25
18	8.74472.75	42	8.37675.07	66	8.18045.61	90	8.04575.75
	2348.11		1021.92		653.09		479.89
19	8.72124.64	43	8.36653.15	67	8.17392.52	91	8.04095.86
	2227.64		998.42		643.41		474.64
20	8.69897.00	44	8.35654.73	68	8.16749.11	92	8.03621.22
	2118.93		975.98		634.02		469.51
21	8.67778.07	45	8.34678.75	69	8.16115.09	93	8.03151.71
	2020.34		954.53		624.89		464.50
22	8.65757.73	46	8.33724.22	70	8.15490.20	94	8.02687.21
	1930.51		934.01		616.03		459.57
23	8.63827.22	47	8.32790.21	71	8.14874.17	95	8.02227.64
	1848.34		914.33		607.42		454.76
24	8.61978.88	48	8.31875.88	72	8.14266.75	96	8.01772.88

Num.	Logar.cum diff.	Num.	Logar.cum diff.	Num.	Logar.cum diff.	Num.	Logar.cum diff.
96	8.01772.88	120	7.92081.88	144	7.84163.75	168	7.77469.07
	450.05		360.42		300.55		257.74
97	8.01322.83	121	7.91721.46	145	7.83863.20	169	7.77211.33
	445.44		357.44		298.49		256.22
98	8.00877.39	122	7.91364.02	146	7.83564.71	170	7.76955.11
	440.91		354.53		296.44		254.72
99	8.00436.48	123	7.91009.49	147	7.83268.27	171	7.76700.39
	436.48		351.66		294.44		253.23
100	8.00000.00	124	7.90657.83	148	7.82973.83	172	7.76447.16
	432.14		348.83		292.46		251.77
101	7.99567.86	125	7.90309.00	149	7.82681.37	173	7.76195.39
	427.88		346.05		290.50		250.31
102	7.99139.98	126	7.89962.95	150	7.82390.87	174	7.75945.08
	423.70		343.32		288.56		248.88
103	7.98716.28	127	7.89619.63	151	7.82102.31	175	7.75696.20
	419.61		340.63		286.67		247.47
104	7.98296.67	128	7.89279.00	152	7.81815.64	176	7.75448.73
	415.60		337.97		284.78		246.06
105	7.97881.07	129	7.88941.03	153	7.81530.86	177	7.75202.67
	411.66		335.37		282.93		244.67
106	7.97469.41	130	7.88605.66	154	7.81247.93	178	7.74958.00
	407.79		332.79		281.10		243.30
107	7.97061.62	131	7.88272.87	155	7.80966.83	179	7.74714.70
	404.00		330.26		279.29		241.95
108	7.96657.62	132	7.87942.61	156	7.80687.54	180	7.74472.75
	400.27		327.77		277.51		240.61
109	7.96257.35	133	7.87614.84	157	7.80410.03	181	7.74232.14
	396.62		325.32		275.74		239.28
110	7.95860.73	134	7.87289.52	158	7.80134.29	182	7.73992.86
	393.03		322.90		274.00		237.97
111	7.95467.70	135	7.86966.62	159	7.79860.29	183	7.73754.89
	389.50		320.51		272.29		236.67
112	7.95078.20	136	7.86646.11	160	7.79588.00	184	7.73518.22
	386.04		318.17		270.59		235.39
113	7.94692.16	137	7.86327.94	161	7.79317.41	185	7.73282.83
	382.65		315.85		268.91		234.12
114	7.94309.51	138	7.86012.09	162	7.79048.50	186	7.73048.71
	379.29		313.57		267.26		232.87
115	7.93930.22	139	7.85698.52	163	7.78781.24	187	7.72815.84
	376.02		311.32		265.62		231.62
116	7.93554.20	140	7.85387.20	164	7.78515.62	188	7.72584.22
	372.79		309.11		264.01		230.40
117	7.93181.41	141	7.85078.09	165	7.78251.61	189	7.72353.82
	369.61		30692		262.42		229.18
118	7.92811.80	142	7.84771.17	166	7.77989.19	190	7.72124.64
	366.50		304.77		260.84		227.98
119	7.92445.30	143	7.84466.40	167	7.77728.35	191	7.71896.66
	363.42		302.65		259.28		226.78
120	7.92081.88	144	7.84163.75	168	7.77469.07	192	7.71669.88

Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.
192	7.71669.88	216	7.66554.62	240	7.61978.88	264	7.57839.61
	225.61		200.59		180.58		164.20
193	7.71444.27	217	7.66354.03	241	7.61798.30	265	7.57675.41
	224.44		199.68		179.84		163.57
194	7.71219.83	218	7.66154.35	242	7.61618.46	266	7.57511.84
	223.29		198.76		179.09		162.97
195	7.70996.54	219	7.65955.59	243	7.61439.37	267	7.57348.87
	222.15		197.86		178.35		162.35
196	7.70774.39	220	7.65757.73	244	7.61261.02	268	7.57186.52
	221.01		196.96		177.63		161.75
197	7.70553.38	221	7.65560.77	245	7.61083.39	269	7.57024.77
	219.90		196.07		176.90		161.15
198	7.70333.48	222	7.65364.70	246	7.60906.49	270	7.56863.62
	218.79		195.19		176.19		160.55
199	7.70114.69	223	7.65169.51	247	7.60730.30	271	7.56703.07
	217.69		194.31		175.47		159.96
200	7.69897.00	224	7.64975.20	248	7.60554.83	272	7.56543.11
	216.61		193.45		174.76		159.37
201	7.69680.39	225	7.64781.75	249	7.60380.07	273	7.56383.74
	215.53		192.59		174.07		158.80
202	7.69464.86	226	7.64589.16	250	7.60206.00	274	7.56224.94
	214.46		191.75		173.37		158.21
203	7.69250.40	227	7.64397.41	251	7.60032.63	275	7.56066.73
	213.42		190.89		172.68		157.64
204	7.69036.98	228	7.64206.52	252	7.59859.95	276	7.55909.09
	212.37		190.07		172.00		157.07
205	7.68824.61	229	7.64016.45	253	7.59687.95	277	7.55752.02
	211.33		189.23		171.32		156.50
206	7.68613.28	230	7.63827.22	254	7.59516.63	278	7.55595.52
	210.31		188.42		170.64		155.94
207	7.68402.97	231	7.63638.80	255	7.59345.99	279	7.55439.58
	209.30		187.60		169.99		155.38
208	7.68193.67	232	7.63451.20	256	7.59176.00	280	7.55284.20
	208.30		186.79		169.31		154.83
209	7.67985.37	233	7.63264.41	257	7.59006.69	281	7.55129.37
	207.30		186.00		168.66		154.28
210	7.67778.07	234	7.63078.41	258	7.58838.03	282	7.54975.09
	206.32		185.20		168.01		153.73
211	7.67571.75	235	7.62893.21	259	7.58670.02	283	7.54821.36
	205.34		184.41		167.35		153.19
212	7.67366.41	236	7.62708.80	260	7.58502.67	284	7.54668.17
	204.37		183.63		166.72		152.66
213	7.67162.04	237	7.62525.17	261	7.58335.95	285	7.54515.51
	203.42		182.87		166.08		152.11
214	7.66958.62	238	7.62342.30	262	7.58169.87	286	7.54363.40
	202.47		182.09		165.44		151.59
215	7.66756.15	239	7.62160.21	263	7.58004.43	287	7.54211.81
	201.53		181.33		164.82		151.06
216	7.66554.62	240	7.61978.88	264	7.57839.61	288	7.54060.75

Num.	Logar.cum diff.	Num.	Logar.cum diff.	Num.	Logar.cum diff.	Num.	Logar.cum diff.
288	7.54060.75	312	7.50584.54	336	7.47366.07	360	7.44369.75
	150.53		138.97		129.06		120.47
289	7.53910.22	313	7.50445.57	337	7.47237.01	361	7.44249.28
	150.02		138.53		128.68		120.14
290	7.53760.20	314	7.50307.04	338	7.47108.33	362	7.44129.14
	149.50		138.10		128.30		119.80
291	7.53610.70	315	7.50168.94	339	7.46980.03	363	7.44009.34
	148.99		137.65		127.92		119.48
292	7.53461.71	316	7.50031.29	340	7.46852.11	364	7.43889.86
	148.47		137.22		127.55		119.15
293	7.53313.24	317	7.49894.07	341	7.46724.56	365	7.43770.71
	147.97		136.78		127.17		118.82
294	7.53165.27	318	7.49757.29	342	7.46597.39	366	7.43651.89
	147.47		136.36		126.80		118.50
295	7.53017.80	319	7.49620.93	343	7.46470.59	367	7.43533.39
	146.97		135.93		126.43		118.17
296	7.52870.83	320	7.49485.00	344	7.46344.16	368	7.43415.22
	146.47		135.50		126.07		117.85
297	7.52724.36	321	7.49349.50	345	7.46218.09	369	7.43297.37
	145.99		135.09		125.70		117.54
298	7.52578.37	322	7.49214.41	346	7.46092.39	370	7.43179.83
	145.49		134.66		125.34		117.22
299	7.52432.88	323	7.49079.75	347	7.45967.05	371	7.43062.61
	145.01		134.25		124.97		116.90
300	7.52287.87	324	7.48945.50	348	7.45842.08	372	7.42945.71
	144.52		133.84		124.62		116.59
301	7.52143.35	325	7.48811.66	349	7.45717.46	373	7.42829.12
	144.04		133.42		124.26		116.28
302	7.51999.31	326	7.48678.24	350	7.45593.20	374	7.42712.84
	143.57		133.02		123.91		115.97
303	7.51855.74	327	7.48545.22	351	7.45469.29	375	7.42596.87
	143.10		132.60		123.56		115.65
304	7.51712.64	328	7.48412.62	352	7.45345.73	376	7.42481.22
	142.62		132.21		123.20		115.36
305	7.51570.02	329	7.48280.41	353	7.45222.53	377	7.42365.86
	142.16		131.80		122.86		115.04
306	7.51427.86	330	7.48148.61	354	7.45099.67	378	7.42250.82
	141.70		131.41		122.51		114.74
307	7.51286.16	331	7.48017.20	355	7.44977.16	379	7.42136.08
	141.23		131.01		122.16		114.44
308	7.51144.93	332	7.47886.19	356	7.44855.00	380	7.42021.64
	140.78		130.61		121.82		114.14
309	7.51004.15	333	7.47755.58	357	7.44733.18	381	7.41907.50
	140.32		130.23		121.48		113.84
310	7.50863.83	334	7.47625.35	358	7.44611.70	382	7.41793.66
	139.87		129.83		121.14		113.54
311	7.50723.96	335	7.47495.52	359	7.44490.56	383	7.41680.12
	139.42		129.45		120.81		113.24
312	7.50584.54	336	7.47366.07	360	7.44369.75	384	7.41566.88

Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.
384	7.41566.88	408	7.38933.98	432	7.36451.63	456	7.34103.52
	112.95		106.31		100.42		95.14
385	7.41453.93	409	7.38827.67	433	7.36351.21	457	7.34008.38
	112.66		106.06		100.18		94.93
386	7.41341.27	410	7.38721.61	434	7.36251.03	458	7.33913.45
	112.37		105.79		99.96		94.72
387	7.41228.90	411	7.38615.82	435	7.36151.07	459	7.33818.73
	112.07		105.54		99.72		94.51
388	7.41116.83	412	7.38510.28	436	7.36051.35	460	7.33724.22
	111.79		105.29		99.49		94.31
389	7.41005.04	413	7.38404.99	437	7.35951.86	461	7.33629.91
	111.50		105.03		99.27		94.11
390	7.40893.54	414	7.38299.96	438	7.35852.59	462	7.33535.80
	111.22		104.78		99.04		93.90
391	7.40782.32	415	7.38195.18	439	7.35753.55	463	7.33441.90
	110.93		104.53		98.82		93.70
392	7.40671.39	416	7.38090.66	440	7.35654.73	464	7.33348.20
	110.65		104.28		98.59		93.50
393	7.40560.74	417	7.37986.39	441	7.35556.14	465	7.33254.70
	110.36		104.02		98.37		93.29
394	7.40450.38	418	7.37882.37	442	7.35457.77	466	7.33161.41
	110.09		103.77		98.14		93.10
395	7.40340.29	419	7.37778.60	443	7.35359.63	467	7.33068.31
	109.81		103.53		97.93		93.90
396	7.40230.48	420	7.37675.07	444	7.35261.70	468	7.32975.41
	109.53		103.28		97.70		92.69
397	7.40120.95	421	7.37571.79	445	7.35164.00	469	7.32882.72
	109.26		103.04		97.49		92.51
398	7.40011.69	422	7.37468.75	446	7.35066.51	470	7.32790.21
	108.98		102.79		97.26		92.30
399	7.39902.71	423	7.37365.96	447	7.34969.25	471	7.32697.91
	108.71		102.55		97.05		92.11
400	7.39794.00	424	7.37263.41	448	7.34872.20	472	7.32605.80
	108.44		102.30		96.83		91.91
401	7.39685.56	425	7.37161.11	449	7.34775.37	473	7.32513.89
	108.17		102.07		96.62		91.72
402	7.39577.39	426	7.37059.04	450	7.34678.75	474	7.32422.17
	107.89		101.83		96.40		91.53
403	7.39469.50	427	7.36957.21	451	7.34582.35	475	7.32330.64
	107.64		101.59		96.19		91.34
404	7.39361.86	428	7.36855.62	452	7.34486.16	476	7.32239.30
	107.36		101.35		95.98		91.14
405	7.39254.50	429	7.36754.27	453	7.34390.18	477	7.32148.16
	107.10		101.12		95.77		90.95
406	7.39147.40	430	7.36653.15	454	7.34294.41	478	7.32057.21
	106.84		100.88		95.55		90.76
407	7.39040.56	431	7.36552.27	455	7.34198.86	479	7.31966.45
	106.58		100.64		95.34		90.57
408	7.38933.98	432	7.36451.63	456	7.34103.52	480	7.31875.88

Num.	Logar.cum diff.	Num.	Logar.cum diff.	Num.	Logar.cum diff.	Num.	Logar.cum diff.
480	7.31875.88	504	7.29756.95	528	7.27736.61	552	7.25806.09
	90.39		86.09		82.18		78.60
481	7.31785.49	505	7.29670.86	529	7.27654.43	553	7.25727.49
	90.19		85.91		82.02		78.47
482	7.31695.30	506	7.29584.95	530	7.27572.41	554	7.25649.02
	90.01		85.75		81.86		78.32
483	7.31605.29	507	7.29499.20	531	7.27490.55	555	7.25570.70
	89.83		85.57		81.71		78.18
484	7.31515.46	508	7.29413.63	532	7.27408.84	556	7.25492.52
	89.63		85.41		81.56		78.04
485	7.31425.83	509	7.29328.22	533	7.27327.28	557	7.25414.48
	89.46		85.24		81.41		77.90
486	7.31336.37	510	7.29242.98	534	7.27245.87	558	7.25336.58
	89.27		85.07		81.25		77.76
487	7.31247.10	511	7.29157.91	535	7.27164.62	559	7.25258.82
	89.08		84.91		81.10		77.62
488	7.31158.02	512	7.29073.00	536	7.27083.52	560	7.25181.20
	88.91		84.74		80.95		77.49
489	7.31069.11	513	7.28988.26	537	7.27002.57	561	7.25103.71
	88.72		84.57		80.80		77.34
490	7.30980.39	514	7.28903.69	5 8	7.26921.77	562	7.25026.37
	88.54		84.41		80.65		77.21
491	7.30891.85	515	7.28819.28	539	7.26841.12	563	7.24949.16
	88.36		84.25		80.50		77.07
492	7.30803.49	516	7.28735.03	540	7.26760.62	564	7.24872.09
	88.18		84.08		80.35		76.93
493	7.30715.31	517	7.28650.95	541	7.26680.27	565	7.24795.16
	88.00		83.93		80.20		76.80
494	7.30627.31	518	7.28567.02	542	7.26600.07	566	7.24718.36
	87.83		83.76		80.05		76.67
495	7.30539.48	519	7.28483.26	543	7.26520.02	567	7.24641.69
	87.65		83.59		79.91		76.52
496	7.30451.83	520	7.28399.67	544	7.26440.11	568	7.24565.17
	87.47		83.44		79.76		76.40
497	7.30364.36	521	7.28316.23	545	7.26360.35	569	7.24488.77
	87.29		83.28		79.61		76.26
498	7.30277.07	522	7.28232.95	546	7.26280.74	570	7.24412.51
	87.12		83.12		79.47		76.12
499	7.30189.95	523	7.28149.83	547	7.26201.27	571	7.24336.39
	86.95		82.96		79.33		75.99
500	7.30103.00	524	7.28066.87	548	7.26121.94	572	7.24260.40
	86.77		82.80		79.17		75.86
501	7.30016.23	525	7.27984.07	549	7.26042.77	573	7.24184.54
	86.60		82.64		79.04		75.73
502	7.29929.63	526	7.27901.43	550	7.25963.73	574	7.24108.81
	86.43		82.49		78.89		75.59
503	7.29843.20	527	7.27818.94	551	7.25884.84	575	7.24033.22
	86.25		82.33		78.75		75.47
504	7.29756.95	528	7.27736.61	552	7.25806.09	576	7.23957.75

Num.	Logar.cum diff.	Num.	Logar.cum diff.	Num.	Logar.cum diff.	Num.	Logar.cum diff.
576	7.23957.75	600	7.22184.87	624	7.20481.54	648	7.18842.50
	75.33		72.32		69.54		66.97
577	7.23882.42	601	7.22112.55	625	7.20412.00	649	7.18775.53
	75.20		72.20		69.43		66.87
578	7.23807.22	602	7.22040.35	626	7.20342.57	650	7.18708.66
	75.08		72.08		69.32		66.76
579	7.23732.14	603	7.21968.27	627	7.20273.25	651	7.18641.90
	74.94		71.96		69.21		66.66
580	7.23657.20	604	7.21896.31	628	7.20204.04	652	7.18575.24
	74.81		71.85		69.10		66.56
581	7.23582.39	605	7.21824.46	629	7.20134.94	653	7.18508.68
	74.69		71.72		68.99		66.45
582	7.23507.70	606	7.21752.74	630	7.20065.95	654	7.18442.23
	74.56		71.61		68.89		66.36
583	7.23433.14	607	7.21681.13	631	7.19997.06	655	7.18375.87
	74.42		71.49		68.77		66.25
584	7.23358.72	608	7.21609.64	632	7.19928.29	656	7.18309.62
	74.51		71.37		68.66		66.16
585	7.23284.41	609	7.21538.27	633	7.19859.63	657	7.18243.46
	74.17		71.25		68.56		66.05
586	7.23210.24	610	7.21467.02	634	7.19791.07	658	7.18177.41
	74.05		71.14		68.45		65.95
587	7.23136.19	611	7.21395.88	635	7.19722.63	659	7.18111.46
	73.92		71.02		68.34		65.85
588	7.23062.27	612	7.21324.86	636	7.19654.29	660	7.18045.61
	73.80		70.91		68.23		65.76
589	7.22988.47	613	7.21253.95	637	7.19586.06	661	7.17979.85
	73.67		70.79		68.13		65.65
590	7.22914.80	614	7.21183.16	638	7.19517.93	662	7.17914.20
	73.55		70.67		68.02		65.55
591	7.22841.25	615	7.21112.49	639	7.19449.91	663	7.17848.65
	73.42		70.56		67.91		65.46
592	7.22767.83	616	7.21041.93	640	7.19382.00	664	7.17783.19
	73.30		70.45		67.80		65.35
593	7.22694.53	617	7.20971.48	641	7.19314.20	665	7.17717.84
	73.17		70.33		67.70		65.26
594	7.22621.36	618	7.20901.15	642	7.19246.50	666	7.17652.58
	73.06		70.21		67.60		65.16
595	7.22548.30	619	7.20830.94	643	7.19178.90	667	7.17587.42
	72.93		70.11		67.49		65.07
596	7.22475.37	620	7.20760.83	644	7.19111.41	668	7.17522.35
	72.80		69.99		67.38		64.96
597	7.22402.57	621	7.20690.84	645	7.19044.03	669	7.17457.39
	72.69		69.88		67.28		64.87
598	7.22329.88	622	7.20620.96	646	7.18976.75	670	7.17392.52
	72.56		69.76		67.18		64.77
599	7.22257.32	623	7.20551.20	647	7.18909.57	671	7.17327.75
	72.45		69.66		67.07		64.68
600	7.22184.87	624	7.20481.54	648	7.18842.50	672	7.17263.07

Num.	Logar.cum diff.	Num.	Logar.cum diff.	Num.	Logar.cum diff.	Num.	Logar.cum diff.
672	7.17263.07	696	7.15739.08	720	7.14266.75	744	7.12842.71
	64.58		62.36		60.28		58.34
673	7.17198.49	697	7.15676.72	721	7.14206.47	745	7.12784.37
	64.48		62.26		60.19		58.25
674	7.17134.01	698	7.15614.46	722	7.14146.28	746	7.12726.12
	64.39		62.18		60.11		58.18
675	7.17069.62	699	7.15552.28	723	7.14086.17	747	7.12667.94
	64.29		62.08		60.03		58.10
676	7.17005.33	700	7.15490.20	724	7.14026.14	748	7.12609.84
	64.20		62.00		59.94		58.02
677	7.16941.13	701	7.15428.20	725	7.13966.20	749	7.12551.82
	64.10		61.91		59.86		57.95
678	7.16877.03	702	7.15366.29	726	7.13906.34	750	7.12493.87
	64.01		61.82		59.78		57.86
679	7.16813.02	703	7.15304.47	727	7.13846.56	751	7.12436.01
	63.91		61.74		59.70		57.79
680	7.16749.11	704	7.15242.73	728	7.13786.86	752	7.12378.22
	63.82		61.64		59.61		57.72
681	7.16685.29	705	7.15181.09	729	7.13727.25	753	7.12320.50
	63.73		61.56		59.54		57.63
682	7.16621.56	706	7.15119.53	730	7.13667.71	754	7.12262.87
	63.63		61.47		59.45		57.57
683	7.16557.93	707	7.15058.06	731	7.13608.26	755	7.12205.30
	63.54		61.39		59.37		57.48
684	7.16494.39	708	7.14996.67	732	7.13548.89	756	7.12147.82
	63.45		61.29		59.29		57.41
685	7.16430.94	709	7.14935.38	733	7.13489.60	757	7.12090.41
	63.35		61.21		59.21		57.33
686	7.16367.59	710	7.14874.17	734	7.13430.39	758	7.12033.08
	63.26		61.13		59.12		57.26
687	7.16304.33	711	7.14813.04	735	7.13371.27	759	7.11975.82
	63.17		61.04		59.05		57.18
688	7.16241.16	712	7.14752.00	736	7.13312.22	760	7.11918.64
	63.08		60.95		58.97		57.11
689	7.16178.08	713	7.14691.05	737	7.13253.25	761	7.11861.53
	62.99		60.87		58.89		57.03
690	7.16115.09	714	7.14630.18	738	7.13194.36	762	7.11804.50
	62.89		60.78		58.80		56.95
691	7.16052.20	715	7.14569.40	739	7.13135.56	763	7.11747.55
	62.81		60.70		58.73		56.89
692	7.15989.39	716	7.14508.70	740	7.13076.83	764	7.11690.66
	62.71		60.62		58.65		56.80
693	7.15926.68	717	7.14448.08	741	7.13018.18	765	7.11633.86
	62.63		60.52		58.57		56.74
694	7.15864.05	718	7.14387.56	742	7.12959.61	766	7.11577.12
	62.53		60.41		58.49		56.66
695	7.15801.52	719	7.14327.11	743	7.12901.12	767	7.11520.46
	62.44		60.36		58.41		56.58
696	7.15739.08	720	7.14266.75	744	7.12842.71	768	7.11463.88

Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.
768	7.11463.88	792	7.10127.48	816	7.08830.98	840	7.07572.07
	56.51		54.80		53.19		51.67
769	7.11407.37	793	7.10072.68	817	7.08777.79	841	7.07520.40
	56.44		54.73		53.12		51.61
770	7.11350.93	794	7.10017.95	818	7.08724.67	842	7.07468.79
	56.37		54.66		53.06		51.55
771	7.11294.56	795	7.09963.29	819	7.08671.61	843	7.07417.24
	56.29		54.60		53.00		51.48
772	7.11238.27	796	7.09908.69	820	7.08618.61	844	7.07365.76
	56.22		54.52		52.93		51.43
773	7.11182.05	797	7.09854.17	821	7.08565.68	845	7.07314.33
	56.15		54.46		52.86		51.37
774	7.11125.90	798	7.09799.71	822	7.08512.82	846	7.07262.96
	56.07		54.39		52.80		51.30
775	7.11069.83	799	7.09745.32	823	7.08460.02	847	7.07211.66
	56.00		54.32		52.74		51.25
776	7.11013.83	800	7.09691.00	824	7.08407.28	848	7.07160.41
	55.93		54.25		52.67		51.18
777	7.10957.90	801	7.09636.75	825	7.08354.61	849	7.07109.23
	55.86		54.19		52.61		51.12
778	7.10902.04	802	7.09582.56	826	7.08302.00	850	7.07058.11
	55.79		54.11		52.55		51.07
779	7.10846.25	803	7.09528.45	827	7.08249.45	851	7.07007.04
	55.71		54.05		52.48		51.00
780	7.10790.54	804	7.09474.40	828	7.08196.97	852	7.06956.04
	55.64		53.99		52.42		51.94
781	7.10734.90	805	7.09420.41	829	7.08144.55	853	7.06904.10
	55.58		53.91		52.36		50.89
782	7.10679.32	806	7.09366.50	830	7.08092.19	854	7.06854.21
	55.50		53.85		52.29		50.82
783	7.10623.82	807	7.09312.65	831	7.08039.90	855	7.06803.39
	55.43		53.79		52.23		50.77
784	7.10568.39	808	7.09258.86	832	7.07987.67	856	7.06752.62
	55.36		53.71		52.17		50.70
785	7.10513.03	809	7.09205.15	833	7.07935.50	857	7.06701.92
	55.28		53.65		52.11		50.65
786	7.10457.75	810	7.09151.50	834	7.07883.39	858	7.06651.27
	55.22		53.59		52.04		50.59
787	7.10402.53	811	7.09097.91	835	7.07831.35	859	7.06600.68
	55.15		53.51		51.98		50.53
788	7.10347.38	812	7.09044.40	836	7.07779.37	860	7.06550.15
	55.08		53.45		51.92		50.47
789	7.10292.30	813	7.08990.95	837	7.07727.45	861	7.06499.68
	55.01		53.39		51.85		50.41
790	7.10237.29	814	7.08937.56	838	7.07675.60	862	7.06449.27
	54.94		53.32		51.80		50.35
791	7.10182.35	815	7.08884.24	839	7.07623.80	863	7.06398.92
	54.87		53.26		51.73		50.29
792	7.10127.48	816	7.08830.98	840	7.07572.07	864	7.06348.63

Num.	Logar.cum diff.	Num.	Logar.cum diff.	Num.	Logar.cum diff.	Num.	Logar.cum diff.
864	7.06348.63	888	7.05158.70	912	7.04000.52	936	7.02872.42
	50.24		48.88		47.60		46.38
865	7.06298.39	889	7.05109.82	913	7.03952.92	937	7.02826.04
	50.18		48.82		47.54		46.32
866	7.06248.21	890	7.05061.00	914	7.03905.38	938	7.02779.72
	50.12		48.77		47.49		46.28
867	7.06198.09	891	7.05012.23	915	7.03857.89	939	7.02733.44
	50.06		48.72		47.44		46.23
868	7.06148.03	892	7.04963.51	916	7.03810.45	940	7.02687.21
	50.01		48.66		47.38		46.17
869	7.06098.02	893	7.04914.85	917	7.03763.07	941	7.02641.04
	49.95		48.60		47.34		46.13
870	7.06048.07	894	7.04866.25	918	7.03715.73	942	7.02594.91
	49.89		48.55		47.28		46.08
871	7.05998.18	895	7.04817.70	919	7.03668.45	943	7.02548.83
	49.83		48.50		47.23		46.03
872	7.05948.35	896	7.04769.20	920	7.03621.22	944	7.02502.80
	49.77		48.44		47.18		45.98
873	7.05898.58	897	7.04720.76	921	7.03574.04	945	7.02456.82
	49.72		48.39		47.13		45.93
874	7.05848.86	898	7.04672.37	922	7.03526.91	946	7.02410.89
	49.67		48.34		47.08		45.89
875	7.05799.19	899	7.04624.03	923	7.03479.83	947	7.02365.00
	49.60		48.28		47.03		45.83
876	7.05749.59	900	7.04575.75	924	7.03432.80	948	7.02319.17
	49.55		48.23		46.97		45.79
877	7.05700.04	901	7.04527.52	925	7.03385.83	949	7.02273.38
	49.49		48.17		46.93		45.74
878	7.05650.55	902	7.04479.35	926	7.03338.90	950	7.02227.64
	49.44		48.12		46.87		45.69
879	7.05601.11	903	7.04431.23	927	7.03292.03	951	7.02181.95
	49.38		48.07		46.83		45.64
880	7.05551.73	904	7.04383.16	928	7.03245.20	952	7.02136.31
	49.32		48.02		46.77		45.60
881	7.05502.41	905	7.04335.14	929	7.03198.43	953	7.02090.71
	49.27		47.96		46.72		45.55
882	7.05453.14	906	7.04287.18	930	7.03151.71	954	7.02045.16
	49.21		47.91		46.68		45.50
883	7.05403.93	907	7.04239.27	931	7.03105.03	955	7.01999.66
	49.16		47.85		46.62		45.45
884	7.05354.77	908	7.04191.42	932	7.03058.41	956	7.01954.21
	49.10		47.81		46.57		45.40
885	7.05305.67	909	7.04143.61	933	7.03011.84	957	7.01908.81
	49.04		47.75		46.53		45.36
886	7.05256.63	910	7.04095.86	934	7.02965.31	958	7.01863.45
	48.99		47.70		46.47		45.31
887	7.05207.64	911	7.04048.16	935	7.02918.84	959	7.01818.14
	48.94		47.64		46.42		45.26
888	7.05158.70	912	7.04000.52	936	7.02872.42	960	7.01772.88

Num.	Logar.cum diff.	Num.	Logar.cum diff.	Num.	Logar.cum diff.	Num.	Logar.cum diff.
960	7.01772.88	970	7.01322.83	980	7.00877.39	990	7.00436.48
	45.22		44.75		44.29		43.85
961	7.01727.66	971	7.01278.08	981	7.00833.10	991	7.00392.63
	45.17		44.71		44.25		43.80
962	7.01682.49	972	7.01233.37	982	7.00788.85	992	7.00348.83
	45.12		44.65		44.20		43.75
963	7.01637.37	973	7.01188.72	983	7.00744.65	993	7.00305.08
	45.07		44.62		44.16		43.72
964	7.01592.30	974	7.01144.10	984	7.00700.49	994	7.00261.36
	45.03		44.56		44.11		43.67
965	7.01547.27	975	7.01099.54	985	7.00656.38	995	7.00217.69
	44.98		44.52		44.07		43.62
966	7.01502.29	976	7.01055.02	986	7.00612.31	996	7.00174.07
	44.94		44.48		44.03		43.59
967	7.01457.35	977	7.01010.54	987	7.00568.28	997	7.00130.48
	44.89		44.43		43.97		43.53
968	7.01412.46	978	7.00966.11	988	7.00524.31	998	7.00086.95
	44.84		44.38		43.94		43.50
969	7.01367.62	979	7.00921.73	989	7.00480.37	999	7.00043.45
	44.79		44.34		43.89		43.45
970	7.01322.83	980	7.00877.39	990	7.00436.48	1000	7.00000.00

partem in 10. alias subdiviseris, usque ad 100,000. pervenies. Sunt enim veri hi numeri.

999.	8.00043.40
9,999.	7.00043.40
99,999.	6.000.43.40

Habet Tabula præter charactericam quinque notas: sufficiunt hæ,ut in Myriadem crescat. Si duæ addantur, ad centum millia augeri potest:si autem ulteriùs debeat progredi, deberent notæ plures adscribi.

Dices, Logarithmos non fluere per partes æquales, quando reales Numeri per partes æquales decurrunt.

Fateor. At tam parva est differentia, ut in decade non percipiatur. Vnde Vlacquus in suâ Tabulâ à numero 9,990.ad 10,000. ponit Logarithmos, qui differant 0.00004.34. ut enim differentiarum inæqualitatem exponat, notas ulteriores adjungit, ut conspicis.

Numeri	*Logarithmi.*	*Diff.*
9,990	3.99956.54	
		> 4.34
9,991	3.99960.89	
		> 4.34
9,992	3.99965.24	
		> 4.34
9,993	3.99969.58	
		> 4.34
9,994	3.99973.93	
		> 4.34
9,995	3.99978.27	
		> 4.34
9,996	3.99982.62	
		> 4.34
9,997	3.99986.96	
		> 4.34
9,998	3.99991.31	
		> 4.34
9,999	3.99995.65	
		> 4.34
10,000	4.00000.00	

Adeòque inter 99,990.& 100,000.erunt differentiæ 0.434.hoc est,decuplò minores. Ergo non alterabitur computus, si differentiæ in partes æquales dividantur.

QVÆSTIO

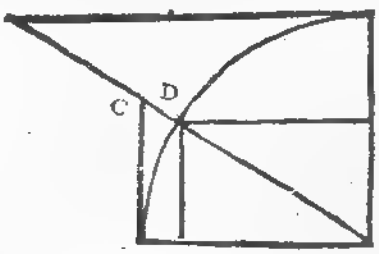
QVÆSTIO

INCIDENS.

An Briggiana Procurrentium Logarithmorum Chilias nostro Sinuum, Tangentium, & Secantium Canoni cooptari possit.

Num.XXX.

Claudat hunc Tractatum hæc Quæstio, cui fortè aliquis negativè respondeat, ne contrariis motibus agi dicatur: at nos affirmativè respondemus; nam, ubi opus est, eodem omninò vento in ortum, & occasum navigamus. Sume igitur linearum Logarithmos ex Briggianâ Chiliade, & angulorum Logarithmos ex Caramuelis Canone, & tametsi profluant illi, & hi refluant:



si cautè procedas, in nullum errorem labêris. Omnia demonstrat calculus.

Nihil in Trigonometriâ certius, quàm quod angulus DMG. erit grad. 30. si supra basin MG. erigatur perpendiculum GD. cui dupla sit linea MD. Sumamus ergo duas lineas, quarum altera sit alterius dupla, & hanc veritatem inquiramus.

Lineæ.		*Logarithmi.*
Si MD	884	2.94645.M
dant DG	442	2.64542.N
Sinus totus MD		10.00000.O
quem Sinum dabit?		12.64542.P
Sinum grad.	30	9.69897.Q

Sic per Logarithmos Briggianos, seu Vlacquianos progressi sumus. Iunximus N & O: & adquisivimus P. Posteà à P. abstulimus M. & remansit Q. qui est logarithmus arcui grad. 30. correspondens.

Videamus modò, quid resultabit, si logarithmos linearum ex Vlacquio, & logarithmos Sinuum ex nostrâ Tabulâ sumamus.

Lineæ.		*Logarithmi.*
Si MD	884	—2.94645.R
Dant GD	442	—2.64542.S
Tunc Sinus totus		0.T
dabit sinum gr.	30	✛ 30103.V

Lineæ fiunt negativæ. Ergo junguntur S, & T: &, quia T (sinus totus) est *nihil*, S non crescit. Tunc aufertur R ab S (attende bene: non dico S ab R; sed R ab S.) Ergo, cùm R sit major, remanet V. numerus positivus. Et cui sinui in nostrâ Tabulâ logarithmus ✛30103. respondet? Sinui grad. 30. ut anteà. Ergo poterimus uti Chiliade numerorum absolutorum, quam dedimus Articulo II. & Canone Sinuum, quem damus hoc Articulo V. sed debebimus (& nota id bene) ut Chiliade Briggii utamur Sinum totum Realem 1=00000.00. esse Vnitatem; nam apud Briggium Vnitatis Logarithmus est 0.00000. *Nihil*, & tunc in nostro Canone omnes lineæ Sinu toto (hoc est, Vnitate) minores haberent logarithmos negativos, & Sinu toto (Vnitate) majores, positivos. Cæterùm, si noster Canon signa priora retineat, & numeri majores Sinu toto sint negativi, cæteri verò positivi, Briggiana Chilias tot Sinus totos, quot Vnitates numerabit, & ideò tota erit negativa.

Vt fundamentum hujus doctrinæ intelligas, duas periodos addam.

Sinus mihi in hoc Articulo V. maximus (totus) est 10,000;000,000. (unitas cum decem ciphris.) Hujus maximi, seu totîus Sinûs logarithmus est (0) *nihil*. Hinc incipiunt logarithmi positivè crescere, & numeri naturales decrescere. At, quia omnes Secantes, & media pars Tangentium sunt majores Sinu toto, Logarithmos negativos adipiscuntur.

Porrò, si unicam simplicem unitatem habere particulas 10,000;000,000. supponamus, non mutabunt proportionem lineæ: & erunt omnes negativæ apud Briggium, quia erunt Vnitate minores.

Ergo, si singulas unitates exæquare sinum totum jubeamus, & logarithmos esse negativos velimus, uti Chiliade Articuli IV. poterimus. Pono exemplum ex nostrâ Chiliade.

Lineæ.	*Logarithmi.*
Si 50000.00000	✛0.30103.A
dant 1.00000.00000	0.B
Tunc 1.00000.00000	0.C
quot dabunt?	—0.30103.D

Iūgo duos logarithmos intermedios(*nihil*, & *nihil*) aggregatum est *nihil* : ex nihilo aufero +0.30103. & adquiro logarithmum −0.30103. qui binario respondet. Nam, si tota linea B est unitas, sicut se habet $\frac{1}{2}$ (seu $\frac{5}{10}$) ad unitatem, sic ad binarium unitas. Sint igitur hæ duæ Conclusiones.

Prima. *Si Logarithmi Chiliadis Briggianæ sint negativi, tunc in Sinuum Recurrentium à nobis constructâ Tabulâ Sinus totus erit* 1 =0000000. *Vnitas; & omnes lineæ minores Sinu toto habebunt Logarithmum positivum, majores verò negativum.*

Secunda. *Si ejusdem Briggianæ Chiliadis Logarithmi jubeantur esse positivi, & tunc in nostrâ recurrentium Logarithmorum Tabulâ lineæ minores Sinu toto habebunt Logarithmum negativum, majores verò positivum.*

ARTICVLVS VI.

De Logarithmis Enharmonicis.

Num.XXXI.

Sicut communis Arithmetica, sic etiam Musica habet Revolutiones, in quibus per analogiam Cōputus ad initium recurrit. Interest tamen differentia; nam Arithmetica(nempe illa, quâ communiter utimur: nam sunt variæ specie differentes Arithmeticæ, ut demonstravi in Syntagmatis I. Prooemio) instituit revolutiones suas per Decades, & Decadum Decades, &c. & Musica per Semisses, & Semissum Semisses, &c. Apices sequentes mediteris.

Arithmetica.

A	B	C
1	10	100
2	20	200
3	30	300
4	40	400
5	50	500
6	60	600
7	70	700
8	80	800
9	90	900
10	100	1000

Musica.

1	2	3
c	cc	ccc
B	b	bb
A	a	aa
G	g	gg
F	f	ff
E	e	ee
D	d	dd
C	c	cc

Columnæ A,B,C, ponunt ob oculos tres revolutiones Arithmeticas: omnes analogas, & eodem modo descendentes. Earum secunda exhibet numeros decuplò majores, quàm prima: & tertia decuplò majores, quàm secunda, & centuplò majores, quàm prima: & sic Arithmetica ab Vnitate exordium sumens, progreditur in infinitum. Excurrit enim per Notas 1.2.3.4.5.6.7.8.9. & cùm venit ad ultimam, transit ad alteram revolutionem, incipiēdo ab 1.& addēdo tot ceros(000.&c.) quot, ut numeret ipsas revolutiones, sufficiāt.

Columnæ autem 1,2,3. ponunt ob oculos tres Musicas revolutiones, omnes analogas, & eodem modo adscendentes. Earum secunda exhibet chordas duplò longiores, quàm tertia; & prima duplò longiores, quàm secunda, & quadruplò longiores, quàm tertia. Et sic Musica à C, profundissimâ, & longissimâ chordâ exordium sumens, progreditur in infinitum. Excurrit enim per Notas *c,d,e,f,g,a,b.* & cùm venit ad ultimam, transit ad alterā revolutionem, incipiendo à C. tot vicibus characteres repetens, quot videantur sufficere, ut revolutiones distinguantur.

Voces	*Graves*	C.	D.	E.	F.	G.	A.	B.	☼
	Mediæ	c.	d.	e.	f.	g.	a.	b.	☽
	Acutæ	cc.	dd.	ee.	ff.	gg.	aa.	bb.	☿
		c.	*d.*	*e.*	*f.*	*g.*	*a.*	*b.*	♀

Revolutionem primam, quæ gravissimam, & profundissimam Octavam peragit, ut in ☼ universi describunt. Secundam, quæ medium tenet, universi, ut in ☽. In tertiâ, quæ voces altas acuit, solent Scriptores differre: alii enim hanc revolutionem exprimunt literas duplicando, ut in ☿. alii verò secundæ revolutionis literas Romano antiquo, ut vocant; ter-

tertiæ autem Italico, seu Cursivo, ut ♀ repræsentat, depingunt.

Revolutiones, & in singulis Revolutionibus Fides analogiam, & proportionem exactissimè observant: quam tamen in numeris Arithmeticis intelligas potiùs, quàm videas: quam ob rem, debeas ad Numeros Artificiales (Logarithmos) recurrere, ut consequaris, quod desideras. At Logarithmi Neperiani carent Revolutione, & intento non serviunt: Briggiani in Revolutionibus suis decuplas proportiones metiuntur, & Logarithmis Musica indiget, qui duplas Revolutionum proportiones mensurent. Ergo siquidem, nec Neperiani, tametsi illustrati à Keplero, & Vrsino; nec Briggiani, tametsi promoti ab Vlaco, & ad chiliadas centum provecti: nec nostri, quos Articulo præcedenti exhibuimus, quod postulamus, præstant, sumamus alium calamum, & novum adhuc Logarithmorum genus supputemus. Chiliadem præsentem considera.

Tres ipsa Columnas continet, quæ notantur his literis A, B, C. Singulas exponamus.

Prima Columna A. chordã partibus 1024. longam adsumit: nam hæc bifariam usque ad unitatem dividetur: quoniam hi Numeri in subduplâ proportione decurrunt.

1024 (512) 256 (128) 64 (32) 16 (8) 4 (2) 1.

Imminuo igitur chordam 1024. per centesimam partem: & chordam, quæ remanet, etiam per centesimam partem, & sic deinceps, quousque ad chordam partium 512. quæ respectu chordæ totîus 1024. erit in Octavâ, perveniam.

Sanè Numerus dividitur per 10. cùm ultimam notam: per 100. cùm duas ultimas notas: per 1000. cùm tres ultimas notas amittit. Considera Notas sequentes.

1024 = *a*
102 = 4.*b*
10 = 24.*c*
1 = 024.*d*

1024 = 00.*e*
10 = 24.*f*
1013 = 76.*g*
10 = 14.*h*
1003 = 62.*i*
10 = 04.*k*
993 = 58.*l*
9 = 94.*m*
983 = 64.*n*

Numeri 1024, qui ponitur in *a*, decima pars est *b*; centesima *c*; & millesima *d*. [Quidquid sequitur lineolas = decimæ, centesimæ, millesimæ, &c. unîus Vnitatis sunt partes.] Vt ergo datum Numerum 1024. per centesimam partem imminuam, debeo habere centesimam partem, ut in *c*, & illam à numero dato subducere.

Rescribo igitur totam chordam in *e*. Eumdem numerum per duo loca postscribo, ut in *f*: & erit *f* centesima pars ipsîus *e*. Subduco *f* ab *e*, & retineo *g*. & erit *g* centesimâ parte minor, quàm *e*. Numerum *g*. per duo loca postscribo in *h*. & habeo centesimam partem ipsîus *g*. & auferendo *h* à *g*, retineo *i*, qui unâ centesimâ parte est minor, quàm *g*. Erat *g* 1013 = 76. & per duo loca rescriptus non est 10 = 13. sed 10 = 14. quia 76. sunt plus quàm Vnitatis dimidium, & sic sumuntur pro Vnitate. Et hoc sæpe fiet: nam sæpe fractiones numerum 50. superabunt. Quando pervenitur ad *l*, partes centesimæ, nonnisi unam partem habent ante lineolas, & duas post illas, ut 9 = 94. &c.

Numeri *e. g. i. l. n.* &c. sunt continuè proportionales, & singuli ad immediatè sequentem, se habent, ut 100. ad 99. Intermedii, sunt semper centesima pars præcedentis, & dant differentiam inter duos collaterales.

Pervênit diminutio usq; ad gradum 69. in quo chorda est 511 = 84. hoc est, 512 = 00. satis præcisè: nam aliquas fractiones addidimus, quæ 50. superabant: & hæ tametsi per continuam imminutionem evanuerint, erunt nihilominus sufficiẽtes, ut numerũ 512 = 00. exæquent, aut saltem ad illum accedant. Ergo, gradum illum sexagesimum-nonum, esse 512 = 00. supponamus.

Ad secundam Chiliadis columnam transeo: quæ est intermedia, & literâ B. signatur. Continet Logarithmos, qui Geometricas progressiones, quas in suis numeris servat prima Columna, numerant, & sunt 69. at Ego desiderarem illos esse 1.00000. Ergo hunc ipsum numerum 100,000. per 69. dividam, & sciam, quid debeam in quâcumq; unitate numerare. Instituo itaque computum.

CHI-

CHILIAS LOGARITHMORVM MVSICORVM.

Logarithmus Chordæ totius seu maximæ, quam in 1024 partes dividimus, est 0.00000.

Naturales Numeri per centesimas partes decrescunt.

A Num. cum differentiis.	B Logar.	C Logarithmi.	A Num. cum differentiis.	B Logar.	C Logarithmi.	A Num. cum differentiis.	B Logar.	C Logarithmi.
1024.00	0	0.00000	812.63	23	0.33333	644.93	46	0.66666
10.24			8.13			6.45		
1013.76	1	0.01449	804.50	24	0.34783	638.48	47	0.68115
10.14			8.04			6.38		
1003.62	2	0.02898	796.46	25	0.36232	632.10	48	0.69565
10.04			7.96			6.32		
993.58	3	0.04348	788.50	26	0.37681	625.78	49	0.71014
9.94			7.88			6.26		
983.64	4	0.05797	780.62	27	0.39129	619.52	50	0.72464
9.84			7.81			6.20		
973.80	5	0.07246	772.81	28	0.40579	613.32	51	0.73913
9.74			7.73			6.13		
964.06	6	0.08696	765.08	29	0.42027	607.19	52	0.75362
9.64			7.65			6.07		
954.42	7	0.10145	757.43	30	0.43478	601.12	53	0.76811
9.54			7.57			6.01		
944.88	8	0.11594	749.86	31	0.44927	595.11	54	0.78260
9.45			7.50			5.95		
935.43	9	0.13043	742.36	32	0.46376	589.16	55	0.79709
9.35			7.42			5.89		
926.08	10	0.14493	734.94	33	0.47826	583.27	56	0.81158
9.26			7.35			5.83		
916.82	11	0.15942	727.59	34	0.49275	577.44	57	0.82607
9.17			7.28			5.77		
907.65	12	0.17391	720.31	35	0.50724	571.67	58	0.84056
9.08			7.20			5.72		
898.57	13	0.18841	713.11	36	0.52173	565.95	59	0.85506
8.99			7.13			5.66		
889.58	14	0.20290	705.98	37	0.53622	560.29	60	0.86955
8.90			7.06			5.60		
880.68	15	0.21739	698.92	38	0.55072	554.69	61	0.88404
8.81			6.99			5.55		
871.87	16	0.23188	691.93	39	0.56521	549.14	62	0.89854
8.72			6.92			5.49		
863.15	17	0.24638	685.01	40	0.57970	543.65	63	0.91303
8.63			6.85			5.44		
854.52	18	0.26087	678.16	41	0.59419	538.21	64	0.92753
8.55			6.78			5.38		
845.97	19	0.27536	671.38	42	0.60869	532.83	65	0.94202
8.46			6.71			5.33		
837.51	20	0.28985	664.67	43	0.62318	527.50	66	0.95652
8.38			6.65			5.27		
829.13	21	0.30435	658.02	44	0.63766	522.23	67	0.97101
8.29			6.58			5.22		
820.84	22	0.31883	651.44	45	0.65216	517.01	68	0.98551
8.21			6.51			5.17		
812.63	23	0.33333	644.93	46	0.66666	511.84	69	1.00000

SCALA

SCALA MVSICA. Arithmeticè, & Logarithmicè Chordas dimetiens.

	Characteres Musici. M	Notarũ nomina. N	Chordarum longitudo. O	Logar. Neperi & Kepleri. P	Logar. Briggii & Vlacquii. Q	Logarithmi perfecti. R	Logarithmi Musici. S	Intervalla. T
	Ccc	Vt	128,000	435,828	2.10721	7.89279	3.00000	
ALTVS. *Octava superior.*			6,848	5,212	2274	2274	7540	*Semitonus.*
	bb	Bi	134,848	430,616	2.12995	7.87005	2.92460	
			16,856	11,778	5115	5115	16984	*Tonus.*
	aa	La	151,704	418,838	2.18110	7.81880	2.75476	
			18,962	11,778	5115	5115	16984	*Tonus.*
	gg	Sol	170,666	407,060	2.23225	7.76775	2.58492	
			21,334	11,778	5115	5115	16984	*Tonus.*
	ff	Fa	192,000	395,282	2.28330	7.71670	2.41508	
			10,271	5,212	2274	2274	7540	*Semitonus.*
	ee	Mi	202,271	390,070	2.30604	7.69396	2.33968	
			25,284	11,778	5115		16984	*Tonus.*
	dd	Re	227,555	378,292	2.35719	7.64281	2.16984	
			28,445	11,778	5115		16984	*Tonus.*
	cc	Vt	256,000	366,514	2.40824	7.59176	2.00000	
TENOR. *Octava media.*			13,696	5,212	2274	2274	7540	*Semitonus.*
	b	Bi	269,696	361,302	2.43098	7.56902	1.92460	
			33,712	11,778	5115	5115	16984	*Tonus.*
	a	La	303,408	349,524	2.48209	7.51791	1.75476	
			37,920	11,778	5115	5115	16984	*Tonus.*
	g	Sol	341,333	337,746	2.53328	7.46672	1.58492	
			82,667	11,778	5115	5115	16984	*Tonus.*
	f	Fa	384,000	325,968	2.58433	7.41567	1.41508	
			20,543	5,212	2274	2274	7540	*Semitonus.*
	e	Mi	404,543	320,756	2.60707	7.39293	1.33968	
			50,568	11,778	5115	5115	16984	*Tonus.*
	d	Re	455,111	308,978	2.65822	7.34178	1.16984	
			56,889	11,778	5115	5115	16984	*Tonus.*
	c	Vt	512,000	297,200	2.70917	7.29083	1.00000	
BASSVS. *Octava inferior.*			27,391	5,212	2274	2274	7540	*Semitonus.*
	B	Bi	539,391	291,988	2.73191	7.26809	0.92460	
			67,424	11,778	5115	5115	16984	*Tonus.*
	A	La	606,815	280,210	2.78306	7.21694	0.75476	
			75,852	11,778	5115	5115	16984	*Tonus.*
	G	Sol	682,667	268,432	2.83421	7.16579	0.58492	
			85,333	11,778	5115	5115	16984	*Tonus.*
	F	Fa	768,000	256,654	2.88536	7.11464	0.41508	
			41,086	5,212	2274	2274	7540	*Semitonus.*
	E	Mi	809,086	251,442	2.83421	7.16579	0.33968	
			101,136	11,778	5115	5115	16984	*Tonus.*
	D	Re	910,222	239,664	2.95915	7.04085	0.16984	
			113,778	11,778	5115	5115	16984	*Tonus.*
	C	Vt	1024,000	227,886	3.01030	6.98970	0.00 000	

Abacus.

Abacus.

1	069
2	138
3	207
4	276
5	345
6	414
7	483
8	552
9	621
10	690
	$1449\frac{27\frac{37}{69}}{100}$

1.00000.00	
0.69	1
31	
276	4
34	
276	4
64	
621	9
19	
13.8	2
5.2	
4.83	7
37	

Ergo uni Logarithmo ſecundæ Columnæ reſpondent in tertiâ 1449.& 27.centeſimę partes: &, ſi una ex his centeſimis partibus ſubdividatur in *69.* particulas, adhuc 37. ex eis 37.Vel breviùs 1449 =275 +:hoc eſt,1449. unitates, 275. milleſimæ, & aliquid amplius. Et ex his fundamentis Columna tertia C. fuit ſupputata.

Hos Logarithmos proponere volui in ſpecimen, ut Scalæ Muſicæ, quam illi formant, pulchritudo innoteſcat: interìm exacti eſſe non poſſunt, nam per centeſimas partes chorda decircinatur, & interſtitia, quia magna ſunt, non poſſunt per partem proportionalem bene corrigi, nam in particulas æquales diviſa requirunt particulas logarithmorum inæquales. Interìm,in noſtro Syntagmate Muſico aliam Chiliadem exhibeo, in quâ chordam per milleſimas partes imminuo, in quâ Logarithmi promoventur exactè.

De Scalâ Muſicâ.

SI ſemel ſit bene ſupputata Logarithmorum Chilias, ex illâ poterimus Scalam concinnare, quam ob oculos repræſentamus.

Columnas octo Scala habet: & ſingulæ per tres tractus (Octavas) & gradus opportunos deſcendunt. *Prima Columna* continet ſingularum vocum notas, ſeu characteres: *Secunda*, ſingulorum characterum, ſeu notarum nomina: *Tertia* longitudinem chordæ à 128,000. ad 1024,000. per tres octavas percurrentem, quæ poteſt hinc, inde, ulteriùs,ſi volueris, produci. *Quarta* logarithmos Neperi, & Kepleri chordis correſpondentes: *Quinta* adjungit logarithmos Vlacqui; hoc eſt Briggii, & aliorum. [Illi ſine ullâ revolutione recurrunt, hi per periodos proprias refluunt, ut vidimus Articulo III. & IV.] *Sexta* exhibet Logarithmos, quos *Perfectos* vocamus,quia in Trigonometriâ omnes computus feliciſſimè expediunt. Sed, quia etiam ipſi non conſequuntur, quod in Muſicâ deſideramus, addita fuit Columna *Septima*, quæ Enharmonicos Logarithmos proponit, quos hoc Articulo diligenter ediſſero. Tandem *Octava* tonos à ſemitonis accuratè diſtinguit. *In ſingulis* habebis, & numeros correſpondentes notis, & numerorum differentias.

Profectò, contemplor *Columnam* illam *Tertiam*, quæ chordæ arithmeticam quantitatem metitur; illamque ſummâ creſcere, & decreſcere proportione ſcio, at niſi inſtitutâ ſupputatione hanc ipſam proportionem non percipio.

Hanc ob rem,me ad logarithmos confero, & in *Columnâ Quartâ*, Neperiani ſuccurrunt. Ibi video, & admiror, omnes chordas, quæ ſemitonio diſtant, logarithmo 5,212.differre: omneſque, quæ tono differunt logarithmo 11,778.diſtare:quam ob rem, dato unîus chordæ logarithmo, facili negotio, omnium aliarum chordarum logarithmi poterunt inveniri. Sunt Neperiani logarithmi ex Decreſcentium genere, ſic dicti, quod chordâ creſcente decreſcant: ac propthereà decreſcente creſcant: illoſq; Articulo IV. accuratè expoſuimus. Quam ob rem, ſtando Neperi, aut etiam Kepleri Hypotheſi; ſi dicamus Chordæ toti, ſeu profundiſſimæ *Vt*, reſpondere logarithmum 227.886. addendo tonum 11.778.& ſemitonum 5.212. cæterarum notarum logarithmos ſummmâ facilitate reperiemus dicentes,

Vt, *eſt*	227.886.	VT.
adde tonum	11.778.	
& habebis	239.664.	RE.
adde iterum	11.778.	
& adquires	251.442.	MI.
adde ſemiton.	5.212.	
& obtinebis	256.654.	FA. &c.

& ſic, quamdiu voles, procedes. Eſſet iſta Columna pulchrior, ſi diceremus Chordæ toti logarithmum 0.000.*nihil* correſpondere: tunc enim addendo tonos, & ſemitonos, eſſet infima Octava.

Vt

Vt	C	0.000.C.Chorda tota.
		11.778.*Tonus.*
Re	D	11.778.CD.Secunda major.
		11.778.*Tonus.*
Mi	E	23.556.CE.Tertia major.
		5.212.*Semitonus.*
Fa	F	28.768.CF.Quarta.
		11.778.*Tonus.*
Sol	G	40.546.CG.Quinta.
		11.778.*Tonus.*
La	A	52.324.CA.Sexta minor.
		11.778.*Tonus.*
Bi	B	64.102.CB.Septima major.
		5.212.*Semitonus.*
Vt	c	69.314.Cc.Octava.

Vt infimam, sic cæteras superiores Octavas poteris componere, procedendo prout insinuat Logarithmica numerorum series. Imò, cuicumque chordæ poteris quamcumq; consonantiam adsignare ultimam columnam respiciendo; Tertia enim major postulat, ut addas num. 23.556. hoc est, duos tonos; Tertia minor, ut addas tonum, & hemitonium, hoc est, 11778. & 5.512. adeoque 17.090. Quarta, ut addas 28.768. Quinta, ut addas 40.546. sic in cæteris. * Constituunt Octavam Quarta, & Quinta: Tertia major, & Sexta minor; Tertia minor, & Sexta major: Secunda major, & Septima minor; nec-non Secunda minor, & Septima major, &c.

Transeo ad *Columnam Quintam*, in quâ concrescentes logarithmos reperio: sic dictos, quod Chordâ crescente concrescant. Hîc differentia inter fides, quę tono distant, est 5115. & inter eas, quæ distant hemitonio 2274. Et, si numerorum differentias contempleris, summam chordarum descendentium, aut etiam adscendentium proportionem percipies.

In *Columnâ* autem *Sextâ* nostros Decrescentes Logarithmos posuimus, qui tametsi præstent prodigia in Trigonometriâ; in Musicâ, quod desiderabamus, non repræsentant.

Et sanè istæ tres Columnæ curiosè, & clarè notarum vocum-ve proportiones distinguunt: at non Octavas inter se. Neperi Artificiales numeri, sine reflexione per debitas proportiones recurrunt, nec sibi constituunt metam, à quâ iterum incipere possint, & hanc ob rem, nec Decades distinguunt, nec Octavas. Briggiani verò, numeri sunt perfectiores, nam jubentur Decades inter se distinguere: unde, qui bene sciat ab 1. ad 10. ire, sciet à 10. ad 100. & à 100. ad 1000. &c. progredi. Contempleris subsequentem Tabellam.

Numeri.	*Logarith.*
1	0.00000.
10	1.00000.
100	2.00000.
1,000	3.00000.
10,000	4.00000.
100,000	5.00000.

Primus Character, quem punctum sequitur in sua serie, immutabilis est.

Ergo ab 1. ad 10. exclusivè primus logarithmi character est 0. & à 10. ad 100. exclusivè, primus logarithmi character est 1. & à 100. ad 1000. exclusivè, primus logarithmi character est 2. &c. His igitur, logarithmis numerorum Ordines (hoc est, ab 1. ad 10. à 10. ad 100. à 100. ad 1000. à 1000. ad 10,000. à 10,000. ad 100,000.) distinguuntur, & internoscuntur: at non secernuntur Octavæ. Quapropter licèt, aliàs perfectiores sint Neperianis; in Musicis æquè, ac illi cespitant, & Octavam cum Octavâ confundunt. Et idem dicendum est de alio Logarithmorum genere, quod ponitur in sextâ Columnâ; hi enim per easdem differentias, per quas Briggiani profluxerunt, recurrunt; & licèt mirabiles usus præstent in Astronomicis, in Musicâ, æquè, ac alii deficiunt.

Vt hanc imperfectionem auferremus, debuimus novos logarithmos conficere, quos in *Septimâ Columnâ* collocavimus; in quibus primus recursus (nam Decrescentes sunt) ad Chordodromi medium: secundus, ad medii medium: & sic in infinitum; fit. Volui cursui toti metam ponere in medio, ut Musicæ numeros attemperarem, & Octavam ab Octavâ distinguerem: lineolas subsequentes perpende.

		Logarith.
Chorda tota	1024	0.00000.
Semissis	512	1.00000.
Quarta pars	256	2.00000.
Octava pars	128	3.00000.
XVI[ta] *pars*	64	4.00000.
XXXII[da] *pars*	32	5.00000.&c.

In infimâ Octavâ (hoc est, C.D.E.F.G.A.B) semper character systematicus (nempe, ille

M pri-

primus, quem immediatè punctum sequitur) est o. in secundâ (hoc est, c.d.e.f.g.a.b.) character Systematicus est 1. in tertiâ (hoc est, cc. dd. ee. ff. gg. aa. bb.) nam duplicans est, character systematicus est 2. in quartâ, quæ est triplicans, est 3. in quintâ, 4. &c. Ergo clarissimè, & manifestissimè distinguetur Octava altera ab alterâ. Verbi gratiâ, Vocis *Mi.* E logarithmus est 0.33968. quantus ergo erit logarithmus notæ *e*? quantus notæ *ee*? quantus notæ *eee*? Respondebo, logarithmum notæ *e* esse 1.33968. notæ *ee* esse 2.33968. notæ *eee* 3.33968. &c.

His positis, considera illam Columnam septimam, & differentias logarithmorum perpende, & reperies has leges.

Vt vox intendatur, aut remittatur Hemitonio, adde, aut aufer 7540. Tanta est distantia inter *Mi*, & *Fa*: nec-non inter *La*, & *Ba*: atque inter *Bi*, & *Vt*.

Vt intendatur, aut diminuatur Tono, adde, aut aufer logarithmum D. *Re.* videlicet, 16984. Hanc observant distantiam *Vt Re*: *Re Mi*: *Fa Sol*: *Sol La*: *La Bi*.

Vt Tertiâ minori (hoc est, tono, & hemitonio) adde, aut aufer 24524. Distant autem sesquitono *Re Fa*: *Sol Ba*: *La Vt*.

Vt Tertiâ majori (hoc est, bitonio) adde, aut aufer logarithmum E. *Mi*, videlicet, 33968. Et hanc distantiam præ se ferunt *Vt Mi*: *Fa La*: *Sol Bi*.

Vt Quartâ, adde, aut aufer logarithmum F. *Fa.* videlicet, 41508. Et hanc proportionem præ se ferunt, *Vt Fa*, *Re Sol*, *Mi La*, *Fa Ba*, *Sol Vt*, *La Re*, *Bi Mi*.

Vt Quintâ, adde, aut aufer logarithmum G. *Sol*, videlicet, 58492. Et hæc differentia inest vocibus *Vt Sol*, *Re La*, *Mi Bi*, *Fa Vt*, *Sol Re*, *La Mi*, *Ba Fa*. [Et hîc obiter nota *Bi Fa*, quam Quintam minorem appellant, non esse consonantiam, sed dissonantiam.]

Sextas non magnifaciunt Musici; sunt enim consonantiæ imperfectæ: Octavam complent Tertia minor, & Sexta major, ut D F d, seu *Re Fa Re*: nec-non Tertia major, & Sexta minor, ut FAf, seu *Fa La Fa*. Et quidem Sextam majorem (in quâ unicum Hemitonium sit) habebis addendo, aut auferendo logarithmum ex Quintâ, & Tono compositum, qui est 0.75476. & metitur distãtiam VT, LA. Sextam verò minorem (in quâ nimirùm duo semitoni sint) invenies auferendo A ab f, hoc est, LA. 0.75476. ab f. 1.41508. factâ enim operatione 0.66032. reperies.

NOTA.

Octava dividitur in Quartam Quintamque. Quinta in Tonum, & Quartam: Ergo, ut meliùs Octavæ cognosceretur divisio, de Quartæ, & Quintæ subdivisione esset tractandum: sed, quia hîc non trado Musicam, sed Logarithmicam tantùm edissero, satis sit hæc breviter dilucidasse, quæ in Syntagmate Musico uberiùs, & accuratiùs tractabuntur, nam ibi Geometricam Progressionem instituemus per minora, adeoque per magis exacta intervalla.

Differentia Octavarum.			
Chordæ Longit.			*Logarith.*
cccccccccc	1	ut	10.00000
ccccccccc	2	ut	9.00000
cccccccc	4	ut	8.00000
ccccccc	8	ut	7.00000
cccccc	16	ut	6.00000
ccccc	32	ut	5.00000
cccc	64	ut	4.00000
ccc	128	ut	3.00000
cc	256	ut	2.00000
c	512	ut	1.00000
C	1024	VT	0.00000

REALIVM,

REALIVM, ET ARTIFICIALIVM SINVVM TANGENTIVM, ET SECANTIVM TABVLA

AD RADIVM 10,000;000,000. CVIVS REFLVENS LOGARITHMVS EST 0.00000.00. CONFORMATA.

ΔΙΔΟΜΕΝΑ.

		Logarithmi.	Gr.	′	″	
Radius	10,000;000,000	0.00000.00	90	0	0	
Sinus	1,000;000,000	1.00000.00	5	44	21	2520 / 2.09456
Sinus	100;000,000	2.00000.00	0	34	22	14.45214 / 21.03055
Sinus	10;000,000	3.00000.00	0	3	26	68.16300 / 211.89292
Sinus	1;000,000	4.00000.00	[illegible]	0	20	1339.51383 / 1760.91258
Sinus	100,000	5.00000.00	0	0	2	133.95138 / 1760.91258
Sinus	10,000	6.00000.00	0	0	0	365.57765 / 1760.91258
Sinus	1,000	7.00000.00	0	0	0	36.57765 / 1760.91258
Sinus	100	8.00000.00	0	0	0	3.65777 / 1760.91258
Sinus	10	9.00000.00	0	0	0	.36578 / 1760.91258
Sinus	1	10.00000.00	0	0	0	.03658 / 1760.91258

INGENIOSO LECTORI.

Volueram ſub initium in diviſione Circuli per Denariam diviſionem procedere; quæ, ſi obtineret, eſſet aptior, & melior. Cogitabam, an ſaltem cum aliquibus Iunioribus in 360. Gradus Circulum, & Gradum in 100. Minuta ſubdividerem: at nolui antiquo, quouſque antiquetur, Calculo præjudicare. Et hanc ob rem, Circulum 12. Signis; Signum 30. gradibus; Gradum 60. Minutis, & Minutum 60. Secundis conſtituo. Et ultra ſecunda, aut non progredior, aut per denarias diviſiones decurro: & iſtas Periodos reperio.

Linea 10,000;000,000. cujus Logarithmus eſt 0.00000.00. eſt Radius Circuli, ſeu Sinus totus, qui Gradui nonageſimo correſpondet.

Decima hujus lineæ pars 1,000;000,000. cujus Logarithmus eſt 1.00000.00. eſt Sinus inter grad. 5.44′.20″. & grad. 5.44′.30″. & arcum ejus ſic reperio.

	Gr.	′	″	Logarithmi.
Arcus	5	44	20	1.00002.12376.A
Arcus	5	44	30	0.99981.17818.B
Differ.pro			10	20.94558.C
Differ.pro			1	2.09456.D
Ergo Arcus	5	44	21	1.00000.02520.E

Differentia inter A, & B. eſt C. & denis ſecundis correſpondet: ejus decima pars eſt D. unicum ſecundum exæquans. Aufero igitur D. ab A. & retineo E. Stat igitur lineam quæſitam reſpondere grad. 5.44′.21″ $\frac{2520}{2.09456}$.

Centeſima ejuſdem Radii pars, videlicet 100;000,000. cujus Logarith. eſt 2.00000.00. cadit inter grad. 0. 34′. 20″. & grad. 0.34′. 30″. Et ſic locum præciſum inveſtigo.

	Gr.	′	″	Logarithmi.
Arcus	0	34	20	2.00056.51324.F
Arcus	0	34	30	1.99846.20776.G
Differ.pro			10	210.30548.H
Differ.pro			1	21.03055.I
			2	42.06110.K
Ergo Arcus	0	34	22	2.00014.45214.L

Differentia inter F, & G eſt H. & denis ſecundis reſpondet: ergo I ſingulis, & K binis. Subduco igitur K ab F. & relinquo L. Stat igitur lineam quæſitam reſpondere gradui 0. 34′.22″ $\frac{14.45214}{21.03055}$: pro quâ fractione aliquis 40‴. poſſet adſumere, ſi vellet.

Milleſima ejuſdem Radii pars, quæ eſt 10;000,000. cujus Logarith. eſt 3.00000.00. intereſt gr. 0.3′.20″. & grad. 0.3′.30″. nam

	Gr.	′	″	Logarithmi.
Arcus	0	3	20	3.01339.52052.M
Arcus	0	3	30	2.99220.59136.N
Differ.pro			10	2118.92916.O
Differ.pro			1	211.89292.P
			6	1271.35752.Q
Arcus	0	3	26	68.16300.R

Differentia inter M, & N eſt O. & O denis, P ſingulis, Q ſenis ſecundis correſpondet. Aufero itaque Q ab M. & reſervo R. Stat igitur hanc lineam, quam inveſtigamus incidere in gradum 0.3′.26″ $\frac{68.16300}{211.89292}$.

Decies-milleſima ejuſdem Radii pars, nimirùm 1;000,000. cujus Logarithmus eſt 4.00000.00. eſt inter grad. 0.0′.20″. & grad. 0.0′.30″. & verum locum ſic invenio.

	Gr.	′	″	Logarithmi.
Arcus	0	0	20	4.01339.51383.S
Arcus	0	0	30	3.83730.38802.T
Differ.pro			10	17609.12581.V
Differ.pro			1	1760.91258.X

Differentia inter S, & T. eſt V. Ergo V. denis, & X. ſingulis ſecundis correſpondet. Quam ob rem, cum inter S. 4.01339.51383. & 4.00000.00000. non ſit integri ſecundi diſtantia, colligam lineam quæſitam reperiri in gr. 0.0′.20″ $\frac{1339.51383}{1760.91258}$.

Centies milleſima ejuſdem Radii pars: videlicet 100,000. cujus Logarithmus eſt 5.00000.00. ex datis numeris facili negotio colligetur: nam erit decima lineæ præcedentis pars, adeoque decimæ etiam parti Arcûs præcedentis correſpondebit: hoc eſt, grad. 0.0′.2″ $\frac{133.95138}{1760.91258}$. Habet autem hic Arcus particulas 3655.77654. quarum unum Secundum continet 1760.91258.

Ergo, millies milleſima continebit earumdem partium gr. 0.0′.0″ = 365.57765. Et decies-millies milleſima gr. 0.0′.0″ = 0036.55777. &c.

Grad. 0

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus eſt 10,000;000,000. *Decies mille milliones.*

o Grad.				o Grad.			
Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	0,000;000,	0,000;000,	10,000;000,	10,000;000,	Infinita.	Infinita.	60
Diff.	29;089,	29;089,	42,	42,	Infinita.	Infinita.	Diff.
10	29;089,	29;089,	10,000;042,	9,999;958,	3:437,737;056,	3:437,751;600,	50
Diff.	29;088,	29;089,	127,	127,	1:718,883;047,	1:718,868;502,	Diff.
20	58;177,	58;178,	10,000;169,	9,999;831,	1:718,854;009,	1:718,883;098,	40
Diff.	29;088,	29;091,	212,	212,	572,967;508,	572,952;963,	Diff.
30	87;265,	87;269,	10,000;381,	9,999;619,	1:145,886;501,	1:145,930;135,	30
Diff.	29;088,	29;092,	296,	296,	286,488;594,	286,474;049,	Diff.
40	116;353,	116;361,	10,000;677,	9,999;323,	859,397;907,	859,456;086,	20
Diff.	29;086,	29;093,	381,	381,	171,897;032,	171,882;488,	Diff.
50	145;439,	145;454,	10,001;058,	9,998;942,	687,500;875,	687,573;598,	10
Diff.	29;085,	29;097,	465,	465,	114,601;258,	114,586;712,	Diff.
60	174;524,	174;551,	10,001;523,	9,998;477,	572,899;617,	572,986;886,	0

Grad. 89

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus eſt 0.00000.00. *Nihil.*

0 Grad.					0 Grad.				
M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes —	M.	M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes —	M.
0	Infinitus.	Infinita.	0.00000.00	60	30	2.05915.81	2.05914.16	0.00001.65	30
1	3.53627.39	3.53627.39	0.00000.00	59	31	2.04491.81	2.04490.04	0.00001.77	29
2	3.23524.39	3.23524.38	0.00000.01	58	32	2.03113.02	2.03111.14	0.00001.88	28
3	3.05915.27	3.05915.25	0.00000.02	57	33	2.01776.66	2.01774.66	0.00002.00	27
4	2.93421.40	2.93421.37	0.00000.04	56	34	2.00480.20	2.00478.08	0.00002.12	26
5	2.83730.40	2.83730.35	0.00000.05	55	35	1.99221.33	1.99219.08	0.00002.25	25
6	2.75812.29	2.75812.22	0.00000.07	54	36	1.97997.93	1.97995.55	0.00002.38	24
7	2.69117.61	2.69117.52	0.00000.09	53	37	1.96808.05	1.96805.53	0.00002.52	23
8	2.63318.43	2.63318.31	0.00000.12	52	38	1.95649.91	1.95647.26	0.00002.65	22
9	2.58203.19	2.58203 04	0.00000.15	51	39	1.94521.86	1.94519.07	0.00002.79	21
10	2.53627.45	2.53627.27	0.00000.18	50	40	1.93422.37	1.93419.43	0.00002.94	20
11	2.49488.19	2.49487.97	0.00000.22	49	41	1.92350.03	1.92346.94	0.00003.09	19
12	2.45709.35	2.45709.09	0.00000.26	48	42	1.91303.54	1.91300.30	0.00003.24	18
13	2.42233.16	2.42232.85	0.00000.31	47	43	1.90281.68	1.90278.28	0.00003.40	17
14	2.39014.70	2.39014.34	0.00000.36	46	44	1.89283.31	1.89279.75	0.00003.50	16
15	2.36018.40	2.36017.99	0.00000.41	45	45	1.88307.38	1.88303.66	0.00003.72	15
16	2.33215.55	2.33215.08	0.00000.47	44	46	1.87352.90	1.87349.01	0.00003.89	14
17	2.30582.67	2.30582.14	0.00000.53	43	47	1.86418.96	1.86414.90	0.00004.06	13
18	2.28100.34	2.28099.74	0.00000.60	42	48	1.85504.68	1.85500.45	0.00004.23	12
19	2.25752.25	2.25751.59	0.00000.66	41	49	1.84609.25	1.84604.84	0.00004.41	11
20	2.23524.63	2.23523.90	0.00000.73	40	50	1.83731.92	1.83727.33	0.00004.59	10
21	2.21405.73	2.21404.92	0.00000.81	39	51	1.82871.96	1.82867.18	0.00004.78	9
22	2.19385.42	2.19384.53	0.00000.89	38	52	1.82028.71	1.82023.74	0.00004.97	8
23	2.17454.93	2.17453.96	0.00000.97	37	53	1.81201.52	1.81196.36	0.00005.16	7
24	2.15606.62	2.15605.56	0.00001.06	36	54	1.80389.80	1.80384.44	0.00005.36	6
25	2.13833.77	2.13832.62	0.00001.15	35	55	1.79592.97	1.79587.41	0.00005.56	5
26	2.12130.47	2.12129.23	0.00001.24	34	56	1.78810.51	1.78804.75	0.00005.76	4
27	2.10491.46	2.10490.12	0.00001.34	33	57	1.78041.89	1.78035.92	0.00005.97	3
28	2.08912.07	2.08910.63	0.00001.44	32	58	1.77286.65	1.77280.47	0.00006.18	2
29	2.07388.10	2.07386.55	0.00001.55	31	59	1.76544.32	1.76537.92	0.00006.40	1
30	2.05915.81	2.05914.16	0.00001.65	30	60	1.75814.47	1.75807.85	0.00006.62	0
	Secantes —	Tangent. —	Sinus +	M.	M.	Secantes —	Tangent. —	Sinus +	M.

Grad. 89 ‖ N Grad. 89

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000;000,000. *Decies mille milliones.*

1 Grad. | 1 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	174;524,	174;551,	10,001;523,	9,998;477,	572,899;616,	572,986;885,	60
Diff.	29;084,	29;099,	550,	550,	81,860;810,	81,948;079,	Diff.
10	203;608,	203;650,	10,002;073,	9,997;927,	491,038;806,	491,038;806,	50
Diff.	28;992,	29;103,	635,	635,	61,398;033,	61,281;672,	Diff.
20	232;600,	232;753,	10,002;708,	9,997;292,	429,640;773,	429,757;134,	40
Diff.	29;169,	29;106,	720,	719,	47,756;180,	47,741;634,	Diff.
30	261;769,	261;859,	10,003;428,	9,996;573,	381,884;593,	382,015;500,	30
Diff.	29;078,	29;111,	804,	804,	38,206;884,	38,192;337,	Diff.
40	290;847,	290;970,	10,004;232,	9,995;769,	343,677;709,	343,823;163,	20
Diff.	29;075,	29;116,	890,	888,	31,261;942,	31,247;393,	Diff.
50	319;922,	320,086,	10,005;122,	9,994;881,	312,415;767,	312,575;770,	10
Diff.	29;073,	29;122,	973,	973,	26,053;234,	26,038,687,	Diff.
60	348;995,	349;208,	10,006;095,	9,993;908,	286,362;533,	286,537;083,	0

Grad. 88

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. *Nihil.*

1 Grad. | 1 Grad.

M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes −	M.	M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes −	M.
0	1.75814.47	1.75807.85	0.00006.62	60	30	1.58208.10	1.58193.21	0.00014.88	30
1	1.75096.68	1.75089.85	0.00006.84	59	31	1.57728.32	1.57713.10	0.00015.22	29
2	1.74390.57	1.74383.51	0.00007.06	58	32	1.57253.79	1.57238.24	0.00015.55	28
3	1.73695.76	1.73688.47	0.00007.29	57	33	1.56784.39	1.56768.50	0.00015.89	27
4	1.73011.90	1.73004.37	0.00007.53	56	34	1.56320.01	1.56303.78	0.00016.24	26
5	1.72338.64	1.72330.88	0.00007.76	55	35	1.55860.56	1.55843.97	0.00016.58	25
6	1.71675.66	1.71667.66	0.00008.00	54	36	1.55405.91	1.55388.97	0.00016.94	24
7	1.71022.66	1.71014.41	0.00008.25	53	37	1.54955.98	1.54938.69	0.00017.29	23
8	1.70379.33	1.70370.83	0.00008.50	52	38	1.54510.66	1.54493.01	0.00017.65	22
9	1.69745.40	1.69736.65	0.00008.75	51	39	1.54069.87	1.54051.86	0.00018.01	21
10	1.69120.59	1.69111.58	0.00009.00	50	40	1.53633.51	1.53615.14	0.00018.38	20
11	1.68504.64	1.68495.38	0.00009.26	49	41	1.53201.50	1.53182.75	0.00018.75	19
12	1.67897.31	1.67887.79	0.00009.53	48	42	1.52773.74	1.52754.62	0.00019.12	18
13	1.67298.37	1.67288.57	0.00009.79	47	43	1.52350.16	1.52330.67	0.00019.50	17
14	1.66707.57	1.66697.51	0.00010.06	46	44	1.51930.68	1.51910.80	0.00019.88	16
15	1.66124.71	1.66114.37	0.00010.34	45	45	1.51515.21	1.51494.95	0.00020.26	15
16	1.65549.57	1.65538.95	0.00010.61	44	46	1.51103.68	1.51083.04	0.00020.65	14
17	1.64981.95	1.64971.05	0.00010.89	43	47	1.50696.02	1.50674.98	0.00021.04	13
18	1.64421.65	1.64410.47	0.00011.18	42	48	1.50292.16	1.50270.72	0.00021.44	12
19	1.63868.50	1.63857.03	0.00011.47	41	49	1.49892.02	1.49870.18	0.00021.83	11
20	1.63322.31	1.63310.55	0.00011.76	40	50	1.49495.53	1.49473.29	0.00022.24	10
21	1.62782.90	1.62770.85	0.00012.06	39	51	1.49102.64	1.49079.99	0.00022.64	9
22	1.62250.12	1.62237.77	0.00012.36	38	52	1.48713.27	1.48690.22	0.00023.05	8
23	1.61723.80	1.61711.14	0.00012.66	37	53	1.48327.36	1.48303.90	0.00023.47	7
24	1.61203.78	1.61190.82	0.00012.97	36	54	1.47944.86	1.47920.98	0.00023.88	6
25	1.60689.92	1.60676.64	0.00013.28	35	55	1.47565.70	1.47541.40	0.00024.30	5
26	1.60182.07	1.60168.48	0.00013.59	34	56	1.47189.83	1.47165.10	0.00024.73	4
27	1.59680.10	1.59666.19	0.00013.91	33	57	1.46817.19	1.46792.03	0.00025.16	3
28	1.59183.86	1.59169.63	0.00014.23	32	58	1.46447.72	1.46422.13	0.00025.59	2
29	1.58693.24	1.58678.68	0.00014.56	31	59	1.46081.37	1.46055.34	0.00026.02	1
30	1.58208.10	1.58193.21	0.00014.88	30	60	1.45718.08	1.45691.62	0.00026.46	0
	Secantes −	Tangent. −	Sinus +	M.	M.	Secantes −	Tangent. −	Sinus +	M.

Grad. 88 | Grad. 88

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000;000,000. *Decies mille milliones.*

2 Grad. | 2 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	348;995,	349;208,	10,006;095,	9,993;908,	286,362;533,	286,537;083,	60
Diff.	29;070,	29;127,	1;060,	1;057,	22,046;537,	22,031;987,	Diff.
10	378;065,	378;335,	10,007;155,	9,992;851,	264,315;996,	264,505;096,	50
Diff.	29;066,	29;134,	1;143,	1;142,	18,898;418,	18,883;868,	Diff.
20	407;131,	407;469,	10,008;298,	9,991;709,	245,417;578,	245,621;228,	40
Diff.	29;063,	29,140,	1;229,	1;227,	16,379;923,	16,365;372,	Diff.
30	436;194,	436;609,	10,009;527,	9,990;482,	229,037;655,	229,255;856,	30
Diff.	29;059,	29;148,	1;313,	1;311,	14,333;645,	14,319;093,	Diff.
40	465;253,	465;757,	10,010;840,	9,989;171,	214,704;010,	214,936;763,	20
Diff.	29;055,	29;156,	1;406,	1;396,	12,648;475,	12,633;923,	Diff.
50	494;308,	494;913,	10,012;246,	9,987;775,	202,055;535,	202,302;840,	10
Diff.	29;052,	29;165,	1;477,	1;480,	11,244;168,	11,229;614,	Diff.
60	523;360,	524;078,	10,013;723,	9,986;295,	190,811;367,	191,073;226,	0

Grad.87

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. *Nihil.*

I 2 Grad. | II 2 Grad.

M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes —	M.	M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes —	M.
0	1.45718.08	1.45691.62	0.00026.46	60	30	1.36032.04	1.35990.69	0.00041.35	30
1	1.45357.82	1.45330.91	0.00026.91	59	31	1.35743.66	1.35701.75	0.00041.91	29
2	1.45000.52	1.44973.17	0.00027.35	58	32	1.35457.18	1.35414.72	0.00042.47	28
3	1.44646.14	1.44618.34	0.00027.80	57	33	1.35172.58	1.35129.56	0.00043.03	27
4	1.44294.64	1.44266.38	0.00028.26	56	34	1.34889.84	1.34846.25	0.00043.59	26
5	1.43945.96	1.43917.24	0.00028.72	55	35	1.34608.93	1.34564.78	0.00044.16	25
6	1.43600.06	1.43570.88	0.00029.18	54	36	1.34329.83	1.34285.10	0.00044.73	24
7	1.43256.90	1.43227.25	0.00029.64	53	37	1.34052.52	1.34007.21	0.00045.31	23
8	1.42916.43	1.42886.32	0.00030.11	52	38	1.33776.97	1.33731.09	0.00045.89	22
9	1.42578.61	1.42548.03	0.00030.58	51	39	1.33503.16	1.33456.69	0.00046.47	21
10	1.42243.40	1.42212.34	0.00031.06	50	40	1.33231.07	1.33184.02	0.00047.05	20
11	1.41910.77	1.41879.23	0.00031.54	49	41	1.32960.68	1.32913.03	0.00047.64	19
12	1.41580.67	1.41548.64	0.00032.02	48	42	1.32691.96	1.32643.72	0.00048.24	18
13	1.41253.06	1.41220.55	0.00032.51	47	43	1.32424.90	1.32376.07	0.00048.84	17
14	1.40927.91	1.40894.91	0.00033.00	46	44	1.32159.48	1.32110.04	0.00049.44	16
15	1.40605.17	1.40571.68	0.00033.50	45	45	1.31895.67	1.31845.63	0.00050.04	15
16	1.40284.83	1.40250.83	0.00033.99	44	46	1.31633.46	1.31582.81	0.00050.65	14
17	1.39966.83	1.39932.33	0.00034.50	43	47	1.31372.82	1.31321.56	0.00051.26	13
18	1.39651.14	1.39616.14	0.00035.00	42	48	1.31113.75	1.31061.87	0.00051.88	12
19	1.39337.74	1.39302.23	0.00035.51	41	49	1.30856.21	1.30803.71	0.00052.50	11
20	1.39026.59	1.38990.57	0.00036.02	40	50	1.30600.20	1.30547.08	0.00053.12	10
21	1.38717.65	1.38681.11	0.00036.54	39	51	1.30345.69	1.30291.94	0.00053.75	9
22	1.38410.90	1.38373.84	0.00037.06	38	52	1.30092.66	1.30038.28	0.00054.38	8
23	1.38106.31	1.38068.73	0.00037.58	37	53	1.29841.11	1.29786.10	0.00055.02	7
24	1.37803.84	1.37765.73	0.00038.11	36	54	1.29591.01	1.29535.35	0.00055.65	6
25	1.37503.47	1.37464.82	0.00038.64	35	55	1.29342.34	1.29286.05	0.00056.30	5
26	1.37205.16	1.37165.98	0.00039.18	34	56	1.29095.10	1.29038.15	0.00056.94	4
27	1.36908.89	1.36869.17	0.00039.72	33	57	1.28849.25	1.28791.66	0.00057.59	3
28	1.36614.63	1.36574.37	0.00040.26	32	58	1.28604.80	1.28546.55	0.00058.24	2
29	1.36322.36	1.36281.55	0.00040.81	31	59	1.28361.71	1.28302.81	0.00058.90	1
30	1.36032.04	1.35990.69	0.00041.35	30	60	1.28119.98	1.28060.42	0.00059.56	0
	Secantes —	Tangent. —	Sinus +	M.	M.	Secantes —	Tangent. —	Sinus +	M.

Grad.87 II | Grad.87

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000;000,000. *Decies mille milliones.*

3 Grad. | 3 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	523;360,	524;078,	10,013;723,	9,986;295,	190,821;367,	191,073;226,	60
Diff.	29;046,	29;175,	1;570,	1;564,	10,071;593,	10,047;038,	Diff.
10	552;406,	553;253,	10,015;293,	9,984;731,	180,749;774,	181,026;188,	50
Diff.	29;042,	29;181,	1;654,	1;650,	9,056;405,	9,041;848,	Diff.
20	581;448,	582;434,	10,016;947,	9,983;081,	171,693;369,	171,984;340,	40
Diff.	29;037,	29;192,	1;740,	1;733,	8,194;814,	8,180;258,	Diff.
30	610;485,	611;626,	10,018;687,	9,981;348,	163,498;555,	163,804;082,	30
Diff.	29;032,	29;203,	1;825,	1;719,	7,450;714,	7,436;155,	Diff.
40	639;517,	640;829,	10,020;512,	9,979;529,	156,047;841,	156,367;927,	20
Diff.	29;027,	29;214,	1;911,	1;902,	6,803;671,	6,789;111,	Diff.
50	668;544,	670;043,	10,022;423,	9,977;627,	149,244;170,	149,578;816,	10
Diff.	29;021,	29;225,	1;996,	1;987,	6,237;507,	6,222;946,	Diff.
60	697;565,	699;268,	10,024;419,	9,975;640,	143,006;663,	143,355;870,	0

Grad.86

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. *Nihil.*

I 3 Grad. | II 3 Grad.

M.	Sinus+	Tangent.+	Secantes−	M.	M.	Sinus+	Tangent.+	Secantes−	M.
0	1.28119.98	1.28060.42	0.00059.56	60	30	1.21432.47	1.21351.39	0.00081.08	30
1	1.27879.60	1.27819.37	0.00060.22	59	31	1.21226.41	1.21144.56	0.00081.85	29
2	1.27640.54	1.27579.65	0.00060.89	58	32	1.21021.33	1.20938.70	0.00082.63	28
3	1.27402.79	1.27341.23	0.00061.56	57	33	1.20817.22	1.20733.80	0.00083.41	27
4	1.27166.34	1.27104.11	0.00062.24	56	34	1.20614.06	1.20529.86	0.00084.20	26
5	1.26931.18	1.26868.26	0.00062.92	55	35	1.20411.86	1.20326.87	0.00084.99	25
6	1.26697.28	1.26633.69	0.00063.60	54	36	1.20210.59	1.20124.81	0.00085.78	24
7	1.26464.65	1.26400.36	0.00064.28	53	37	1.20010.26	1.19923.68	0.00086.58	23
8	1.26233.25	1.26168.28	0.00064.97	52	38	1.19810.84	1.19723.47	0.00087.38	22
9	1.26003.09	1.25937.42	0.00065.67	51	39	1.19612.36	1.19524.17	0.00088.18	21
10	1.25774.14	1.25707.78	0.00066.36	50	40	1.19414.77	1.19325.78	0.00088.99	20
11	1.25546.40	1.25479.33	0.00067.07	49	41	1.19218.08	1.19128.28	0.00089.80	19
12	1.25319.85	1.25252.08	0.00067.77	48	42	1.19022.28	1.18931.66	0.00090.62	18
13	1.25094.47	1.25026.00	0.00068.48	47	43	1.18827.36	1.18735.93	0.00091.44	17
14	1.24870.27	1.24801.08	0.00069.19	46	44	1.18633.32	1.18541.06	0.00092.26	16
15	1.24647.22	1.24577.31	0.00069.91	45	45	1.18440.15	1.18347.06	0.00093.09	15
16	1.24425.31	1.24354.69	0.00070.62	44	46	1.18247.83	1.18153.92	0.00093.92	14
17	1.24204.54	1.24133.19	0.00071.35	43	47	1.18056.37	1.17961.62	0.00094.75	13
18	1.23984.88	1.23912.81	0.00072.07	42	48	1.17865.75	1.17770.16	0.00095.59	12
19	1.23766.34	1.23693.53	0.00072.80	41	49	1.17675.96	1.17579.54	0.00096.43	11
20	1.23548.89	1.23475.35	0.00073.54	40	50	1.17487.01	1.17389.74	0.00097.27	10
21	1.23332.53	1.23258.25	0.00074.28	39	51	1.17298.88	1.17200.76	0.00098.12	9
22	1.23117.25	1.23042.23	0.00075.02	38	52	1.17111.56	1.17012.59	0.00098.97	8
23	1.22903.03	1.22827.26	0.00075.76	37	53	1.16925.05	1.16825.22	0.00099.83	7
24	1.22689.86	1.22613.35	0.00076.51	36	54	1.16739.34	1.16638.66	0.00100.69	6
25	1.22477.74	1.22400.48	0.00077.26	35	55	1.16554.43	1.16452.88	0.00101.55	5
26	1.22266.66	1.22188.64	0.00078.02	34	56	1.16370.31	1.16267.89	0.00102.42	4
27	1.22056.60	1.21977.82	0.00078.78	33	57	1.16186.96	1.16083.67	0.00103.29	3
28	1.21847.56	1.21768.01	0.00079.54	32	58	1.16004.39	1.15900.23	0.00104.16	2
29	1.21639.52	1.21559.21	0.00080.31	31	59	1.15822.59	1.15717.55	0.00105.04	1
30	1.21432.47	1.21351.39	0.00081.08	30	60	1.15641.55	1.15535.63	0.00105.92	0
	Secantes−	Tangent.−	Sinus+	M.	M.	Secantes−	Tangent.−	Sinus+	M.

Grad.86 II | Grad.86

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000;000,000. *Decies mille milliones.*

4 Grad. | 4 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	697;565,	699;268,	10,024;419,	9,975;640,	143,006;663,	143,355;870,	60
Diff.	29;015,	29;237,	2;082,	2;071,	5,739;284,	5,724;730,	Diff.
10	726;580,	728;505,	10,026;501,	9,973;569,	137,267;379,	137,631;140,	50
Diff.	29;009,	29;250,	2;167,	2;156,	5,298;549,	5,283;975,	Diff.
20	755;589,	757;755,	10,028;668,	9,971;413,	131,968;830,	132,347;165,	40
Diff.	29;002,	29;262,	2;254,	2;240,	4,906;783,	4,892;217,	Diff.
30	784;591,	787;017,	10,030;922,	9,969;173,	127,062;047,	127,454;948,	30
Diff.	28;996,	29;276,	2;339,	2;324,	4,556;992,	4,542;425,	Diff.
40	813;587,	816;293,	10,033;261,	9,966;849,	122,505;055,	122,912;523,	20
Diff.	28;989,	29;290,	2;426,	2;409,	4,243;388,	4,228;818,	Diff.
50	842;576,	845;583,	10,035;687,	9,964;440,	118,261;667,	118,683;705,	10
Diff.	28;981,	29;304,	2;511,	2;493,	3,961;144,	3,946;573,	Diff.
60	871;557,	874;887,	10,038;198,	9,961;947,	114,300;523,	114,737;132,	■

Grad. 85

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. *Nihil.*

4 Grad. | 4 Grad.

M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes −	M.	M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes −	M.
0	1.15641.55	1.15535.63	0.00105.92	60	30	1.10535.67	1.10401.58	0.00134.09	30
1	1.15461.26	1.15354.46	0.00106.81	59	31	1.10375.45	1.10240.37	0.00135.08	29
2	1.15281.73	1.15174.03	0.00107.70	58	32	1.10215.82	1.10079.74	0.00136.08	28
3	1.15102.93	1.14994.34	0.00108.59	57	33	1.10056.78	1.09919.70	0.00137.08	27
4	1.14924.88	1.14815.39	0.00109.48	56	34	1.09898.32	1.09760.23	0.00138.09	26
5	1.14747.55	1.14637.17	0.00110.38	55	35	1.09740.45	1.09601.34	0.00139.10	25
6	1.14570.95	1.14459.66	0.00111.29	54	36	1.09583.15	1.09443.03	0.00140.12	24
7	1.14395.07	1.14282.87	0.00112.20	53	37	1.09426.42	1.09285.28	0.00141.14	23
8	1.14219.90	1.14106.79	0.00113.11	52	38	1.09270.25	1.09128.10	0.00142.16	22
9	1.14045.43	1.13931.41	0.00114.02	51	39	1.09114.65	1.08971.47	0.00143.18	21
10	1.13871.67	1.13756.73	0.00114.94	50	40	1.08959.61	1.08815.40	0.00144.21	20
11	1.13698.61	1.13582.75	0.00115.86	49	41	1.08805.13	1.08659.88	0.00145.25	19
12	1.13526.24	1.13409.45	0.00116.79	48	42	1.08651.19	1.08504.91	0.00146.28	18
13	1.13354.55	1.13236.83	0.00117.72	47	43	1.08497.81	1.08350.48	0.00147.32	17
14	1.13183.54	1.13064.89	0.00118.65	46	44	1.08344.96	1.08196.60	0.00148.37	16
15	1.13013.20	1.12893.62	0.00119.59	45	45	1.08192.66	1.08043.25	0.00149.42	15
16	1.12843.54	1.12723.01	0.00120.53	44	46	1.08040.89	1.07890.43	0.00150.47	14
17	1.12674.54	1.12553.06	0.00121.47	43	47	1.07889.66	1.07738.14	0.00151.52	13
18	1.12506.19	1.12383.77	0.00122.42	42	48	1.07738.95	1.07586.37	0.00152.58	12
19	1.12338.50	1.12215.13	0.00123.37	41	49	1.07588.77	1.07435.13	0.00153.64	11
20	1.12171.46	1.12047.14	0.00124.33	40	50	1.07439.11	1.07284.40	0.00154.71	10
21	1.12005.07	1.11879.78	0.00125.29	39	51	1.07289.97	1.07134.19	0.00155.78	9
22	1.11839.31	1.11713.06	0.00126.25	38	52	1.07141.34	1.06984.48	0.00156.85	8
23	1.11674.19	1.11546.97	0.00127.22	37	53	1.06993.22	1.06835.29	0.00157.93	7
24	1.11509.69	1.11381.50	0.00128.19	36	54	1.06845.61	1.06686.60	0.00159.01	6
25	1.11345.82	1.11216.66	0.00129.16	35	55	1.06698.50	1.06538.40	0.00160.10	5
26	1.11182.57	1.11052.43	0.00130.14	34	56	1.06551.89	1.06390.71	0.00161.19	4
27	1.11019.93	1.10888.81	0.00131.12	33	57	1.06405.78	1.06243.50	0.00162.28	3
28	1.10857.91	1.10725.80	0.00132.10	32	58	1.06260.17	1.06096.79	0.00163.37	2
29	1.10696.49	1.10563.40	0.00133.09	31	59	1.06115.04	1.05950.56	0.00164.47	1
30	1.10535.67	1.10401.58	0.00134.09	30	60	1.05970.40	1.05804.82	0.00165.58	0
	Secantes −	Tangent. −	Sinus +	M.	M.	Secantes −	Tangent. −	Sinus +	M.

Grad. 85 | Grad. 85

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000;000,000. *Decies mille milliones.*

5 Grad. | 5 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	871;557,	874;887,	10,038;198,	9,961;947,	114,300;523,	114,737;132,	60
Diff.	28;975,	29;319,	2;599,	2;578,	3,706;213,	3,691;640,	Diff.
10	900;532,	904;206,	10,040;797,	9,959;369,	110,594;310,	111,045;492,	50
Diff.	28;967,	29;334,	2;693,	2;661,	3,475;184,	3,460;608,	Diff.
20	929;499,	933;540,	10,043;480,	9,956;708,	107,119;126,	107,584;884,	40
Diff.	28;959,	29;350,	2;771,	2;746,	3,265;155,	3,250;579,	Diff.
30	958;458,	962;890,	10,046;251,	9,953;962,	103,853;971,	104,334;305,	30
Diff.	29;050,	29;367,	2;857,	2;830,	3,073;660,	3,059;081,	Diff.
40	987;408,	992;257,	10,049;108,	9,951;132,	100,780;311,	101,275;224,	20
Diff.	28;943,	39;384,	2;944,	2;915,	2,898;579,	2,883;997,	Diff.
50	1,016;351,	1,021;641,	20,052;052,	9,948;217,	97,881;732,	98,391;227,	10
Diff.	28;934,	29;401,	3;030,	2;999,	2,738;087,	2,723;505,	Diff.
60	1,045;285,	1,051;042,	10,055;082,	9,945;218,	95,143;645,	95,667;722,	0

Grad. 84

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. *Nihil.*

I 5 Grad. | II 5 Grad.

M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes —	M.	M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes —	M.
0	1.05970.40	1.05804.82	0.00165.58	60	30	1.01842.71	1.01642.31	0.00200.40	30
1	1.05826.24	1.05659.56	0.00166.68	59	31	1.01711.71	1.01510.09	0.00201.62	29
2	1.05682.57	1.05514.77	0.00167.80	58	32	1.01581.11	1.01378.27	0.00202.84	28
3	1.05539.37	1.05370,46	0.00168.91	57	33	1.01450.90	1.01246.83	0.00204.07	27
4	1.05396.65	1.05226.62	0.00170.03	56	34	1.01321.09	1.01115.79	0.00205.30	26
5	1.05254.39	1.05083.24	0.00171.15	55	35	1.01191.66	1.00985.13	0.00206.53	25
6	1.05112.61	1.04940.33	0.00172.28	54	36	1.01062.63	1.00854.86	0.00207.77	24
7	1.04971.29	1.04797.89	0.00173.40	53	37	1.00933.98	1.00724.97	0.00209.01	23
8	1.04830.43	1.04655.90	0.00174.54	52	38	1.00805.71	1.00595.46	0.00210.25	22
9	1.04690.04	1.04514.36	0.00175.67	51	39	1.00677.83	1.00466.33	0.00211.50	21
10	1.04550.09	1.04373.28	0.00176.82	50	40	1.00550.32	1.00337.57	0.00212.75	20
11	1.04410.60	1.04232.65	0.00177.96	49	41	1.00423.19	1.00209.19	0.00214.01	19
12	1.04271.57	1.04092.46	0.00179.11	48	42	1.00296.44	1.00081.17	0.00215.27	18
13	1.04132.97	1.03952.72	0.00180.26	47	43	1.00170.06	0.99953.53	0.00216.53	17
14	1.03994.83	1.03813.41	0.00181.41	46	44	1.00044.05	0.99826.25	0.00217.80	16
15	1.03857.12	1.03674.55	0.00182.57	45	45	0.99918.40	0.99699.34	0.00219.07	15
16	1.03719.86	1.03536.12	0.00183.74	44	46	0.99793.13	0.99572.79	0.00220.34	14
17	1.03583.03	1.03398.12	0.00184.90	43	47	0.99668.21	0.99446.60	0.00221.62	13
18	1.03446.63	1.03260.56	0.00186.07	42	48	0.99543.66	0.99320.76	0.00222.90	12
19	1.03310.66	1.03123.42	0.00187.25	41	49	0.99419.47	0.99195.29	0.00224.18	11
20	1.03175.13	1.02986.70	0.00188.42	40	50	0.99295.64	0.99070.16	0.00225.47	10
21	1.03040.01	1.02850.41	0.00189.60	39	51	0.99172.16	0.98945.39	0.00226.77	9
22	1.02905.32	1.02714.53	0.00190.79	38	52	0.99049.04	0.98820.97	0.00228.06	8
23	1.02771.05	1.02579.08	0.00191.98	37	53	0.98926.26	0.98696.90	0.00229.36	7
24	1.02637.20	1.02444.03	0.00193.17	36	54	0.98803.84	0.98573.18	0.00230.67	6
25	1.02503.76	1.02309.40	0.00194.37	35	55	0.98681.77	0.98449.79	0.00231.97	5
26	1.02370.74	1.02175.17	0.00195.57	34	56	0.98560.04	0.98326.75	0.00233.28	4
27	1.02238.12	1.02041.35	0.00196.77	33	57	0.98438.65	0.98204.06	0.00234.60	3
28	1.02105.92	1.01907.94	0.00197.98	32	58	0.98317.61	0.98081.69	0.00235.92	2
29	1.01974.11	1.01774.93	0.00199.19	31	59	0.98196.91	0.97959.67	0.00237.24	1
30	1.01842.71	1.01642.31	0.00200.40	30	60	0.98076.54	0.97837.98	0.00238.57	0
	Secantes —	Tangent. —	Sinus +	M.	M.	Secantes —	Tangent. —	Sinus +	M.

Grad. 84 II | Grad. 84

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus eſt 10,000;000,000. *Decies mille milliones.*

6 Grad. | 6 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	1,045;285,	1,051;042,	10,055;082,	9,945;218,	95,143;645,	95,667;722,	60
Diff.	28;925,	29;420,	3;119,	3;082,	2,590;610,	2,576;023,	Diff.
10	1,074;210,	1,080;462,	10,058;201,	9,942;136,	92,553;035,	93,091;699,	50
Diff.	28;916,	29;437,	3;204,	3;167,	2,454;774,	2,440;187,	Diff.
20	1,103;126,	1,109;899,	10,061;405,	9,938;969,	90,098;261,	90,651;512,	40
Diff.	28;906,	29;457,	3;292,	3;251,	2,329;387,	2,314;797,	Diff.
30	1,132;032,	1,139;356,	10,064;697,	9,935;718,	87,768;874,	88,336;715,	30
Diff.	28;897,	29;475,	3;380,	3;335,	2,213;406,	2,198;814,	Diff.
40	1,160;929,	1,168;831,	10,068;077,	9,932;383,	85,555;468,	86,137;901,	20
Diff.	28;887,	29;497,	3;467,	3;419,	2,105;911,	2,091;315,	Diff.
50	1,189;816,	1,198;328,	10,071;544,	9,928;964,	83,449;557,	84,046;586,	10
Diff.	28;877,	29;518,	3;555,	3;502,	2,006;093,	1,991;496,	Diff.
60	1,218;693,	1,227;846,	10,075;099,	9,925;462,	81,443;464,	82,055;090,	0

Grad.83

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus eſt 0.00000.00. *Nihil*.

6 Grad. | 6 Grad.

M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes —	M.	M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes —	M.
0	0.98076.54	0.97837.98	0.00238.57	60	30	0.94614.12	0.94334.05	0.00280.07	30
1	0.97956.52	0.97716.62	0.00239.89	59	31	0.94503.39	0.94221.87	0.00281.51	29
2	0.97836.82	0.97595.59	0.00241.23	58	32	0.94392.94	0.94109.98	0.00282.96	28
3	0.97717.46	0.97474.90	0.00242.57	57	33	0.94282.77	0.93998.36	0.00284.41	27
4	0.97598.43	0.97354.52	0.00243.91	56	34	0.94172.89	0.93887.03	0.00285.86	26
5	0.97479.73	0.97234.48	0.00245.25	55	35	0.94063.28	0.93775.97	0.00287.32	25
6	0.97361.35	0.97114.76	0.00246.60	54	36	0.93953.96	0.93665.18	0.00288.78	24
7	0.97243.31	0.96995.36	0.00247.95	53	37	0.93844.91	0.93554.67	0.00290.24	23
8	0.97125.58	0.96876.27	0.00249.31	52	38	0.93736.14	0.93444.44	0.00291.71	22
9	0.97008.18	0.96757.51	0.00250.67	51	39	0.93627.65	0.93334.47	0.00293.18	21
10	0.96891.10	0.96639.07	0.00252.03	50	40	0.93519.43	0.93224.78	0.00294.65	20
11	0.96774.33	0.96520.94	0.00253.40	49	41	0.93411.48	0.93115.35	0.00296.13	19
12	0.96657.88	0.96403.12	0.00254.77	48	42	0.93303.81	0.93006.19	0.00297.61	18
13	0.96541.75	0.96285.61	0.00256.14	47	43	0.93196.40	0.92897.30	0.00299.10	17
14	0.96425.93	0.96168.41	0.00257.52	46	44	0.93089.26	0.92788.67	0.00300.59	16
15	0.96310.42	0.96051.52	0.00258.90	45	45	0.92982.39	0.92680.31	0.00302.08	15
16	0.96195.23	0.95934.94	0.00260.29	44	46	0.92875.79	0.92572.21	0.00303.58	14
17	0.96080.34	0.95818.66	0.00261.67	43	47	0.92769.45	0.92464.37	0.00305.08	13
18	0.95965.76	0.95702.69	0.00263.07	42	48	0.92663.37	0.92356.79	0.00306.58	12
19	0.95851.48	0.95587.01	0.00264.46	41	49	0.92557.56	0.92249.47	0.00308.09	11
20	0.95737.51	0.95471.64	0.00265.86	40	50	0.92452.01	0.92142.40	0.00309.60	10
21	0.95623.83	0.95356.57	0.00267.27	39	51	0.92346.71	0.92035.59	0.00311.12	9
22	0.95510.46	0.95241.79	0.00268.68	38	52	0.92241.68	0.91929.04	0.00312.64	8
23	0.95397.39	0.95127.30	0.00270.09	37	53	0.92136.90	0.91822.74	0.00314.16	7
24	0.95284.62	0.95013.11	0.00271.50	36	54	0.92032.38	0.91716.69	0.00315.69	6
25	0.95172.14	0.94899.22	0.00272.92	35	55	0.91928.11	0.91610.89	0.00317.22	5
26	0.95059.95	0.94785.61	0.00274.34	34	56	0.91824.10	0.91505.34	0.00318.75	4
27	0.94948.06	0.94672.29	0.00275.77	33	57	0.91720.34	0.91400.04	0.00320.29	3
28	0.94836.46	0.94559.26	0.00277.20	32	58	0.91616.83	0.91294.99	0.00321.83	2
29	0.94725.15	0.94446.51	0.00278.63	31	59	0.91513.57	0.91190.19	0.00323.38	1
30	0.94614.12	0.94334.05	0.00280.07	30	60	0.91410.55	0.91085.62	0.00324.93	0
	Secantes —	Tangent. —	Sinus +	M.	M.	Secantes —	Tangent. —	Sinus +	M.

Grad.83 | Grad.83

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000;000;000. *Decies mille milliones.*

7 Grad. 7 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	1,218;693,	1,227;846,	10,075;099,	9,925;462,	81,443;464,	82,055;090,	60
Diff.	28;867,	29;538,	3;641,	3;588,	1,913;240,	1,898;640,	Diff.
10	1,247;560,	1,257;384,	10,078;740,	9,921;874,	79,530;224,	80,156;450,	50
Diff.	28;856,	29;559,	3;731,	3;671,	1,826;718,	1,812;115,	Diff.
20	1,276;416,	1,286;943,	10,082;471,	9,918;203,	77,703;506,	78,344;335,	40
Diff.	28;851,	29;582,	3;819,	3;754,	1,745;965,	1,731;359,	Diff.
30	1,305;267,	1,316;525,	10,086;290,	9,914;449,	75,957;541,	76,612;976,	30
Diff.	28;829,	29;604,	3;907,	3;840,	1,670;477,	1,655;870,	Diff.
40	1,334;096,	1,346;129,	10,090;197,	9,910;609,	74,287;064,	74,957;106,	20
Diff.	28;823,	29;628,	3;995,	3;922,	1,599;809,	1,585;197,	Diff.
50	1,362;919,	1,375;757,	10,094;192,	9,906;687,	72,687;255,	73,371;909,	10
Diff.	28;812,	29;651,	4;084,	4;007,	1,533;558,	1,518;944,	Diff.
60	1,391;731,	1,405;408,	10,098;276,	9,902;680,	71,153;697,	71,852;965,	0

Grad. 82

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. *Nihil.*

17 Grad. 117 Grad.

M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes −	M.	M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes −	M.
0	0.91410.55	0.91085.62	0.00324.93	60	30	0.88430.23	0.88057.09	0.00373.14	30
1	0.91307.79	0.90981.31	0.00326.48	59	31	0.88334.38	0.87959.57	0.00374.81	29
2	0.91205.27	0.90877.23	0.00328.04	58	32	0.88238.75	0.87862.27	0.00376.48	28
3	0.91103.00	0.90773.40	0.00329.60	57	33	0.88143.33	0.87765.18	0.00378.15	27
4	0.91000.97	0.90669.80	0.00331.16	56	34	0.88048.12	0.87668.29	0.00379.83	26
5	0.90899.18	0.90566.45	0.00332.73	55	35	0.87953.12	0.87571.61	0.00381.51	25
6	0.90797.63	0.90463.33	0.00334.30	54	36	0.87858.33	0.87475.14	0.00383.19	24
7	0.90696.33	0.90360.45	0.00335.88	53	37	0.87763.76	0.87378.88	0.00384.88	23
8	0.90595.26	0.90257.81	0.00337.46	52	38	0.87669.39	0.87282.82	0.00386.57	22
9	0.90494.44	0.90155.40	0.00339.04	51	39	0.87575.23	0.87186.97	0.00388.26	21
10	0.90393.85	0.90053.22	0.00340.63	50	40	0.87481.28	0.87091.32	0.00389.96	20
11	0.90293.49	0.89951.28	0.00342.22	49	41	0.87387.54	0.86995.87	0.00391.66	19
12	0.90193.38	0.89849.56	0.00343.81	48	42	0.87294.00	0.86900.63	0.00393.37	18
13	0.90093.49	0.89748.08	0.00345.41	47	43	0.87200.66	0.86805.58	0.00395.08	17
14	0.89993.84	0.89646.83	0.00347.01	46	44	0.87107.53	0.86710.74	0.00396.79	16
15	0.89894.42	0.89545.80	0.00348.62	45	45	0.87014.61	0.86616.09	0.00398.51	15
16	0.89795.23	0.89445.00	0.00350.23	44	46	0.86921.88	0.86521.65	0.00400.23	14
17	0.89696.27	0.89344.43	0.00351.84	43	47	0.86829.36	0.86427.40	0.00401.96	13
18	0.89597.54	0.89244.09	0.00353.45	42	48	0.86737.03	0.86333.35	0.00403.69	12
19	0.89499.04	0.89143.96	0.00355.07	41	49	0.86644.91	0.86239.49	0.00405.42	11
20	0.89400.76	0.89044.06	0.00356.70	40	50	0.86552.98	0.86145.83	0.00407.16	10
21	0.89302.71	0.88944.38	0.00358.33	39	51	0.86461.25	0.86052.36	0.00408.89	9
22	0.89204.88	0.8884492	0.00359.96	38	52	0.86369.72	0.85959.08	0.00410.64	8
23	0.89107.28	0.88745.69	0.00361.59	37	53	0.86278.39	0.85866.00	0.00412.39	7
24	0.89009.90	0.88646.67	0.00363.23	36	54	0.86187.25	0.85773.11	0.00414.14	6
25	0.88912.74	0.88547.87	0.00364.87	35	55	0.86096.30	0.85680.41	0.00415.89	5
26	0.88815.80	0.88449.28	0.00366.52	34	56	0.86005.55	0.85587.90	0.00417.65	4
27	0.88719.08	0.88350.91	0.00368.17	33	57	0.85914.99	0.85495.58	0.00419.41	3
28	0.88622.58	0.88252.76	0.00369.82	32	58	0.85824.63	0.85403.45	0.00421.18	2
29	0.88526.30	0.88154.82	0.00371.48	31	59	0.85734.45	0.85311.50	0.00422.95	1
30	0.88430.23	0.88057.09	0.00373.14	30	60	0.85644.47	0.85219.75	0.00424.72	0
	Secantes −	Tangent. −	Sinus +	M.	M.	Secantes −	Tangent. −	Sinus +	M.

Grad. 82 II Grad. 82

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus eſt 10,000;000,000. *Decies mille milliones.*

8 Grad. | 8 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	1,391;731,	1,405;408,	10,098;276,	9,902;680,	71,153;697,	71,852;965,	60
Diff.	28;800,	29;676,	4;172,	4;090,	1,471;362,	1,456;745,	Diff.
10	1,420;531,	1,435;084,	10,102;448,	9,898;590,	69,682;335,	70,396;220,	50
Diff.	28;788,	29;700,	4;262,	4;174,	1,412;902,	1,398;278,	Diff.
20	1,449;319,	1,464;784,	10,106;710,	9,894;416,	68,269;437,	68,997;942,	40
Diff.	28;775,	29;726,	4;351,	4;258,	2,357;875,	1,343;251,	Diff.
30	1,478;094,	1,494;510,	10,111;061,	9,890;158,	66,911;562,	67,654;691,	30
Diff.	28;763,	29;751,	4;440,	4;341,	1,306;024,	1,291;398,	Diff.
40	1,506;857,	1,524;261,	10,115;501,	9,885;817,	65,605;538,	66,363;293,	20
Diff.	28;750,	29;779,	4;530,	4;425,	1,257;110,	1,242;481,	Diff.
50	1,535;607,	1,554;040,	10,120;031,	9,881;392,	64,348;428,	65,120;812,	10
Diff.	28;738,	29;804,	4;620,	4;509,	1,210;913,	1,196;280,	Diff.
60	1,564;345,	1,583;844,	10,124;651,	9,876;883,	63,137;515,	63,924;532,	0

Grad.81

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus eſt 0.00000.00. *Nihil.*

8 Grad. | 8 Grad.

M.	Sinus+	Tangent.+	Secantes−	M.	M.	Sinus+	Tangent.+	Secantes−	M.
0	0.85644.47	0.85219.75	0.00424.72	60	30	0.83029.79	0.82550.12	0.00479.67	30
1	0.85554.68	0.85128.18	0.00426.50	59	31	0.82945.35	0.82463.78	0.00481.56	29
2	0.85465.07	0.85036.79	0.00428.28	58	32	0.82861.07	0.82377.61	0.00483.46	28
3	0.85375.65	0.84945.59	0.00430.07	57	33	0.82776.95	0.82291.60	0.00485.36	27
4	0.85286.42	0.84854.57	0.00431.85	56	34	0.82693.01	0.82205.75	0.00487.26	26
5	0.85197.38	0.84763.73	0.00433.65	55	35	0.82609.23	0.82120.07	0.00489.16	25
6	0.85108.52	0.84673.08	0.00435.44	54	36	0.82525.61	0.82034.54	0.00491.07	24
7	0.85019.85	0.84582.61	0.00437.24	53	37	0.82442.16	0.81949.18	0.00492.98	23
8	0.84931.36	0.84492.31	0.00439.05	52	38	0.82358.88	0.81863.98	0.00494.90	22
9	0.84843.06	0.84402.20	0.00440.85	51	39	0.82275.75	0.81778.94	0.00496.82	21
10	0.84754.93	0.84312.27	0.00442.66	50	40	0.82192.79	0.81694.05	0.00498.74	20
11	0.84666.99	0.84222.52	0.00444.48	49	41	0.82109.99	0.81609.32	0.00500.67	19
12	0.84579.24	0.84132.94	0.00446.30	48	42	0.82027.35	0.81524.75	0.00502.60	18
13	0.84491.66	0.84043.54	0.00448.12	47	43	0.81944.88	0.81440.34	0.00504.54	17
14	0.84404.26	0.83954.31	0.00449.95	46	44	0.81862.56	0.81356.08	0.00506.48	16
15	0.84317.04	0.83865.27	0.00451.78	45	45	0.81780.40	0.81271.98	0.00508.42	15
16	0.84230.00	0.83776.39	0.00453.61	44	46	0.81698.40	0.81188.04	0.00510.36	14
17	0.84143.14	0.83687.69	0.00455.45	43	47	0.81616.56	0.81104.25	0.00512.31	13
18	0.84056.46	0.83599.17	0.00457.29	42	48	0.81534.88	0.81020.61	0.00514.27	12
19	0.83969.95	0.83510.81	0.00459.13	41	49	0.81453.35	0.80937.13	0.00516.23	11
20	0.83883.61	0.83422.63	0.00460.98	40	50	0.81371.98	0.80853.79	0.00518.19	10
21	0.83797.46	0.83334.62	0.00462.83	39	51	0.81290.77	0.80770.61	0.00520.15	9
22	0.83711.47	0.83246.78	0.00464.69	38	52	0.81209.71	0.80687.59	0.00522.12	8
23	0.83625.66	0.83159.11	0.00466.55	37	53	0.81128.80	0.80604.71	0.00524.09	7
24	0.83540.02	0.83071.61	0.00468.41	36	54	0.81048.05	0.80521.98	0.00526.07	6
25	0.83454.56	0.82984.28	0.00470.28	35	55	0.80967.46	0.80439.41	0.00528.05	5
26	0.83369.26	0.82897.11	0.00472.15	34	56	0.80887.01	0.80356.98	0.00530.03	4
27	0.83284.14	0.82810.11	0.00474.03	33	57	0.80806.72	0.80274.70	0.00532.02	3
28	0.83199.19	0.82723.28	0.00475.91	32	58	0.80726.58	0.80192.57	0.00534.01	2
29	0.83114.41	0.82636.62	0.00477.79	31	59	0.80646.59	0.80110.59	0.00536.01	1
30	0.83029.79	0.82550.12	0.00479.67	30	60	0.80566.76	0.80028.75	0.00538.01	0
	Secantes−	Tangent.−	Sinus+	M.	M.	Secantes−	Tangent.−	Sinus+	M.

Grad.81 | O | Grad.81

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,009;000,000. *Decies mille milliones.*

9 Grad.				9 Grad.			
Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	1,564;345,	1,583;844,	10,124;651,	9,876;883,	63,137;515,	63,924;532,	60
Diff.	28;724,	29;833,	4;710,	4;592,	1,167;236,	1,152;599,	Diff.
10	1,593;069,	1,613;677,	10,129;361,	9,872;291,	61,970;279,	62,771;933,	50
Diff.	28;710,	29;860,	4;800,	4;676,	1,125;898,	1,111;259,	Diff.
20	1,621;779,	1,643;537,	10,134;161,	9,867;615,	60,844;381,	61,660;674,	40
Diff.	28;697,	29;889,	4;889,	4;759,	1,086;737,	1,072;094,	Diff.
30	1,650;476,	1,673;426,	10,139;050,	9,862;856,	59,757;644,	60,588;580,	30
Diff.	28;683,	29;918,	4;982,	4;843,	1,049;602,	1,034;955,	Diff.
40	1,679;159,	1,703;344,	10,144;032,	9,858;013,	58,708;042,	59,553;625,	20
Diff.	28;669,	29;948,	5;070,	4;926,	1,014;354,	999;705,	Diff.
50	1,707;828,	1,733;292,	10,149;102,	9,853;087,	57,693;688,	58,553;920,	10
Diff.	28;654,	29;978,	5;165,	5;010,	980;870,	966;215,	Diff.
60	1,736;482,	1,763;270,	10,154;267,	9,848;077,	56,712;818,	57,587;705,	0
							Grad.80

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. *Nihil.*

9 Grad.					9 Grad.				
M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes −	M.	M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes −	M.
0	0.86566.76	0.80028.75	0.00538.01	60	30	0.78239.08	0.77639.35	0.00599.73	30
1	0.80487.07	0.79947.06	0.00540.01	59	31	0.78163.65	0.77561.81	0.00601.85	29
2	0.80407.53	0.79865.51	0.00542.02	58	32	0.78088.36	0.77484.39	0.00603.97	28
3	0.80328.14	0.79784.12	0.00544.03	57	33	0.78013.20	0.77407.11	0.00606.09	27
4	0.80248.90	0.79702.86	0.00546.04	56	34	0.77938.18	0.77329.96	0.00608.22	26
5	0.80169.81	0.79621.75	0.00548.06	55	35	0.77863.29	0.77252.94	0.00610.35	25
6	0.80090.87	0.79540.78	0.00550.08	54	36	0.77788.53	0.77176.05	0.00612.48	24
7	0.80012.07	0.79459.96	0.00552.11	53	37	0.77713.91	0.77099.29	0.00614.62	23
8	0.79933.42	0.79379.28	0.00554.13	52	38	0.77639.41	0.77022.65	0.00616.76	22
9	0.79854.91	0.79298.74	0.00556.17	51	39	0.77565.05	0.76946.14	0.00618.91	21
10	0.79776.55	0.79218.35	0.00558.20	50	40	0.77490.82	0.76869.76	0.00621.06	20
11	0.79698.33	0.79138.09	0.00560.25	49	41	0.77416.72	0.76793.50	0.00623.21	19
12	0.79620.26	0.79057.97	0.00562.29	48	42	0.77342.75	0.76717.38	0.00625.37	18
13	0.79542.34	0.78978.00	0.00564.34	47	43	0.77268.90	0.76641.37	0.00627.53	17
14	0.76464.55	0.78898.16	0.00566.39	46	44	0.77195.19	0.76565.49	0.00629.70	16
15	0.79386.91	0.78818.47	0.00568.44	45	45	0.77121.61	0.76489.74	0.00631.87	15
16	0.79309.41	0.78738.91	0.00570.50	44	46	0.77048.15	0.76414.11	0.00634.04	14
17	0.79232.05	0.78659.49	0.00572.57	43	47	0.76974.82	0.76338.61	0.00636.22	13
18	0.79154.84	0.78580.20	0.00574.63	42	48	0.76901.62	0.76263.22	0.00638.40	12
19	0.79077.76	0.78501.06	0.00576.70	41	49	0.76828.55	0.76187.97	0.00640.58	11
20	0.79000.83	0.78422.05	0.00578.78	40	50	0.76755.60	0.76112.83	0.00642.77	10
21	0.78924.03	0.78343.17	0.00580.86	39	51	0.76682.78	0.76037.82	0.00644.96	9
22	0.78847.37	0.78264.44	0.00582.94	38	52	0.76610.08	0.75962.92	0.00647.15	8
23	0.78770.86	0.78185.83	0.00585.02	37	53	0.76537.51	0.75888.15	0.00649.35	7
24	0.78694.48	0.78107.36	0.00587.11	36	54	0.76465.06	0.75813.50	0.00651.56	6
25	0.78618.24	0.78029.03	0.00589.21	35	55	0.76392.74	0.75738.97	0.00653.76	5
26	0.78542.13	0.77950.83	0.00591.30	34	56	0.76320.54	0.75664.57	0.00655.97	4
27	0.78466.16	0.77872.76	0.00593.41	33	57	0.76248.47	0.75590.28	0.00658.19	3
28	0.78390.33	0.77794.82	0.00595.51	32	58	0.76176.51	0.75516.11	0.00660.41	2
29	0.78314.64	0.77717.02	0.00597.62	31	59	0.76104.68	0.75442.06	0.00662.63	1
30	0.78239.08	0.77639.35	0.00599.73	30	60	0.76032.98	0.75368.12	0.00664.85	0
	Secantes −	Tangent. −	Sinus +	M.	M.	Secantes −	Tangent. −	Sinus +	M.
			Grad.80					Grad.80	

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus eſt 10,000;000,000. *Decies mille milliones.*

10 Grad. | 10 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	1,736;482,	1,763;270,	10,154;267,	9,848;077,	56,712;818,	57,587;705,	60
Diff.	28;639,	30;008,	5;254,	5;092,	949;032,	934;374,	Diff.
10	1,765;121,	1,793;278,	10,159;521,	9,842;985,	55,763;786,	56,653;331,	50
Diff.	28;625,	30;040,	5;345,	5;177,	918;734,	904;073,	Diff.
20	1,793;746,	1,823;318,	10,164;866,	9,837;808,	54,845;052,	55,749;258,	40
Diff.	28;609,	30;072,	5;436,	5;259,	889;880,	875;215,	Diff.
30	1,822;355,	1,853;390,	10,170;302,	9,832;549,	53,955;172,	54,874;043,	30
Diff.	28;594,	30;105,	5;529,	5;343,	862;379,	847;710,	Diff.
40	1,850;949,	1,883;495,	10,175;831,	9,827;206,	53,093;793,	54,026;333,	20
Diff.	28;578,	30;137,	5;622,	5;425,	836;146,	821;473,	Diff.
50	1,879;527,	1,913;632,	10,181;453,	9,821;781,	52,256;647,	53,204;860,	10
Diff.	28;563,	30;171,	5;715,	5;510,	811;107,	796;429,	Diff.
60	1,908;090,	1,943;803,	10,187;168,	9,816;271,	51,445;540,	52,408;431,	0

Grad.79

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus eſt 0.00000.00. *Nihil.*

10 Grad. | 10 Grad.

M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes —	M.	M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes —	M.
0	0.76032.98	0.75368.12	0.00664.85	60	30	0.73936.70	0.73203.31	0.00733.39	30
1	0.75961.39	0.75294.31	0.00667.08	59	31	0.73868.59	0.73132.86	0.00735.73	29
2	0.75889.93	0.75220.61	0.00669.32	58	32	0.73800.59	0.73062.51	0.00738.08	28
3	0.75818.59	0.75147.03	0.00671.55	57	33	0.73732.71	0.72992.28	0.00740.43	27
4	0.75747.36	0.75073.57	0.00673.79	56	34	0.73664.93	0.72922.14	0.00742.78	26
5	0.75676.26	0.75000.22	0.00676.04	55	35	0.73597.26	0.72852.12	0.00745.14	25
6	0.75605.28	0.74926.99	0.00678.29	54	36	0.73529.70	0.72782.20	0.00747.50	24
7	0.75534.42	0.74853.88	0.00680.54	53	37	0.73462.25	0.72712.38	0.00749.87	23
8	0.75463.68	0.74780.88	0.00682.80	52	38	0.73394.91	0.72642.67	0.00752.24	22
9	0.75393.05	0.74708.00	0.00685.06	51	39	0.73327.68	0.72573.06	0.00754.61	21
10	0.75322.54	0.74635.23	0.00687.32	50	40	0.73260.55	0.72503.56	0.00756.99	20
11	0.75252.16	0.74562.57	0.00689.59	49	41	0.73193.53	0.72434.16	0.00759.37	19
12	0.75181.89	0.74490.03	0.00691.86	48	42	0.73126.62	0.72364.86	0.00761.76	18
13	0.75111.73	0.74417.60	0.00694.13	47	43	0.73059.81	0.72295.66	0.00764.15	17
14	0.75041.70	0.74345.28	0.00696.41	46	44	0.72993.11	0.72226.57	0.00766.54	16
15	0.74971.78	0.74273.08	0.00698.69	45	45	0.72926.52	0.72157.58	0.00768.94	15
16	0.74901.97	0.74200.99	0.00700.98	44	46	0.72860.03	0.72088.69	0.00771.34	14
17	0.74832.28	0.74129.01	0.00703.27	43	47	0.72793.65	0.72019.91	0.00773.74	13
18	0.74762.71	0.74057.15	0.00705.56	42	48	0.72727.37	0.71951.22	0.00776.15	12
19	0.74693.25	0.73985.39	0.00707.86	41	49	0.72661.20	0.71882.64	0.00778.56	11
20	0.74623.91	0.73913.75	0.00710.16	40	50	0.72595.13	0.71814.15	0.00780.98	10
21	0.74554.68	0.73842.21	0.00712.47	39	51	0.72529.17	0.71745.77	0.00783.40	9
22	0.74485.56	0.73770.79	0.00714.78	38	52	0.72463.31	0.71677.49	0.00785.82	8
23	0.74416.56	0.73699.47	0.00717.09	37	53	0.72397.55	0.71609.30	0.00788.25	7
24	0.74347.67	0.73628.27	0.00719.41	36	54	0.72331.89	0.71541.22	0.00790.68	6
25	0.74278.90	0.73557.17	0.00721.73	35	55	0.72266.34	0.71473.23	0.00793.11	5
26	0.74210.23	0.73486.18	0.00724.05	34	56	0.72200.89	0.71405.34	0.00795.55	4
27	0.74141.68	0.73415.30	0.00726.38	33	57	0.72135.55	0.71337.55	0.00797.99	3
28	0.74073.24	0.73344.53	0.00728.71	32	58	0.72070.30	0.71269.86	0.00800.44	2
29	0.74004.91	0.73273.87	0.00731.05	31	59	0.72005.16	0.71202.27	0.00802.89	1
30	0.73936.70	0.73203.31	0.00733.39	30	60	0.71940.12	0.71134.77	0.00805.34	0
	Secantes —	Tangent. —	Sinus +	M.	M.	Secantes —	Tangent. +	Sinus +	M.

Grad.79 | Grad.79

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000;000,000. *Decies mille milliones.*

11 Grad. 11 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	1,908;090,	1,943;803,	10,187;168,	9,816;271,	51,445;540,	52,408;431,	60
Diff.	28;546,	30;205,	5;805,	5;591,	787;188,	772;507,	Diff.
10	1,936;636,	1,974;008,	10,192;973,	9,810;680,	50,658;352,	51,635;924,	50
Diff.	28;530,	30;240,	5;899,	5;675,	764;325,	749;640,	Diff.
20	1,965;166,	2,004;248,	10,198;872,	9,805;005,	49,894;027,	50,886;284,	40
Diff.	28;513,	30;275,	5;995,	5;758,	742;457,	727;767,	Diff.
30	1,993;679,	2,034;523,	10,204;867,	9,799;247,	49,151;570,	50,158;517,	30
Diff.	28;497,	30;311,	6;084,	5;841,	721;525,	706;830,	Diff.
40	2,022;176,	2,064;834,	10,210;951,	9,793;406,	48,430;045,	49,451;687,	20
Diff.	28;479,	30;347,	6;181,	5;923,	701;478,	726;780,	Diff.
50	2,050;655,	2,095;181,	10,217;132,	9,787;483,	47,728;567,	48,764;907,	10
Diff.	28;462,	30;384,	6;275,	6;007,	682;266,	667;564,	Diff.
60	2,079;117,	2,125;565,	10,223;407,	9,781;476,	47,046;301,	48,097;343,	0

Grad. 78

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. *Nihil.*

11 Grad. 11 Grad.

M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes −	M.	M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes −	M.
0	0.71940.12	0.71134.77	0.00805.34	60	30	0.70034.47	0.69153.74	0.00880.73	30
1	0.71875.17	0.71067.37	0.00807.80	59	31	0.69972.42	0.69089.12	0.00883.30	29
2	0.71810.33	0.71000.07	0.00810.26	58	32	0.69910.47	0.69024.59	0.00885.88	28
3	0.71745.59	0.70932.87	0.00812.73	57	33	0.69848.60	0.68960.15	0.00888.46	27
4	0.71680.95	0.70865.76	0.00815.20	56	34	0.69786.83	0.68895.79	0.00891.04	26
5	0.71616.41	0.70798.74	0.00817.67	55	35	0.69725.15	0.68831.52	0.00893.63	25
6	0.71551.97	0.70731.83	0.00820.14	54	36	0.69663.56	0.68767.34	0.00896.22	24
7	0.71487.63	0.70665.00	0.00822.63	53	37	0.69602.06	0.68703.25	0.00898.81	23
8	0.71423.39	0.70598.28	0.00825.11	52	38	0.69540.66	0.68639.24	0.00901.41	22
9	0.71359.24	0.70531.64	0.00827.60	51	39	0.69479.34	0.68575.32	0.00904.02	21
10	0.71295.20	0.70465.11	0.00830.09	50	40	0.69418.11	0.68511.49	0.00906.62	20
11	0.71231.25	0.70398.66	0.00832.59	49	41	0.69356.97	0.68447.74	0.00909.23	19
12	0.71167.40	0.70332.31	0.00835.08	48	42	0.69295.93	0.68384.08	0.00911.85	18
13	0.71103.64	0.70266.05	0.00837.59	47	43	0.69234.97	0.68320.50	0.00914.47	17
14	0.71039.99	0.70199.89	0.00840.10	46	44	0.69174.10	0.68257.01	0.00917.09	16
15	0.70976.43	0.70133.82	0.00842.61	45	45	0.69113.32	0.68193.60	0.00919.71	15
16	0.70912.96	0.70067.84	0.00845.12	44	46	0.69052.63	0.68130.28	0.00922.34	14
17	0.70849.60	0.70001.96	0.00847.64	43	47	0.68992.02	0.68067.05	0.00924.98	13
18	0.70786.33	0.69936.17	0.00850.16	42	48	0.68931.51	0.68003.89	0.00927.61	12
19	0.70723.15	0.69870.46	0.00852.69	41	49	0.68871.08	0.67940.82	0.00930.26	11
20	0.70660.07	0.69804.86	0.00855.22	40	50	0.68810.74	0.67877.84	0.00932.90	10
21	0.70597.09	0.69739.34	0.00857.75	39	51	0.68750.49	0.67814.94	0.00935.55	9
22	0.70534.20	0.69673.91	0.00860.29	38	52	0.68690.32	0.67752.12	0.00938.20	8
23	0.70471.41	0.69608.57	0.00862.83	37	53	0.68630.24	0.67689.39	0.00940.86	7
24	0.70408.71	0.69543.33	0.00865.38	36	54	0.68570.25	0.67626.73	0.00943.52	6
25	0.70346.10	0.69478.17	0.00867.93	35	55	0.68510.35	0.67564.16	0.00946.18	5
26	0.70283.59	0.69413.11	0.00870.48	34	56	0.68450.53	0.67501.68	0.00948.85	4
27	0.70221.17	0.69348.13	0.00873.04	33	57	0.68390.79	0.67439.27	0.00951.52	3
28	0.70158.84	0.69283.25	0.00875.60	32	58	0.68331.15	0.67376.95	0.00954.20	2
29	0.70096.61	0.69218.45	0.00878.16	31	59	0.68271.59	0.67314.71	0.00956.88	1
30	0.70034.47	0.69153.74	0.00880.73	30	60	0.68212.11	0.67252.55	0.00959.56	0
	Secantes −	Tangent. −	Sinus +	M.	M.	Secantes −	Tangent. −	Sinus +	M.

Grad. 78 Grad. 78

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10;000;000,000. *Decies mille milliones.*

12 Grad. | 12 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	2,079;117,	2,125;565,	10,223;407,	9,781;476,	47,046;361,	48;097;343,	60
Diff.	28;444,	30;393,	6;366,	6;090,	663;904,	649;137,	Diff.
10	2,107;561,	2,155;958,	10,229;773,	9,775;386,	46,382;457,	47,448;206,	50
Diff.	28;427,	30;490,	6;465,	6;171,	646;170,	631;458,	Diff.
20	2,135;988,	2,186;448,	10,236;238,	9,769;215,	45,736;287,	46,816;748,	40
Diff.	28;408,	30;499,	6;557,	6;255,	629;202,	614;485,	Diff.
30	2,164;396,	2,216;947,	10,242;795,	9,762;960,	45,107;085,	46,202;263,	30
Diff.	28;390,	30;538,	6;654,	6;337,	612;904,	598;183,	Diff.
40	2,192;786,	2,247;485,	10,249;449,	9,756;623,	44,494;181,	45,604;080,	20
Diff.	28;372,	30;578,	6;745,	6;420,	597;241,	582;515,	Diff.
50	2,221;158,	2,278;063,	10,256;194,	9,750;203,	43,896;940,	45,021;565,	10
Diff.	28;353,	30;619,	6;845,	6;502,	582;181,	567;450,	Diff.
60	2,249;511,	2,308;682,	10,263;039,	9,743;701,	43,314;759,	44,454;115,	0

Grad. 77

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. *Nihil.*

12 Grad. || 12 Grad.

M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes −	M.	M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes −	M.
0	0.68212.11	0.67252.55	0.00959.56	60	30	0.66466.32	0.65424.48	0.01041.85	30
1	0.68152.72	0.67190.47	0.00962.25	59	31	0.66409.38	0.65364.73	0.01044.65	29
2	0.68093.41	0.67128.47	0.00964.94	58	32	0.66352.51	0.65305.06	0.01047.46	28
3	0.68034.19	0.67066.55	0.00967.63	57	33	0.66295.72	0.65245.46	0.01050.27	27
4	0.67975.05	0.67004.72	0.00970.33	56	34	0.66239.01	0.65185.93	0.01053.08	26
5	0.67916.00	0.66942.96	0.00973.03	55	35	0.66182.38	0.65126.48	0.01055.90	25
6	0.67857.03	0.66881.28	0.00975.74	54	36	0.66125.82	0.65067.10	0.01058.72	24
7	0.67798.14	0.66819.69	0.00978.45	53	37	0.66069.35	0.65007.80	0.01061.55	23
8	0.67739.34	0.66758.17	0.00981.17	52	38	0.66012.94	0.64948.57	0.01064.38	22
9	0.67680.62	0.66696.73	0.00983.88	51	39	0.65956.62	0.64889.41	0.01067.21	21
10	0.67621.98	0.66635.37	0.00986.61	50	40	0.65900.37	0.64830.32	0.01070.05	20
11	0.67563.43	0.66574.09	0.00989.33	49	41	0.65844.20	0.64771.31	0.01072.89	19
12	0.67504.95	0.66512.89	0.00992.06	48	42	0.65788.10	0.64712.37	0.01075.73	18
13	0.67446.56	0.66451.77	0.00994.79	47	43	0.65732.08	0.64653.50	0.01078.58	17
14	0.67388.26	0.66390.73	0.00997.53	46	44	0.65676.14	0.64594.70	0.01081.44	16
15	0.67330.03	0.66329.76	0.01000.27	45	45	0.65620.27	0.64535.98	0.01084.29	15
16	0.67271.89	0.66268.87	0.01003.02	44	46	0.65564.48	0.64477.33	0.01087.15	14
17	0.67213.83	0.66208.06	0.01005.77	43	47	0.65508.76	0.64418.74	0.01090.02	13
18	0.67155.84	0.66147.33	0.01008.52	42	48	0.65453.12	0.64360.23	0.01092.89	12
19	0.67097.94	0.66086.67	0.01011.27	41	49	0.65397.55	0.64301.79	0.01095.76	11
20	0.67040.12	0.66026.09	0.01014.03	40	50	0.65342.06	0.64243.42	0.01098.63	10
21	0.66982.39	0.65965.59	0.01016.80	39	51	0.65286.64	0.64185.13	0.01101.51	9
22	0.66924.73	0.65905.16	0.01019.57	38	52	0.65231.30	0.64126.90	0.01104.40	8
23	0.66867.15	0.65844.81	0.01022.34	37	53	0.65176.03	0.64068.74	0.01107.29	7
24	0.66809.65	0.65784.54	0.01025.11	36	54	0.65120.83	0.64010.65	0.01110.18	6
25	0.66752.23	0.65724.34	0.01027.89	35	55	0.65065.71	0.63952.64	0.01113.07	5
26	0.66694.89	0.65664.22	0.01030.68	34	56	0.65010.66	0.63894.69	0.01115.97	4
27	0.66637.63	0.65604.17	0.01033.46	33	57	0.64955.68	0.63836.81	0.01118.87	3
28	0.66580.45	0.65544.20	0.01036.26	32	58	0.64900.78	0.63779.00	0.01121.78	2
29	0.66523.35	0.65484.30	0.01039.05	31	59	0.64845.95	0.63721.26	0.01124.69	1
30	0.66466.32	0.65424.48	0.01041.85	30	60	0.64791.20	0.63663.59	0.01127.61	0
	Secantes −	Tangent. −	Sinus +	M.	M.	Secantes −	Tangent. −	Sinus +	M.

Grad. 77 || Grad. 77

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000;000,000. *Decies mille milliones.*

13 Grad. | 13 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	2,249;511,	2,308;682,	10,263;039,	9,743;701,	43,314;759,	44,454;115,	60
Diff.	28;333,	30;660,	6;943,	6;585,	567;693,	552;957,	Diff.
10	2,277;844,	2,339;342,	10,269;982,	9,737;116,	42,747;066,	43,901;158,	50
Diff.	28;315,	30;702,	7;035,	6;668,	553;748,	539;008,	Diff.
20	2,306;159,	2,370;044,	10,277;017,	9,730;448,	42,193;318,	43,362;150,	40
Diff.	28;295,	30;743,	7;135,	6;749,	540;320,	525;574,	Diff.
30	2,334;454,	2,400;787,	10,284;152,	9,723;699,	41,652;998,	42,836;576,	30
Diff.	28;275,	30;788,	7;233,	6;832,	527;384,	512,633,	Diff.
40	2,362;729,	2,431;575,	10,291;385,	9,716;867,	41,125;614,	42,323;943,	20
Diff.	27;355,	30;830,	7;325,	6;913,	514;914,	500;158,	Diff.
50	2,390;084,	2,462;405,	10,298;710,	9,709;954,	40,610;700,	41,823;785,	10
Diff.	29;135,	30;875,	7;425,	6;997,	502;891,	488;130,	Diff.
60	2,419;219,	2,493;280,	10,306;135,	9,702;957,	40,107;809,	41,335;655,	0

Grad. 76

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. *Nihil.*

13 Grad. || 13 Grad.

M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes −	M.	M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes −	M.
0	0.64791.20	0.63663.59	0.01127.61	60	30	0.63181.47	0.61964.63	0.01216.85	30
1	0.64736.51	0.63605.99	0.01130.53	59	31	0.63128.89	0.61909.00	0.01219.88	29
2	0.64681.90	0.63548.45	0.01133.45	58	32	0.63076.37	0.61853.45	0.01222.92	28
3	0.64627.36	0.63490.99	0.01136.37	57	33	0.63023.92	0.61797.95	0.01225.96	27
4	0.64572.90	0.63433.59	0.01139.30	56	34	0.62971.53	0.61742.52	0.01229.01	26
5	0.64518.50	0.63376.26	0.01142.24	55	35	0.62919.21	0.61687.15	0.01232.06	25
6	0.64464.18	0.63319.00	0.01145.18	54	36	0.62866.96	0.61631.84	0.01235.12	24
7	0.64409.93	0.63261.81	0.01148.12	53	37	0.62814.77	0.61576.60	0.01238.17	23
8	0.64355.74	0.63204.68	0.01151.06	52	38	0.62762.65	0.61521.42	0.01241.24	22
9	0.64301.64	0.63147.62	0.01154.01	51	39	0.62710.60	0.61466.30	0.01244.30	21
10	0.64247.60	0.63090.63	0.01156.97	50	40	0.62658.61	0.61411.24	0.01247.37	20
11	0.64193.63	0.63033.71	0.01159.92	49	41	0.62606.69	0.61356.24	0.01250.45	19
12	0.64139.73	0.62976.85	0.01162.88	48	42	0.62554.83	0.61301.31	0.01253.52	18
13	0.64085.91	0.62920.06	0.01165.85	47	43	0.62503.04	0.61246.44	0.01256.61	17
14	0.64032.15	0.62863.33	0.01168.82	46	44	0.62451.32	0.61191.63	0.01259.69	16
15	0.63978.46	0.62806.67	0.01171.79	45	45	0.62399.66	0.61136.88	0.01262.78	15
16	0.63924.85	0.62750.08	0.01174.77	44	46	0.62348.06	0.61082.19	0.01265.87	14
17	0.63871.30	0.62693.55	0.01177.75	43	47	0.62296.53	0.61027.56	0.01268.97	13
18	0.63817.83	0.62637.09	0.01180.73	42	48	0.62245.07	0.60973.00	0.01272.07	12
19	0.63764.42	0.62580.70	0.01183.72	41	49	0.62193.67	0.60918.49	0.01275.18	11
20	0.63711.08	0.62524.37	0.01186.71	40	50	0.62142.33	0.60864.05	0.01278.29	10
21	0.63657.81	0.62468.10	0.01189.71	39	51	0.62091.06	0.60809.66	0.01281.40	9
22	0.63604.61	0.62411.90	0.01192.71	38	52	0.62039.85	0.60755.34	0.01284.51	8
23	0.63551.48	0.62355.77	0.01195.71	37	53	0.61988.71	0.60701.07	0.01287.64	7
24	0.63498.42	0.62299.70	0.01198.72	36	54	0.61937.63	0.60646.87	0.01290.76	6
25	0.63445.42	0.62243.69	0.01201.73	35	55	0.61886.61	0.60592.73	0.01293.89	5
26	0.63392.50	0.62187.75	0.01204.75	34	56	0.61835.66	0.60538.64	0.01297.02	4
27	0.63339.64	0.62131.87	0.01207.77	33	57	0.61784.77	0.60484.62	0.01300.16	3
28	0.63286.85	0.62076.06	0.01210.79	32	58	0.61733.95	0.60430.65	0.01303.30	2
29	0.63234.13	0.62020.31	0.01213.82	31	59	0.61683.18	0.60376.74	0.01306.44	1
30	0.63181.47	0.61964.63	0.01216.85	30	60	0.61632.48	0.60322.89	0.01309.59	0
	Secantes −	Tangent. −	Sinus +	M.	M.	Secantes −	Tangent. −	Sinus +	M.

Grad. 76 || Grad. 76

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus eſt 10,000;000,000. *Decies mille milliones.*

14 Grad. | 14 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	2,419;219,	2,493;280,	10,306;135,	9,702;957,	40,107;809,	41,335;655,	60
Diff.	28;214,	30;920,	7;525,	7;078,	491;291,	476;525,	Diff.
10	2,447;433,	2,524;200,	10,313;660,	9,695;879,	39,616;518,	40,859;130,	50
Diff.	28;194,	30;965,	7;622,	7;161,	480;098,	465;326,	Diff.
20	2,475;627,	2,555;165,	10,321;282,	9,688;718,	39,136;420,	40,393;804,	40
Diff.	28;173,	31;011,	7;721,	7;242,	469;289,	454;512,	Diff.
30	2,503;800,	2,586;176,	10,329;003,	9,681;476,	38,667;131,	39,939;292,	30
Diff.	28;152,	31;058,	7;820,	7;324,	458;850,	444;068,	Diff.
40	2,531;952,	2,617;234,	10,336;823,	9,674;152,	38,208;281,	39,495;224,	20
Diff.	28;130,	31;105,	7;920,	7;406,	448;762,	433;974,	Diff.
50	2,560;082,	2,648;339,	10,344;743,	9,666;746,	37,759;519,	39,061;250,	10
Diff.	28;108,	31;153,	8;019,	7;490,	439;011,	424;217,	Diff.
60	2,588;190,	2,679;492,	10,352;762,	9,659;258,	37,320;508,	38,637;033,	0

Grad. 75

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus eſt 0.00000.00. *Nihil.*

14 Grad. | 14 Grad.

M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes −	M.	M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes −	M.
0	0.61632.48	0.60322.89	0.01309.59	60	30	0.60140.04	0.58734.19	0.01405.84	30
1	0.61581.85	0.60269.11	0.01312.74	59	31	0.60091.22	0.58682.11	0.01409.11	29
2	0.61531.27	0.60215.37	0.01315.90	58	32	0.60042.46	0.58630.07	0.01412.38	28
3	0.61480.76	0.60161.70	0.01319.06	57	33	0.59993.75	0.58578.09	0.01415.66	27
4	0.61430.31	0.60108.09	0.01322.22	56	34	0.59945.11	0.58526.17	0.01418.94	26
5	0.61379.92	0.60054.53	0.01325.39	55	35	0.59896.52	0.58474.30	0.01422.23	25
6	0.61329.60	0.60001.04	0.01328.56	54	36	0.59847.99	0.58422.48	0.01425.51	24
7	0.61279.33	0.59947.60	0.01331.73	53	37	0.59799.52	0.58370.72	0.01428.81	23
8	0.61229.13	0.59894.22	0.01334.91	52	38	0.59751.11	0.58319.01	0.01432.10	22
9	0.61178.99	0.59840.90	0.01338.09	51	39	0.59702.76	0.58267.35	0.01435.40	21
10	0.61128.91	0.59787.63	0.01341.28	50	40	0.59654.46	0.58215.75	0.01438.71	20
11	0.61078.89	0.59734.42	0.01344.47	49	41	0.59606.22	0.58164.20	0.01442.02	19
12	0.61028.94	0.59681.27	0.01347.67	48	42	0.59558.04	0.58112.71	0.01445.33	18
13	0.60979.04	0.59628.18	0.01350.87	47	43	0.59509.91	0.58061.26	0.01448.65	17
14	0.60929.21	0.59575.14	0.01354.07	46	44	0.59461.84	0.58009.87	0.01451.97	16
15	0.60879.43	0.59522.16	0.01357.27	45	45	0.59413.83	0.57958.54	0.01455.29	15
16	0.60829.72	0.59469.24	0.01360.48	44	46	0.59365.87	0.57907.25	0.01458.62	14
17	0.60780.07	0.59416.37	0.01363.70	43	47	0.59317.97	0.57856.02	0.01461.95	13
18	0.60730.48	0.59363.56	0.01366.92	42	48	0.59270.13	0.57804.85	0.01465.29	12
19	0.60680.95	0.59310.81	0.01370.14	41	49	0.59222.34	0.57753.72	0.01468.62	11
20	0.60631.48	0.59258.11	0.01373.37	40	50	0.59174.61	0.57702.65	0.01471.97	10
21	0.60582.06	0.59205.47	0.01376.60	39	51	0.59126.94	0.57651.62	0.01475.32	9
22	0.60532.71	0.59152.88	0.01379.83	38	52	0.59079.32	0.57600.65	0.01478.67	8
23	0.60483.42	0.59100.35	0.01383.07	37	53	0.59031.76	0.57549.74	0.01482.02	7
24	0.60434.19	0.59047.88	0.01386.31	36	54	0.58984.25	0.57498.87	0.01485.38	6
25	0.60385.01	0.58995.46	0.01389.55	35	55	0.58936.80	0.57448.06	0.01488.75	5
26	0.60335.90	0.58943.10	0.01392.80	34	56	0.58889.41	0.57397.29	0.01492.11	4
27	0.60286.85	0.58890.79	0.01396.06	33	57	0.58842.07	0.57346.58	0.01495.48	3
28	0.60237.85	0.58838.54	0.01399.31	32	58	0.58794.78	0.57295.92	0.01498.86	2
29	0.60188.91	0.58786.34	0.01402.58	31	59	0.58747.55	0.57245.31	0.01502.24	1
30	0.60140.04	0.58734.19	0.01405.84	30	60	0.58700.38	0.57194.75	0.01505.62	0
	Secantes −	Tangent. −	Sinus +	M.	M.	Secantes −	Tangent. −	Sinus +	M.

Grad. 75 | Grad. 75

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000;000,000. *Decies mille milliones.*

Min.	Sinus. 15 Grad.	Tangentes. 15 Grad.	Secantes. 15 Grad.	Sinus. 15 Grad.	Tangentes. 15 Grad.	Secantes. 15 Grad.	Min.
0	2,588;190,	2,679;492,	10,352;762,	9,659;258,	37,320;508,	38,637;033,	60
Diff.	28;087,	31;201,	8;119,	7;570,	429;581,	414;782,	Diff.
10	2,616;277,	2,710;693,	10,360;881,	9,651;688,	36,890;927,	38,222;251,	50
Diff.	28;065,	31;251,	8;220,	7;651,	420;460,	405;655,	Diff.
20	2,644;342,	2,741;944,	10,369;101,	9,644;037,	36,470;467,	37,816;596,	40
Diff.	28;042,	31;301,	8;321,	7;732,	411;632,	396;821,	Diff.
30	2,672;384,	2,773;245,	10,377;422,	9,636;305,	36,058;835,	37,419;775,	30
Diff.	28;019,	31;352,	8;422,	7;815,	403;086,	388;269,	Diff.
40	2,700;403,	2,804;597,	10,385;844,	9,628;490,	35,655;749,	37,031;506,	20
Diff.	27;997,	31;402,	8;524,	7;896,	394;811,	379;988,	Diff.
50	2,728;400,	2,835;999,	10,394;368,	9,620;594,	35,260;938,	36,651;518,	10
Diff.	27;974,	31;455,	8;626,	7;977,	386;794,	371;965,	Diff.
60	2,756;374,	2,867;454,	10,402;994,	9,612;617,	34,874;144,	36,279;553,	0

Grad.74

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. *Nihil.*

15 Grad.

M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes −	M.
0	0.58700.38	0.57194.75	0.01505.62	60
1	0.58653.26	0.57144.25	0.01509.01	59
2	0.58606.19	0.57093.79	0.01512.40	58
3	0.58559.18	0.57043.39	0.01515.80	57
4	0.58512.22	0.56993.03	0.01519.19	56
5	0.58465.32	0.56942.73	0.01522.60	55
6	0.58418.48	0.56892.47	0.01526.00	54
7	0.58371.68	0.56842.27	0.01529.41	53
8	0.58324.94	0.56792.11	0.01532.83	52
9	0.58278.26	0.56742.01	0.01536.25	51
10	0.58231.63	0.56691.96	0.01539.67	50
11	0.58185.05	0.56641.95	0.01543.10	49
12	0.58138.52	0.56592.00	0.01546.53	48
13	0.58092.05	0.56542.09	0.01549.96	47
14	0.58045.64	0.56492.24	0.01553.40	46
15	0.57999.27	0.56442.43	0.01556.84	45
16	0.57952.96	0.56392.67	0.01560.29	44
17	0.57906.70	0.56342.96	0.01563.74	43
18	0.57860.50	0.56293.30	0.01567.19	42
19	0.57814.34	0.56243.69	0.01570.65	41
20	0.57768.24	0.56194.13	0.01574.11	40
21	0.57722.20	0.56144.62	0.01577.58	39
22	0.57676.20	0.56095.15	0.01581.05	38
23	0.57630.26	0.56045.74	0.01584.52	37
24	0.57584.37	0.55996.37	0.01588.00	36
25	0.57538.53	0.55947.05	0.01591.48	35
26	0.57492.74	0.55897.78	0.01594.97	34
27	0.57447.01	0.55848.55	0.01598.46	33
28	0.57401.33	0.55799.38	0.01601.95	32
29	0.57355.70	0.55750.25	0.01605.45	31
30	0.57310.12	0.55701.17	0.01608.95	30
	Secantes −	Tangent. −	Sinus +	M.

15 Grad.

M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes −	M.
30	0.57310.12	0.55701.17	0.01608.95	30
31	0.57264.59	0.55652.14	0.01612.45	29
32	0.57219.11	0.55603.15	0.01615.96	28
33	0.57173.69	0.55554.21	0.01619.48	27
34	0.57128.31	0.55505.32	0.01622.99	26
35	0.57083.00	0.55456.48	0.01626.52	25
36	0.57037.72	0.55407.68	0.01630.04	24
37	0.56992.50	0.55358.93	0.01633.57	23
38	0.56947.33	0.55310.22	0.01637.10	22
39	0.56902.21	0.55261.57	0.01640.64	21
40	0.56857.14	0.55212.96	0.01644.18	20
41	0.56812.12	0.55164.39	0.01647.73	19
42	0.56767.15	0.55115.87	0.01651.28	18
43	0.56722.23	0.55067.40	0.01654.83	17
44	0.56677.36	0.55018.98	0.01658.39	16
45	0.56632.54	0.54970.60	0.01661.95	15
46	0.56587.77	0.54922.26	0.01665.51	14
47	0.56543.06	0.54873.98	0.01669.08	13
48	0.56498.39	0.54825.73	0.01672.65	12
49	0.56453.77	0.54777.54	0.01676.23	11
50	0.56409.20	0.54729.39	0.01679.81	10
51	0.56364.68	0.54681.28	0.01683.39	9
52	0.56320.20	0.54633.22	0.01686.98	8
53	0.56275.78	0.54585.21	0.01690.58	7
54	0.56231.41	0.54537.24	0.01694.17	6
55	0.56187.08	0.54489.31	0.01697.77	5
56	0.56142.81	0.54441.43	0.01701.38	4
57	0.56098.58	0.54393.59	0.01704.99	3
58	0.56054.40	0.54345.80	0.01708.60	2
59	0.56010.27	0.54298.06	0.01712.22	1
60	0.55966.19	0.54250.36	0.01715.84	0
M.	Secantes −	Tangent. −	Sinus +	M.

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000;000,000. *Deciès mille milliones.*

16 Grad. 16 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	2,756;374,	2,867;454,	10,402;994,	9,612;617,	34,874;144,	36,279;553,	60
Diff.	27;950,	31;507,	7;851,	8;059,	379;024,	364;190,	Diff.
10	2,784;324,	2,898;961,	10,410;845,	9,604;558,	34,495;120,	35,915;363,	50
Diff.	27;927,	31;560,	9;709,	8;140,	371;494,	356;653,	Diff.
20	2,812;251,	2,930;521,	10,420;554,	9,596;418,	34,123;626,	35,558;710,	40
Diff.	27;902,	31;614,	8;935,	8;221,	364;192,	349;345,	Diff.
30	2,840;153,	2,964;135,	10,429;489,	9,588;197,	33,759;434,	35,209;365,	30
Diff.	27;879,	31;668,	9;039,	8;302,	357;108,	342;255,	Diff.
40	2,868;032,	2,993;803,	10,438;528,	9,579;895,	33,402;326,	34,867;110,	20
Diff.	27;855,	31;724,	9;142,	8;383,	350;235,	335;375,	Diff.
50	2,895;887,	3,025;527,	10,447;670,	9,571;512,	33,052;091,	34,531;735,	10
Diff.	27;830,	31;780,	9;248,	8;464,	343;565,	328;699,	Diff.
60	2,923;717,	3,057;307,	10,456;918,	9,563;048,	32,708;526,	34,203;036,	0

Grad. 73

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. *Nihil.*

I 16 Grad. II 16 Grad.

M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes —	M.	M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes —	M.
0	0.55966.19	0.54250.36	0.01715.84	60	30	0.54665.82	0.52839.52	0.01826.30	30
1	0.55922.16	0.54202.70	0.01719.46	59	31	0.54623.19	0.52793.15	0.01830.05	29
2	0.55878.18	0.54155.09	0.01723.09	58	32	0.54580.61	0.52746.82	0.01833.80	28
3	0.55834.24	0.54107.52	0.01726.72	57	33	0.54538.08	0.52700.53	0.01837.55	27
4	0.55790.35	0.54059.99	0.01730.36	56	34	0.54495.59	0.52654.28	0.01841.30	26
5	0.55746.51	0.54012.51	0.01734.00	55	35	0.54453.14	0.52608.08	0.01845.06	25
6	0.55702.72	0.53965.08	0.01737.62	54	36	0.54410.74	0.52561.92	0.01848.83	24
7	0.55658.97	0.53917.68	0.01741.29	53	37	0.54368.39	0.52515.79	0.01852.60	23
8	0.55615.28	0.53870.33	0.01744.94	52	38	0.54326.08	0.52469.71	0.01856.37	22
9	0.55571.63	0.53823.03	0.01748.60	51	39	0.54283.82	0.52423.67	0.01860.14	21
10	0.55528.03	0.53775.77	0.01752.26	50	40	0.54241.60	0.52377.67	0.01863.92	20
11	0.55484.47	0.53728.55	0.01755.92	49	41	0.54199.42	0.52331.71	0.01867.71	19
12	0.55440.96	0.53681.37	0.01759.59	48	42	0.54157.29	0.52285.79	0.01871.50	18
13	0.55397.50	0.53634.24	0.01763.26	47	43	0.54115.20	0.52239.91	0.01875.29	17
14	0.55354.09	0.53587.15	0.01766.94	46	44	0.54073.16	0.52194.08	0.01879.09	16
15	0.55310.73	0.53540.10	0.01770.62	45	45	0.54031.16	0.52148.28	0.01882.89	15
16	0.55267.41	0.53493.10	0.01774.31	44	46	0.53989.21	0.52102.52	0.01886.69	14
17	0.55224.14	0.53446.14	0.01777.99	43	47	0.53947.30	0.52056.81	0.01890.50	13
18	0.55180.91	0.53399.22	0.01781.69	42	48	0.53905.44	0.52011.13	0.01894.31	12
19	0.55137.73	0.53352.35	0.01785.38	41	49	0.53863.62	0.51965.49	0.01898.13	11
20	0.55094.60	0.53305.52	0.01789.08	40	50	0.53821.84	0.51919.89	0.01901.95	10
21	0.55051.51	0.53258.73	0.01792.79	39	51	0.53780.11	0.51874.34	0.01905.77	9
22	0.55008.47	0.53211.98	0.01796.49	38	52	0.53738.42	0.51828.82	0.01909.60	8
23	0.54965.48	0.53165.27	0.01800.21	37	53	0.53696.77	0.51783.34	0.01913.43	7
24	0.54922.53	0.53118.61	0.01803.92	36	54	0.53655.17	0.51737.90	0.01917.27	6
25	0.54879.63	0.53071.99	0.01807.64	35	55	0.53613.61	0.51692.50	0.01921.11	5
26	0.54836.78	0.53025.41	0.01811.37	34	56	0.53572.10	0.51647.14	0.01924.95	4
27	0.54793.97	0.52978.88	0.01815.10	33	57	0.53530.62	0.51601.82	0.01928.80	3
28	0.54751.21	0.52932.38	0.01818.83	32	58	0.53489.19	0.51556.54	0.01932.65	2
29	0.54708.49	0.52885.93	0.01822.56	31	59	0.53447.81	0.51511.30	0.01936.51	1
30	0.54665.82	0.52839.52	0.01826.30	30	60	0.53406.47	0.51466.10	0.01940.37	0
	Secantes —	Tangent. —	Sinus +	M.	M.	Secantes —	Tangent. —	Sinus +	M.

Grad. 73 II P Grad. 73

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000;000,000. *Decies mille milliones.*

17 Grad. 17 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	2,923;717,	3,057;307,	10,456;918,	9,563;048,	32,708;526,	34,203;036,	60
Diff.	27;805,	31;836,	9;352,	8;546,	337;048,	322;216,	Diff.
10	2,951;522,	3,089;143,	10,466;270,	9,554;502,	32,371;478,	33,880;820,	50
Diff.	27;781,	31;893,	9;458,	8;626,	330;840,	315;920,	Diff.
20	2,979;303,	3,121;036,	10,475;728,	9,545;876,	32,040;638,	33,564;900,	40
Diff.	27;755,	31;952,	9;563,	8;707,	324;690,	309;805,	Diff.
30	3,007;058,	3,152;988,	10,485;291,	9,537;169,	31,715;948,	33,255;095,	30
Diff.	27;730,	32;010,	9;670,	8;787,	318;754,	303;861,	Diff.
40	3,034;788,	3,184;998,	10,494;961,	9,528;382,	31,397;194,	32,951;234,	20
Diff.	27;704,	32;069,	9;777,	8;868,	312;984,	298;085,	Diff.
50	3,062;492,	3,217;067,	10,504;738,	9,519;514,	31,084;210,	32,653;149,	10
Diff.	27;678,	32;130,	9;884,	8;949,	307;375,	292;469,	Diff.
60	3,090;170,	3,249;197,	10,514;622,	9,510;565,	30,776;835,	32,360;680,	0

Grad.72

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. *Nihil.*

17 Grad. 17 Grad.

M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes −	M.	M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes −	M.
0	0.53406.47	0.51466.10	0.01940.37	60	30	0.52185.82	0.50127.77	0.02058.05	30
1	0.53365.17	0.51420.93	0.01944.23	59	31	0.52145.77	0.50083.74	0.02062.04	29
2	0.53323.91	0.51375.81	0.01948.10	58	32	0.52105.77	0.50039.74	0.02066.02	28
3	0.53282.70	0.51330.72	0.01951.97	57	33	0.52065.80	0.49995.78	0.02070.02	27
4	0.53241.52	0.51285.67	0.01955.85	56	34	0.52025.88	0.49951.86	0.02074.02	26
5	0.53200.40	0.51240.67	0.01959.73	55	35	0.51985.99	0.49907.97	0.02078.02	25
6	0.53159.31	0.51195.70	0.01963.61	54	36	0.51946.15	0.49864.12	0.02082.02	24
7	0.53118.27	0.51150.76	0.01967.50	53	37	0.51906.34	0.49820.31	0.02086.03	23
8	0.53077.27	0.51105.87	0.01971.40	52	38	0.51866.58	0.49776.53	0.02090.04	22
9	0.53036.31	0.51061.02	0.01975.29	51	39	0.51826.85	0.49732.79	0.02094.06	21
10	0.52995.39	0.51016.20	0.01979.19	50	40	0.51787.17	0.49689.08	0.02098.08	20
11	0.52954.52	0.50971.42	0.01983.10	49	41	0.51747.52	0.49645.41	0.02102.11	19
12	0.52913.69	0.50926.68	0.01987.01	48	42	0.51707.92	0.49601.78	0.02106.14	18
13	0.52872.90	0.50881.98	0.01990.92	47	43	0.51668.35	0.49558.18	0.02110.17	17
14	0.52832.15	0.50837.31	0.01994.84	46	44	0.51628.83	0.49514.62	0.02114.21	16
15	0.52791.44	0.50792.69	0.01998.76	45	45	0.51589.34	0.49471.09	0.02118.25	15
16	0.52750.78	0.50748.10	0.02002.68	44	46	0.51549.90	0.49427.60	0.02122.30	14
17	0.52710.15	0.50703.54	0.02006.61	43	47	0.51510.49	0.49384.14	0.02126.35	13
18	0.52669.57	0.50659.03	0.02010.54	42	48	0.51471.12	0.49340.72	0.02130.40	12
19	0.52629.03	0.50614.55	0.02014.48	41	49	0.51431.80	0.49297.33	0.02134.46	11
20	0.52588.54	0.50570.12	0.02018.42	40	50	0.51392.51	0.49253.98	0.02138.52	10
21	0.52546.08	0.50525.71	0.02022.36	39	51	0.51353.26	0.49210.67	0.02142.59	9
22	0.52507.66	0.50481.35	0.02026.31	38	52	0.51314.05	0.49167.39	0.02146.66	8
23	0.52467.29	0.50437.02	0.02030.27	37	53	0.51274.88	0.49124.14	0.02150.73	7
24	0.52426.96	0.50392.73	0.02034.22	36	54	0.51235.74	0.49080.93	0.02154.81	6
25	0.52386.66	0.50348.48	0.02038.18	35	55	0.51196.65	0.49037.76	0.02158.89	5
26	0.52346.41	0.50304.26	0.02042.15	34	56	0.51157.60	0.48994.61	0.02162.98	4
27	0.52306.20	0.50260.09	0.02046.12	33	57	0.51118.58	0.48951.51	0.02167.07	3
28	0.52266.04	0.50215.94	0.02050.09	32	58	0.51079.60	0.48908.44	0.02171.17	2
29	0.52225.91	0.50171.84	0.02054.07	31	59	0.51040.66	0.48865.40	0.02175.26	1
30	0.52185.82	0.50127.77	0.02058.05	30	60	0.51001.76	0.48822.40	0.02179.37	0
	Secantes −	Tangent. −	Sinus +	M.	M.	Secantes −	Tangent. −	Sinus +	M.

Grad.7all Grad.72

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000;000,000. *Decies mille milliones.*

18 Grad. | 18 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	3,090;170,	3,249;197,	10,514;622,	9,510;565,	30,776;835,	32,360;680,	60
Diff.	27;652,	32;190,	9;992,	9;029,	301;920,	287;007,	Diff.
10	3,117;822,	3,281;387,	10,524;614,	9,501;536,	30,474;915,	32,073;673,	50
Diff.	27;626,	32;252,	10;100,	9;110,	296;614,	281;695,	Diff.
20	3,145;448,	3,313;639,	10,534;714,	9,492;426,	30,178;301,	31,791;978,	40
Diff.	27;599,	32;314,	10;209,	9;190,	291;451,	276;525,	Diff.
30	3,173;047,	3,345;953,	10,544;923,	9;483;236,	29,886;850,	31,515;453,	30
Diff.	27;572,	32;377,	10;318,	9;270,	286;428,	271;494,	Diff.
40	3,200;619,	3,378;330,	10,555;241,	9,473;966,	29,600;422,	31,243;959,	20
Diff.	27;545,	32;441,	10;428,	9;350,	281;537,	266;596,	Diff.
50	3,228;164,	3,410;771,	10,565;669,	9,464;616,	29,318;885,	30,977;363,	10
Diff.	27;518,	32;505,	10;538,	9;431,	276;776,	261;828,	Diff.
60	3,255;682,	3,443;276,	10,576,207,	9,455;185,	29,042;109,	30,715;535,	0

Grad. 71

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. *Nihil.*

18 Grad. | 18 Grad.

M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes −	M.	M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes −	M.
0	0.51001.76	0.48822.40	0.02179.37	60	30	0.49852.36	0.47548.01	0.02304.34	30
1	0.50962.90	0.48779.43	0.02183.47	59	31	0.49814.62	0.47506.05	0.02308.57	29
2	0.50924.08	0.48736.49	0.02187.59	58	32	0.49776.92	0.47464.11	0.02312.80	28
3	0.50885.29	0.48693.59	0.02191.70	57	33	0.49739.25	0.47422.21	0.02317.04	27
4	0.50846.55	0.48650.73	0.02195.82	56	34	0.49701.62	0.47380.34	0.02321.28	26
5	0.50807.84	0.48607.90	0.02199.94	55	35	0.49664.03	0.47338.50	0.02325.53	25
6	0.50769.17	0.48565.10	0.02204.07	54	36	0.49626.47	0.47296.69	0.02329.78	24
7	0.50730.54	0.48522.34	0.02208.20	53	37	0.49588.95	0.47254.92	0.02334.03	23
8	0.50691.94	0.48479.61	0.02212.34	52	38	0.49551.47	0.47213.18	0.02338.29	22
9	0.50653.39	0.48436.91	0.02216.47	51	39	0.49514.02	0.47171.47	0.02342.55	21
10	0.50614.87	0.48394.25	0.02220.62	50	40	0.49476.61	0.47129.79	0.02346.82	20
11	0.50576.39	0.48351.62	0.02224.77	49	41	0.49439.23	0.47088.14	0.02351.09	19
12	0.50537.95	0.48309.03	0.02228.91	48	42	0.49401.89	0.47046.53	0.02355.36	18
13	0.50499.54	0.48266.47	0.02233.07	47	43	0.49364.58	0.47004.95	0.02359.64	17
14	0.50461.17	0.48223.94	0.02237.23	46	44	0.49327.31	0.46963.39	0.02363.92	16
15	0.50422.84	0.48181.45	0.02241.40	45	45	0.49290.08	0.46921.87	0.02368.21	15
16	0.50384.55	0.48138.99	0.02245.56	44	46	0.49252.88	0.46880.39	0.02372.50	14
17	0.50346.30	0.48096.56	0.02249.74	43	47	0.49215.72	0.46838.93	0.02376.79	13
18	0.50308.08	0.48054.17	0.02253.91	42	48	0.49178.59	0.46797.50	0.02381.0[illegible]	12
19	0.50269.90	0.48011.81	0.02258.09	41	49	0.49141.50	0.46756.11	0.02385.39	11
20	0.50231.76	0.47969.48	0.02262.28	40	50	0.49104.44	0.46714.74	0.02389.70	10
21	0.50193.65	0.47927.18	0.02266.46	39	51	0.49067.42	0.46673.41	0.02394.01	9
22	0.50155.58	0.47884.92	0.02270.66	38	52	0.49030.44	0.46632.11	0.02398.33	8
23	0.50117.55	0.47842.70	0.02274.85	37	53	0.48993.49	0.46590.84	0.02402.64	7
24	0.50079.55	0.47800.50	0.02279.05	36	54	0.48956.57	0.46549.60	0.02407.97	6
25	0.50041.60	0.47758.34	0.02283.26	35	55	0.48919.69	0.46508.39	0.02411.30	5
26	0.50003.67	0.47716.21	0.02287.47	34	56	0.48882.84	0.46467.22	0.02415.63	4
27	0.49965.79	0.47674.11	0.02291.68	33	57	0.48846.03	0.46426.07	0.02419.96	3
28	0.49927.94	0.47632.05	0.02295.90	32	58	0.48809.26	0.46384.95	0.02424.30	2
29	0.49890.13	0.47590.01	0.02300.12	31	59	0.48772.51	0.46343.87	0.02428.65	1
30	0.49852.36	0.47548.01	0.02304.34	30	60	0.48735.81	0.46302.81	0.02432.99	0
	Secantes −	Tangent. −	Sinus +	M.	M.	Secantes −	Tangent. −	Sinus +	M.

Grad. 71 | Grad. 71

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000;000,000. *Decies mille milliones.*

19 Grad. | 19 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	3,255;682,	3,443;276,	10,576;207,	9,455;185,	29,042;109,	30,715;535,	60
Diff.	27;490,	32;570,	10;648,	9;510,	272;139,	257;183,	Diff.
10	3,283;172,	3,475;846,	10,586;855,	9,445;675,	28,769;970,	30,458;352,	50
Diff.	27;462,	32;637,	10;760,	9;590,	267;621,	152;659,	Diff.
20	3,310;634,	3,508;483,	10,597;615,	9,436;085,	28,502;349,	30,205;693,	40
Diff.	27;435,	32;703,	10;872,	9;670,	263;220,	248;250,	Diff.
30	3,338;069,	3,541;186,	10,608;487,	9,426;415,	28,239;129,	29,957;443,	30
Diff.	27;406,	32;770,	10;984,	9;750,	258;931,	243;953,	Diff.
40	3,365;475,	3,573;956,	10,619;471,	9,416;665,	27,980;198,	29,713;490,	20
Diff.	27;378,	32;839,	11;097,	9;830,	254;750,	239;755,	Diff.
50	3,392;853,	3,606;795,	10,630;568,	9,406;835,	27,725;448,	29,473;735,	10
Diff.	27;349,	32;907,	11;210,	9;909,	250;674,	235;691,	Diff.
60	3,420;202,	3,639;702,	10,641;778,	9,396;926,	27,474;774,	29,238;044,	0

Grad. 70

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. *Nihil.*

19 Grad. | 19 Grad.

M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes —	M.	M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes —	M.
0	0.48735.81	0.46302.81	0.02432.99	60	30	0.47650.47	0.45085.13	0.02565.34	30
1	0.48699.14	0.46261.79	0.02437.35	59	31	0.47614.82	0.45045.00	0.02569.82	29
2	0.48662.50	0.46220.80	0.02441.70	58	32	0.47579.19	0.45004.89	0.02574.30	28
3	0.48625.90	0.46179.83	0.02446.06	57	33	0.47543.60	0.44964.81	0.02578.78	27
4	0.48589.33	0.46138.90	0.02450.43	56	34	0.47508.04	0.44924.77	0.02583.27	26
5	0.48552.79	0.46098.00	0.02454.79	55	35	0.47472.51	0.44884.75	0.02587.76	25
6	0.48516.29	0.46057.13	0.02459.17	54	36	0.47437.02	0.44844.76	0.02592.26	24
7	0.48479.83	0.46016.29	0.02463.54	53	37	0.47401.56	0.44804.79	0.02596.76	23
8	0.48443.40	0.45975.47	0.02467.92	52	38	0.47366.13	0.44764.86	0.02601.27	22
9	0.48407.00	0.45934.69	0.02472.31	51	39	0.47330.73	0.44724.96	0.02605.78	21
10	0.48370.64	0.45893.94	0.02476.70	50	40	0.47295.37	0.44685.08	0.02610.29	20
11	0.48334.31	0.45853.22	0.02481.09	49	41	0.47260.03	0.44645.23	0.02614.81	19
12	0.48298.02	0.45812.53	0.02485.49	48	42	0.47224.74	0.44605.41	0.02619.33	18
13	0.48261.76	0.45771.87	0.02489.89	47	43	0.47189.47	0.44565.62	0.02623.85	17
14	0.48225.53	0.45731.23	0.02494.30	46	44	0.47154.23	0.44525.85	0.02628.38	16
15	0.48189.34	0.45690.63	0.02498.71	45	45	0.47119.03	0.44486.12	0.02632.91	15
16	0.48153.18	0.45650.06	0.02503.12	44	46	0.47083.86	0.44446.41	0.02637.45	14
17	0.48117.05	0.45609.52	0.02507.54	43	47	0.47048.72	0.44406.73	0.02641.99	13
18	0.48080.96	0.45569.00	0.02511.96	42	48	0.47013.62	0.44367.08	0.02646.54	12
19	0.48044.90	0.45528.52	0.02516.39	41	49	0.46978.54	0.44327.45	0.02651.09	11
20	0.48008.88	0.45488.07	0.02520.82	40	50	0.46943.50	0.44287.86	0.02655.65	10
21	0.47972.89	0.45447.64	0.02525.25	39	51	0.46908.49	0.44248.29	0.02660.20	9
22	0.47936.93	0.45407.24	0.02529.69	38	52	0.46873.51	0.44208.75	0.02664.77	8
23	0.47901.01	0.45366.88	0.02534.13	37	53	0.46838.57	0.44169.23	0.02669.33	7
24	0.47865.12	0.45326.54	0.02538.58	36	54	0.46803.65	0.44129.75	0.02673.90	6
25	0.47829.26	0.45286.23	0.02543.03	35	55	0.46768.77	0.44090.29	0.02678.48	5
26	0.47793.44	0.45245.95	0.02547.48	34	56	0.46733.92	0.44050.86	0.02683.06	4
27	0.47757.65	0.45205.70	0.02551.94	33	57	0.46699.10	0.44011.46	0.02687.64	3
28	0.47721.89	0.45165.48	0.02556.41	32	58	0.46664.31	0.43972.08	0.02692.23	2
29	0.47686.17	0.45125.29	0.02560.87	31	59	0.46629.56	0.43932.73	0.02696.82	1
30	0.47650.47	0.45085.13	0.02565.34	30	60	0.46594.83	0.43893.41	0.02701.42	0
	Secantes —	Tangent. —	Sinus +	M.	M.	Secantes —	Tangent. —	Sinus +	M.

Grad. 70 | Grad. 70

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus eſt 10,000;000,000. *Decies mille milliones.*

20 Grad.				20 Grad.			
Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	3,420;202,	3,639;702,	10,641;778,	9,396;926,	27,474;774,	29,238;044,	60
Diff.	27;320,	32;978,	11;323,	9;989,	246;699,	231;698,	Diff.
10	3,447;522,	3,672;680,	10,653;101,	9,386;937,	27,228;075,	29,006;346,	50
Diff.	27;291,	33;048,	11;439,	10;068,	242;821,	227;814,	Diff.
20	3,474;813,	3,705;728,	10,664;540,	9,376;869,	26,985;254,	28,778;532,	40
Diff.	27;261,	33;146,	11;554,	10;147,	239;039,	224;023,	Diff.
30	3,502;074,	3,738;874,	10,676;094,	9,366;722,	26,746;215,	28,554;509,	30
Diff.	27;232,	33;164,	11;669,	10;227,	235;348,	220;324,	Diff.
40	3,529;306,	3,772;038,	10,687;763,	9,356;495,	26,510;867,	28,334;185,	20
Diff.	27;202,	33;265,	11;785,	10;306,	231;746,	216;714,	Diff.
50	3,556;508,	3,805;303,	10,699;548,	9,346;189,	26,279;121,	28,117;471,	10
Diff.	27;171,	33;337,	11;902,	10;385,	278;230,	213;190,	Diff.
60	3,583;679,	3,838;640,	10,711;450,	9,335;804,	26,050;891,	27,904;281,	0

Grad. 69

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus eſt 0.00000.00. *Nihil.*

20 Grad.					20 Grad.				
M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes —	M.	M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes —	M.
0	0.46594.83	0.43893.41	0.02701.42	60	30	0.45567.47	0.42726.23	0.02841.24	30
1	0.46560.14	0.43854.12	0.02706.02	59	31	0.45533.70	0.42687.73	0.02845.96	29
2	0.46525.48	0.43814.85	0.02710.62	58	32	0.45499.95	0.42649.26	0.02850.69	28
3	0.46490.85	0.43775.61	0.02715.23	57	33	0.45466.24	0.42610.81	0.02855.43	27
4	0.46456.25	0.43736.40	0.02719.84	56	34	0.45432.55	0.42572.39	0.02860.16	26
5	0.46421.68	0.43697.22	0.02724.46	55	35	0.45398.90	0.42533.99	0.02864.91	25
6	0.46387.14	0.43658.06	0.02729.08	54	36	0.45365.28	0.42495.62	0.02869.65	24
7	0.46352.63	0.43618.93	0.02733.71	53	37	0.45331.68	0.42457.28	0.02874.40	23
8	0.46318.16	0.43579.82	0.02738.34	52	38	0.45298.11	0.42418.96	0.02879.16	22
9	0.46283.72	0.43540.75	0.02742.97	51	39	0.45264.58	0.42380.66	0.02883.92	21
10	0.46249.30	0.43501.69	0.02747.61	50	40	0.45231.07	0.42342.39	0.02888.68	20
11	0.46214.92	0.43462.67	0.02752.25	49	41	0.45197.60	0.42304.15	0.02893.45	19
12	0.46180.57	0.43423.67	0.02756.90	48	42	0.45164.15	0.42265.93	0.02898.22	18
13	0.46146.25	0.43384.70	0.02761.55	47	43	0.45130.73	0.42227.74	0.02902.99	17
14	0.46111.96	0.43345.76	0.02766.20	46	44	0.45097.34	0.42189.57	0.02907.77	16
15	0.46077.70	0.43306.84	0.02770.86	45	45	0.45063.98	0.42151.42	0.02912.56	15
16	0.46043.47	0.43267.95	0.02775.52	44	46	0.45030.65	0.42113.31	0.02917.35	14
17	0.46009.27	0.43229.09	0.02780.19	43	47	0.44997.35	0.42075.21	0.02922.14	13
18	0.45975.11	0.43190.25	0.02784.86	42	48	0.44964.08	0.42037.14	0.02926.94	12
19	0.45940.97	0.43151.44	0.02789.53	41	49	0.44930.84	0.41999.10	0.02931.74	11
20	0.45906.86	0.43112.65	0.02794.21	40	50	0.44897.63	0.41961.08	0.02936.54	10
21	0.45872.79	0.43073.89	0.02798.90	39	51	0.44864.44	0.41923.09	0.02941.35	9
22	0.45838.74	0.43035.16	0.02803.58	38	52	0.44831.29	0.41885.12	0.02946.17	8
23	0.45804.73	0.42996.45	0.02808.28	37	53	0.44798.16	0.41847.18	0.02950.98	7
24	0.45770.74	0.42957.77	0.02812.97	36	54	0.44765.06	0.41809.26	0.02955.81	6
25	0.45736.79	0.42919.12	0.02817.67	35	55	0.44731.99	0.41771.36	0.02960.63	5
26	0.45702.87	0.42880.49	0.02822.38	34	56	0.44698.95	0.41733.49	0.02965.46	4
27	0.45668.97	0.42841.89	0.02827.09	33	57	0.44665.94	0.41695.65	0.02970.30	3
28	0.45635.11	0.42803.31	0.02831.80	32	58	0.44632.96	0.41657.83	0.02975.14	2
29	0.45601.27	0.42764.76	0.02836.52	31	59	0.44600.01	0.41620.03	0.02979.98	1
30	0.45567.47	0.42726.23	0.02841.24	30	60	0.44567.08	0.41582.26	0.02984.83	0
	Secantes —	Tangent. —	Sinus +	M.	M.	Secantes —	Tangent. —	Sinus +	M.
				Grad. 69					Grad. 69

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus eſt 10,000;000,000. *Decies mille milliones.*

21 Grad. 21 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	3,583;679,	3,838;640,	10,711;450,	9,335;804,	26,050;891,	27,904;281,	60
Diff.	27;142,	33;413,	12;019,	10;464,	224;797,	209;749,	Diff.
10	3,610;821,	3,872;053,	10,723;469,	9,325;340,	25,826;094,	27,694;532,	50
Diff.	27;111,	33;488,	12;138,	10;543,	221;445,	206;388,	Diff.
20	3,637;932,	3,905;541,	10,735;607,	9,314;797,	25,604;649,	27,488;144,	40
Diff.	27;081,	33;564,	12;255,	10;622,	218;170,	203;106,	Diff.
30	3,665;013,	3,939;105,	10,747;862,	9,304;175,	25,386;479,	27,285;038,	30
Diff.	27;049,	33;641,	12;375,	10;700,	214;972,	199;899,	Diff.
40	3,692;062,	3,972;746,	10,760;237,	9,293;475,	25,171;507,	27,085;139,	20
Diff.	27;018,	33;719,	12;495,	10;779,	211;846,	196;765,	Diff.
50	3,719;080,	4,006;465,	10,772;732,	9,282;696,	24,959;661,	26,888;374,	10
Diff.	26;986,	33;797,	12;615,	10;857,	208;792,	193;702,	Diff.
60	3,746;066,	4,040;262,	10,785;347,	9,271;839,	24,750;869,	26,694;672,	0

Grad. 68

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus eſt 0.00000.00. *Nihil.*

21 Grad. 21 Grad.

M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes −	M.	M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes −	M.
0	0.44567.08	0.41582.26	0.02984.83	60	30	0.43592.46	0.40460.25	0.03132.21	30
1	0.44534.19	0.41544.51	0.02989.68	59	31	0.43560.40	0.40423.21	0.03137.19	29
2	0.44501.32	0.41506.79	0.02994.53	58	32	0.43528.37	0.40386.20	0.03142.17	28
3	0.44468.48	0.41469.09	0.02999.39	57	33	0.43496.37	0.40349.21	0.03147.16	27
4	0.44435.67	0.41431.41	0.03004.26	56	34	0.43464.39	0.40312.24	0.03152.15	26
5	0.44402.89	0.41393.76	0.03009.13	55	35	0.43432.44	0.40275.30	0.03157.14	25
6	0.44370.13	0.41356.14	0.03014.00	54	36	0.43400.52	0.40238.38	0.03162.14	24
7	0.44337.41	0.41318.53	0.03018.88	53	37	0.43368.63	0.40201.48	0.03167.15	23
8	0.44304.71	0.41280.96	0.03023.76	52	38	0.43336.76	0.40164.60	0.03172.16	22
9	0.44272.04	0.41243.40	0.03028.64	51	39	0.43304.92	0.40127.75	0.03177.17	21
10	0.44239.40	0.41205.87	0.03033.53	50	40	0.43273.11	0.40090.92	0.03182.19	20
11	0.44206.79	0.41168.37	0.03038.42	49	41	0.43241.32	0.40054.12	0.03187.21	19
12	0.44174.21	0.41130.88	0.03043.32	48	42	0.43209.56	0.40017.33	0.03192.23	18
13	0.44141.65	0.41093.43	0.03048.23	47	43	0.43177.83	0.39980.57	0.03197.26	17
14	0.44109.12	0.41055.99	0.03053.13	46	44	0.43146.13	0.39943.83	0.03202.29	16
15	0.44076.62	0.41018.58	0.03058.04	45	45	0.43114.45	0.39907.11	0.03207.33	15
16	0.44044.15	0.40981.19	0.03062.96	44	46	0.43082.79	0.39870.42	0.03212.37	14
17	0.44011.71	0.40943.83	0.03067.88	43	47	0.43051.17	0.39833.75	0.03217.42	13
18	0.43979.29	0.40906.49	0.03072.80	42	48	0.43019.57	0.39797.10	0.03222.47	12
19	0.43946.90	0.40869.18	0.03077.73	41	49	0.42988.00	0.39760.47	0.03227.53	11
20	0.43914.54	0.40831.88	0.03082.66	40	50	0.42956.45	0.39723.87	0.03232.59	10
21	0.43882.21	0.40794.61	0.03087.59	39	51	0.42924.94	0.39687.29	0.03237.65	9
22	0.43849.90	0.40757.37	0.03092.54	38	52	0.42893.44	0.39650.73	0.03242.72	8
23	0.43817.63	0.40720.15	0.03097.48	37	53	0.42861.98	0.39614.19	0.03247.79	7
24	0.43785.38	0.40682.95	0.03102.43	36	54	0.42830.54	0.39577.67	0.03252.87	6
25	0.43753.15	0.40645.77	0.03107.38	35	55	0.42799.13	0.39541.18	0.03257.95	5
26	0.43720.96	0.40608.62	0.03112.34	34	56	0.42767.74	0.39504.71	0.03263.03	4
27	0.43688.79	0.40571.49	0.03117.30	33	57	0.42736.38	0.39468.26	0.03268.12	3
28	0.43656.65	0.40534.39	0.03122.27	32	58	0.42705.05	0.39431.83	0.03273.21	2
29	0.43624.54	0.40497.31	0.03127.24	31	59	0.42673.74	0.39395.43	0.03278.31	1
30	0.43592.46	0.40460.25	0.03132.21	30	60	0.42642.46	0.39359.04	0.03283.41	0
	Secantes −	Tangent. −	Sinus +	M.	M.	Secantes −	Tangent. −	Sinus +	M.

Grad. 68 Grad. 68

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus eſt 10,000;000,000. *Decies mille milliones.*

22 Grad. | 22 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	3,746;066,	4,040;262,	10,785;347,	9,271;839,	24,750;869,	26,694;672,	60
Diff.	26;955,	33;877,	12;737,	10;936,	205;808,	190;710,	Diff.
10	3,773;021,	4,074;139,	10,798;084,	9,260;903,	24,545;061,	26,503;962,	50
Diff.	26;923,	33;958,	12;858,	11;015,	202;889,	187;782,	Diff.
20	3,799;944,	4,108;097,	10,810;942,	9,249;888,	24,342;172,	26,316;180,	40
Diff.	26;890,	34;039,	12;980,	11;093,	200;036,	184;921,	Diff.
30	3,826;834,	4,142;136,	10,823;922,	9,238;795,	24,142;136,	26,131;259,	30
Diff.	26;859,	34;121,	13;103,	11;171,	197;247,	182;122,	Diff.
40	3,853;693,	4,176;257,	10,837;025,	9,227;624,	23,944;889,	25,949;137,	20
Diff.	26;825,	34;203,	13;227,	11;249,	194;517,	179;384,	Diff.
50	3,880;518,	4,210;460,	10,850;252,	9,216;375,	23,750;372,	25,769;753,	10
Diff.	26;793,	34;289,	13;352,	11;326,	191;848,	176;706,	Diff.
60	3,907;311,	4,244;749,	10,863;604,	9,205;049,	23,558;524,	25,593;047,	0

Grad. 67

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus eſt 0.00000.00. *Nihil.*

[22 Grad. | [[22 Grad.

M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes −	M.	M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes −	M.
0	0.42642.46	0.39359.04	0.03283.41	60	30	0.41716.03	0.38277.57	0.03438.47	30
1	0.42611.20	0.39322.68	0.03288.52	59	31	0.41685.55	0.38241.85	0.03443.70	29
2	0.42579.97	0.39286.34	0.03293.63	58	32	0.41655.09	0.38206.15	0.03448.94	28
3	0.42548.77	0.39250.03	0.03298.75	57	33	0.41624.65	0.38170.47	0.03454.18	27
4	0.42517.60	0.39213.73	0.03303.86	56	34	0.41594.24	0.38134.81	0.03459.43	26
5	0.42486.44	0.39177.46	0.03308.99	55	35	0.41563.85	0.38099.17	0.03464.68	25
6	0.42455.32	0.39141.20	0.03314.12	54	36	0.41533.49	0.38063.55	0.03469.94	24
7	0.42424.22	0.39104.97	0.03319.25	53	37	0.41503.15	0.38027.95	0.03475.20	23
8	0.42393.15	0.39068.76	0.03324.38	52	38	0.41472.84	0.37992.38	0.03480.47	22
9	0.42362.10	0.39032.58	0.03329.52	51	39	0.41442.55	0.37956.82	0.03485.74	21
10	0.42331.08	0.38996.41	0.03334.67	50	40	0.41412.29	0.37921.28	0.03491.01	20
11	0.42300.09	0.38960.27	0.03339.82	49	41	0.41382.05	0.37885.77	0.03496.29	19
12	0.42269.12	0.38924.14	0.03344.97	48	42	0.41351.84	0.37850.27	0.03501.57	18
13	0.42238.17	0.38888.04	0.03350.13	47	43	0.41321.65	0.37814.80	0.03506.86	17
14	0.42207.25	0.38851.96	0.03355.29	46	44	0.41291.49	0.37779.34	0.03512.15	16
15	0.42176.36	0.38815.91	0.03360.46	45	45	0.41261.35	0.37743.91	0.03517.44	15
16	0.42145.50	0.38779.87	0.03365.63	44	46	0.41231.24	0.37708.50	0.03522.74	14
17	0.42114.65	0.38743.85	0.03370.80	43	47	0.41201.15	0.37673.10	0.03528.05	13
18	0.42083.84	0.38707.86	0.03375.98	42	48	0.41171.08	0.37637.73	0.03533.35	12
19	0.42053.05	0.38671.88	0.03381.16	41	49	0.41141.04	0.37602.37	0.03538.67	11
20	0.42022.28	0.38635.93	0.03386.35	40	50	0.41111.03	0.37567.04	0.03543.98	10
21	0.41991.55	0.38600.00	0.03391.54	39	51	0.41081.03	0.37531.73	0.03549.31	9
22	0.41960.83	0.38564.09	0.03396.74	38	52	0.41051.07	0.37496.44	0.03554.63	8
23	0.41930.14	0.38528.20	0.03401.94	37	53	0.41021.12	0.37461.16	0.03559.96	7
24	0.41899.48	0.38492.34	0.03407.15	36	54	0.40991.20	0.37425.91	0.03565.30	6
25	0.41868.84	0.38456.49	0.03412.36	35	55	0.40961.31	0.37390.68	0.03570.63	5
26	0.41838.23	0.38420.66	0.03417.57	34	56	0.40931.44	0.37355.46	0.03575.98	4
27	0.41807.64	0.38384.86	0.03422.79	33	57	0.40901.59	0.37320.27	0.03581.32	3
28	0.41777.08	0.38349.07	0.03428.01	32	58	0.40871.77	0.37285.09	0.03586.68	2
29	0.41746.55	0.38313.31	0.03433.23	31	59	0.40841.97	0.37249.94	0.03592.03	1
30	0.41716.03	0.38277.57	0.03438.47	30	60	0.40812.20	0.37214.81	0.03597.39	0
	Secantes −	Tangent. −	Sinus +	M.	M.	Secantes −	Tangent. −	Sinus +	M.

Grad. 67]] | Grad. 67

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000;000,000. *Decies mille milliones.*

23 Grad.				23 Grad.			
Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	3,907;311,	4,244;749,	10,863;604,	9,205;049,	23,558;524,	25,593;047,	60
Diff.	26;760,	34;371,	13;476,	11;405,	189;237,	174;086,	Diff.
10	3,934;071,	4,279;120,	10,877;080,	9,193;644,	23,369;287,	25,418;961,	50
Diff.	26;727,	34;459,	13;603,	11;483,	186;681,	171;521,	Diff.
20	3,960;798,	4,313;579,	10,890;683,	9,182;161,	23,182;606,	25,247;440,	40
Diff.	26;693,	34;545,	13;728,	11;560,	184;181,	169;012,	Diff.
30	3,987;491,	4,348;124,	10,904;411,	9,170;601,	22,998;425,	25,078;428,	30
Diff.	26;659,	34;632,	13;856,	11;638,	181;732,	166;554,	Diff.
40	4,014;150,	4,382;756,	10,918;267,	9,158;963,	22,816;693,	24,911;874,	20
Diff.	26;625,	34;720,	13;984,	11;716,	179;336,	164;148,	Diff.
50	4,040;775,	4,417;476,	10,932;251,	9,147;247,	22,637;357,	24,747;726,	10
Diff.	26;591,	34;811,	14;112,	11;893,	176;989,	161;793,	Diff.
60	4,067;366,	4,452;287,	10,946;363,	9,135;454,	22,460;368,	24,585;933,	0

Grad. 66

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. *Nihil.*

23 Grad.					23 Grad.				
M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes −	M.	M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes −	M.
0	0.40812.20	0.37214.81	0.03597.39	60	30	0.39930.03	0.36169.81	0.03760.22	30
1	0.40782.45	0.37179.69	0.03602.76	59	31	0.39900.99	0.36135.27	0.03765.72	29
2	0.40752.72	0.37144.60	0.03608.13	58	32	0.39871.97	0.36100.75	0.03771.22	28
3	0.40723.02	0.37109.52	0.03613.50	57	33	0.39842.97	0.36066.25	0.03776.72	27
4	0.40693.34	0.37074.47	0.03618.88	56	34	0.39814.00	0.36031.77	0.03782.23	26
5	0.40663.69	0.37039.43	0.03624.26	55	35	0.39785.05	0.35997.31	0.03787.74	25
6	0.40634.06	0.37004.42	0.03629.64	54	36	0.39756.12	0.35962.86	0.03793.26	24
7	0.40604.45	0.36969.42	0.03635.04	53	37	0.39727.22	0.35928.44	0.03798.78	23
8	0.40574.87	0.36934.44	0.03640.43	52	38	0.39698.34	0.35894.03	0.03804.31	22
9	0.40545.31	0.36899.48	0.03645.83	51	39	0.39669.48	0.35859.64	0.03809.84	21
10	0.40515.78	0.36864.55	0.03651.23	50	40	0.39640.64	0.35825.27	0.03815.37	20
11	0.40486.27	0.36829.63	0.03656.64	49	41	0.39611.83	0.35790.92	0.03820.91	19
12	0.40456.78	0.36794.73	0.03662.05	48	42	0.39583.04	0.35756.58	0.03826.45	18
13	0.40427.32	0.36759.85	0.03667.47	47	43	0.39554.27	0.35722.27	0.03832.00	17
14	0.40397.88	0.36724.99	0.03672.89	46	44	0.39525.52	0.35687.97	0.03837.55	16
15	0.40368.46	0.36690.15	0.03678.32	45	45	0.39496.80	0.35653.69	0.03843.11	15
16	0.40339.07	0.36655.32	0.03683.75	44	46	0.39468.10	0.35619.43	0.03848.67	14
17	0.40309.70	0.36620.52	0.03689.18	43	47	0.39439.43	0.35585.19	0.03854.24	13
18	0.40280.35	0.36585.74	0.03694.62	42	48	0.39410.77	0.35550.97	0.03859.80	12
19	0.40251.03	0.36550.97	0.03700.06	41	49	0.39382.14	0.35516.76	0.03865.38	11
20	0.40221.73	0.36516.22	0.03705.51	40	50	0.39353.53	0.35482.57	0.03870.96	10
21	0.40192.46	0.36481.50	0.03710.96	39	51	0.39324.94	0.35448.40	0.03876.54	9
22	0.40163.21	0.36446.79	0.03716.42	38	52	0.39296.38	0.35414.25	0.03882.13	8
23	0.40133.98	0.36412.10	0.03721.88	37	53	0.39267.84	0.35380.12	0.03887.72	7
24	0.40104.77	0.36377.43	0.03727.34	36	54	0.39239.32	0.35346.00	0.03893.32	6
25	0.40075.59	0.36342.78	0.03732.81	35	55	0.39210.82	0.35311.90	0.03898.92	5
26	0.40046.43	0.36308.15	0.03738.28	34	56	0.39182.35	0.35277.83	0.03904.52	4
27	0.40017.30	0.36273.54	0.03743.76	33	57	0.39153.89	0.35243.76	0.03910.13	3
28	0.39988.19	0.36238.94	0.03749.24	32	58	0.39125.46	0.35209.72	0.03915.74	2
29	0.39959.10	0.36204.37	0.03754.73	31	59	0.39097.06	0.35175.69	0.03921.36	1
30	0.39930.03	0.36169.81	0.03760.22	30	60	0.39068.67	0.35141.69	0.03926.98	0
	Secantes −	Tangent. −	Sinus +	M.	M.	Secantes −	Tangent. −	Sinus +	M.

Grad. 66 Grad. 66

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus eſt 10,000;000,000. *Decies mille milliones.*

24 Grad. | 24 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	4,067;366,	4,452;287,	10,946;363,	9,135;454,	22,460;368,	24,585;933,	60
Diff.	26;557,	34;900,	14;241,	11;870,	174;692,	159;485,	Diff.
10	4,093;923,	4,487;187,	10,960;604,	9,123;584,	22,285;676,	24,426;448,	50
Diff.	26;523,	34;992,	14;372,	11;947,	172;442,	157;226,	Diff.
20	4,120;446,	4,522;179,	10,974;976,	9,111;637,	22,113;234,	24,269;222,	40
Diff.	26;486,	35;085,	14;503,	12;024,	170;237,	155;012,	Diff.
30	4,146;932,	4,557;264,	10,989;479,	9,099;613,	21,942;997,	24,114;210,	30
Diff.	26;453,	35;175,	14;634,	12;102,	168;077,	152;843,	Diff.
40	4,173;385,	4,592;439,	11,004;113,	9,087;511,	21,774;920,	23,961;367,	20
Diff.	26;416,	35;270,	14;766,	12;178,	165;962,	150;717,	Diff.
50	4,199;801,	4,627;709,	11,018;879,	9,075;333,	21,608;958,	23,810;650,	10
Diff.	26;382,	35;368,	14;900,	12;255,	163;889,	148;634,	Diff.
60	4,226;183,	4,663;077,	11,033;779,	9,063;078,	21,445;069,	23,662;016,	0

Grad. 65

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus eſt 0.00000.00. *Nihil.*

24 Grad. | 24 Grad.

M.	Sinus+	Tangent.+	Secantes—	M.	M.	Sinus+	Tangent.+	Secantes—	M.
0	0.39068.67	0.35141.69	0.03926.98	60	30	0.38227.30	0.34129.60	0.04097.71	30
1	0.39040.31	0.35107.70	0.03932.61	59	31	0.38199.59	0.34096.13	0.04103.47	29
2	0.39011.97	0.35073.72	0.03938.24	58	32	0.38171.91	0.34062.67	0.04109.23	28
3	0.38983.65	0.35039.77	0.03943.88	57	33	0.38144.24	0.34029.24	0.04115.00	27
4	0.38955.35	0.35005.83	0.03949.52	56	34	0.38116.59	0.33995.82	0.04120.77	26
5	0.38927.07	0.34971.91	0.03955.16	55	35	0.38088.97	0.33962.42	0.04126.55	25
6	0.38898.82	0.34938.01	0.03960.81	54	36	0.38061.36	0.33929.03	0.04132.33	24
7	0.38870.59	0.34904.13	0.03966.46	53	37	0.38033.78	0.33895.66	0.04138.12	23
8	0.38842.38	0.34870.26	0.03972.12	52	38	0.38006.22	0.33862.31	0.04143.91	22
[illegible]	0.38814.20	0.34836.41	0.03977.78	51	39	0.37978.68	0.33828.97	0.04149.70	21
10	0.38786.03	0.34802.58	0.03983.45	50	40	0.37951.16	0.33795.66	0.04155.50	20
11	0.38757.89	0.34768.77	0.03989.12	49	41	0.37923.66	0.33762.35	0.04161.31	19
12	0.38729.77	0.34734.97	0.03994.80	48	42	0.37896.18	0.33729.07	0.04167.12	18
13	0.38701.67	0.34701.19	0.04000.48	47	43	0.37868.73	0.33695.80	0.04172.93	17
14	0.38673.59	0.34667.43	0.04006.16	46	44	0.37841.29	0.33662.55	0.04178.75	16
15	0.38645.54	0.34633.69	0.04011.85	45	45	0.37813.88	0.33629.31	0.04184.57	15
16	0.38617.50	0.34599.96	0.04017.54	44	46	0.37786.49	0.33596.09	0.04190.39	14
17	0.38589.49	0.34566.25	0.04023.24	43	47	0.37759.12	0.33562.89	0.04196.22	13
18	0.38561.50	0.34532.56	0.04028.94	42	48	0.37731.76	0.33529.70	0.04202.06	12
19	0.38533.53	0.34498.88	0.04034.65	41	49	0.37704.43	0.33496.54	0.04227.90	11
20	0.38505.59	0.34465.23	0.04040.36	40	50	0.37677.13	0.33463.38	0.04213.74	10
21	0.38477.66	0.34431.59	0.04046.07	39	51	0.37649.84	0.33430.25	0.04219.59	9
22	0.38449.76	0.34397.96	0.04051.79	38	52	0.37622.57	0.33397.12	0.04225.44	8
23	0.38421.88	0.34364.36	0.04057.52	37	53	0.37595.32	0.33364.02	0.04231.30	7
24	0.38394.01	0.34330.77	0.04063.25	36	54	0.37568.10	0.33330.93	0.04237.16	6
25	0.38366.18	0.34297.20	0.04068.98	35	55	0.37540.89	0.33297.86	0.04243.03	5
26	0.38338.36	0.34263.64	0.04074.72	34	56	0.37513.71	0.33264.81	0.04248.90	4
27	0.38310.56	0.34230.11	0.04080.46	33	57	0.37486.54	0.33231.77	0.04254.78	3
28	0.38282.79	0.34196.59	0.04086.20	32	58	0.37459.40	0.33198.74	0.04260.66	2
29	0.38255.04	0.34163.08	0.04091.95	31	59	0.37432.28	0.33165.74	0.04266.54	1
30	0.38227.30	0.34129.60	0.04097.71	30	60	0.37405.17	0.33132.75	0.04272.43	0
	Secantes—	Tangent.—	Sinus+	M.	M.	Secantes—	Tangent.—	Sinus+	M.

Grad. 65 | Grad. 65

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000;000,000. *Decies mille milliones.*

25 Grad.				25 Grad.			
Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	4,226;183,	4,663;077,	11,033;779,	9,063;078,	21,445;069,	23,662;016,	60
Diff.	26;345,	35;462,	15;034,	11;095,	145;761,	132;024,	Diff.
10	4,252;528,	4,698;539,	11,048;813,	9,051;983,	21,299;308,	23,529;992,	50
Diff.	26;310,	35;559,	15;168,	13;645,	175;960,	159;159,	Diff.
20	4,278;838,	4,734;098,	11,063;981,	9,038;338,	21,123;348,	23,370;833,	40
Diff.	26;273,	35;657,	15;304,	12;485,	157;912,	142;628,	Diff.
30	4,305;111,	4,769;755,	11,079;285,	9,025;853,	20,965;436,	23,228;205,	30
Diff.	26;237,	35;757,	15;441,	12;562,	155;998,	140;704,	Diff.
40	4,331;348,	4,805;512,	11,094;726,	9,013;291,	20,809;438,	23,087;501,	20
Diff.	26;200,	35;856,	15;578,	12;637,	154;120,	138;816,	Diff.
50	4,357;548,	4,841;368,	11,110;304,	9,000;654,	20,655;318,	22,948;685,	10
Diff.	26;164,	35;958,	15;715,	12;714,	152;280,	136;965,	Diff.
60	4,383;712,	4,877;326,	11,126;019,	8,987;940,	20,503;038,	22,811;720,	0

Grad. 64

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. *Nihil.*

25 Grad.					25 Grad.				
M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes —	M.	M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes —	M.
0	0.37405.17	0.33132.75	0.04272.43	60	30	0.36601.56	0.32150.39	0.04451.18	30
1	0.37378.09	0.33099.77	0.04278.32	59	31	0.36575.09	0.32117.89	0.04457.20	29
2	0.37351.03	0.33066.81	0.04284.22	58	32	0.36548.63	0.32085.40	0.04463.24	28
3	0.37323.99	0.33033.87	0.04290.12	57	33	0.36522.20	0.32052.92	0.04469.27	27
4	0.37296.97	0.33000.94	0.04296.03	56	34	0.36495.78	0.32020.47	0.04475.31	26
5	0.37269.97	0.32968.03	0.04301.94	55	35	0.36469.38	0.31988.02	0.04481.36	25
6	0.37242.99	0.32935.14	0.04307.85	54	36	0.36443.01	0.31955.60	0.04487.41	24
7	0.37216.03	0.32902.26	0.04313.77	53	37	0.36416.65	0.31923.18	0.04493.47	23
8	0.37189.10	0.32869.40	0.04319.70	52	38	0.36390.31	0.31890.79	0.04499.53	22
9	0.37162.18	0.32836.55	0.04325.63	51	39	0.36363.99	0.31858.40	0.04505.59	21
10	0.37135.28	0.32803.72	0.04331.56	50	40	0.36337.69	0.31826.04	0.04511.66	20
11	0.37108.40	0.32770.90	0.04337.50	49	41	0.36311.41	0.31793.68	0.04517.73	19
12	0.37081.55	0.32738.10	0.04343.44	48	42	0.36285.16	0.31761.35	0.04523.81	18
13	0.37054.71	0.32705.32	0.04349.39	47	43	0.36258.92	0.31729.02	0.04529.89	17
14	0.37027.89	0.32672.55	0.04355.34	46	44	0.36232.69	0.31696.72	0.04535.98	16
15	0.37001.10	0.32639.80	0.04361.30	45	45	0.36206.49	0.31664.43	0.04542.07	15
16	0.36974.32	0.32607.06	0.04367.26	44	46	0.36180.31	0.31632.15	0.04548.16	14
17	0.36947.57	0.32574.34	0.04373.22	43	47	0.36154.15	0.31599.89	0.04554.26	13
18	0.36920.83	0.32541.64	0.04379.19	42	48	0.36128.01	0.31567.64	0.04560.37	12
19	0.36894.11	0.32508.95	0.04385.17	41	49	0.36101.88	0.31535.41	0.04566.48	11
20	0.36867.42	0.32476.28	0.04391.14	40	50	0.36075.78	0.31503.19	0.04572.59	10
21	0.36840.74	0.32443.62	0.04397.13	39	51	0.36049.70	0.31470.99	0.04578.71	9
22	0.36814.09	0.32410.97	0.04403.11	38	52	0.36023.63	0.31438.80	0.04584.83	8
23	0.36787.45	0.32378.35	0.04409.11	37	53	0.35997.59	0.31406.62	0.04590.96	7
24	0.36760.84	0.32345.74	0.04415.10	36	54	0.35971.56	0.31374.47	0.04597.09	6
25	0.36734.24	0.32313.14	0.04421.10	35	55	0.35945.55	0.31342.32	0.04603.23	5
26	0.36707.67	0.32280.56	0.04427.11	34	56	0.35919.56	0.31310.19	0.04609.37	4
27	0.36681.11	0.32247.99	0.04433.12	33	57	0.35893.60	0.31278.08	0.04615.52	3
28	0.36654.58	0.32215.44	0.04439.13	32	58	0.35867.65	0.31245.98	0.04621.67	2
29	0.36628.06	0.32182.91	0.04445.15	31	59	0.35841.72	0.31213.89	0.04627.82	1
30	0.36601.56	0.32150.39	0.04451.18	30	60	0.35815.80	0.31181.82	0.04633.98	0
	Secantes —	Tangent. —	Sinus +	M.	M.	Secantes —	Tangent. —	Sinus +	M.

Grad. 64 Grad. 64

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus eſt 10,000;000,000. *Decies mille milliones.*

26 Grad. 26 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	4,383;712,	4,877;326,	11, 126;019,	8,987;940,	20,503;038,	22,811;720,	60
Diff.	26;126,	36;060,	15;855,	12;789,	150;473,	135;149,	Diff.
10	4,409;838,	4,913;386,	11, 141;874,	8,975;151,	20,352;565,	22,676;571,	50
Diff.	26;089,	36;163,	15;995,	12;866,	148;703,	133;367,	Diff.
20	4,435;927,	4,949;549,	11, 157;869,	8,962;285,	20,203;862,	22,543;204,	40
Diff.	26;051,	36;267,	16;135,	12;942,	146;965,	131;620,	Diff.
30	4,461;978,	4,985;816,	11, 174;004,	8,949;343,	20,056;897,	22,411;584,	30
Diff.	26;014,	36;373,	16;277,	13;016,	145;260,	129;903,	Diff.
40	4,487;992,	5,022;189,	11, 190;281,	8,936;327,	19,911;637,	22,281;681,	20
Diff.	25;976,	36;479,	16;419,	13;094,	143;587,	128;221,	Diff.
50	4,513;968,	5,058;668,	11, 206;700,	8,923;233,	19,768;050,	22,153;460,	10
Diff.	25;937,	36;586,	16;562,	13;168,	141;945,	146;567,	Diff.
60	4,539;905,	5,095;254,	11, 223;262,	8,910;065,	19,626;105,	22,006;893,	0

Grad. 63

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus eſt 0.00000.00. *Nihil.*

26 Grad. 26 Grad.

M.	Sinus-+	Tangent.-+	Secantes—	M.	M.	Sinus-+	Tangent.-+	Secantes—	M.
0	0.35815.80	0.31181.82	0.04633.98	60	30	0.35047.26	0.30226.37	0.04820.88	30
1	0.35789.91	0.31149.77	0.04640.15	59	31	0.35021.93	0.30194.74	0.04827.18	29
2	0.35764.04	0.31117.73	0.04646.31	58	32	0.34996.62	0.30163.13	0.04833.49	28
3	0.35738.18	0.31085.70	0.04652.49	57	33	0.34971.32	0.30131.53	0.04839.80	27
4	0.35712.35	0.31053.69	0.04658.66	56	34	0.34946.05	0.30099.94	0.04846.11	26
5	0.35686.53	0.31021.69	0.04664.85	55	35	0.34920.80	0.30068.36	0.04852.43	25
6	0.35660.74	0.30989.70	0.04671.03	54	36	0.34895.56	0.30036.80	0.04858.76	24
7	0.35634.96	0.30957.74	0.04677.22	53	37	0.34870.34	0.30005.26	0.04865.08	23
8	0.35609.20	0.30925.78	0.04683.42	52	38	0.34845.14	0.29973.72	0.04871.42	22
9	0.35583.46	0.30893.84	0.04689.62	51	39	0.34819.96	0.29942.20	0.04877.76	21
10	0.35557.74	0.30861.91	0.04695.82	50	40	0.34794.79	0.29910.70	0.04884.10	20
11	0.35532.04	0.30830.00	0.04702.03	49	41	0.34769.65	0.29879.20	0.04890.44	19
12	0.35506.35	0.30798.11	0.04708.25	48	42	0.34744.52	0.29847.73	0.04896.80	18
13	0.35480.69	0.30766.22	0.04714.47	47	43	0.34719.41	0.29816.26	0.04903.15	17
14	0.35455.04	0.30734.35	0.04720.69	46	44	0.34694.32	0.29784.81	0.04909.51	16
15	0.35429.42	0.30702.50	0.04726.92	45	45	0.34669.25	0.29753.37	0.04915.88	15
16	0.35403.81	0.30670.66	0.04733.15	44	46	0.34644.19	0.29721.95	0.04922.25	14
17	0.35378.22	0.30638.83	0.04739.39	43	47	0.34619.16	0.29690.54	0.04928.62	13
18	0.35352.65	0.30607.02	0.04745.63	42	48	0.34594.14	0.29659.14	0.04935.00	12
19	0.35327.10	0.30575.22	0.04751.87	41	49	0.34569.14	0.29627.75	0.04941.39	11
20	0.35301.56	0.30543.44	0.04758.12	40	50	0.34544.16	0.29596.38	0.04947.77	10
21	0.35276.05	0.30511.67	0.04764.38	39	51	0.34519.19	0.29565.03	0.04954.17	9
22	0.35250.55	0.30479.91	0.04770.64	38	52	0.34494.25	0.29533.68	0.04960.56	8
23	0.35225.08	0.30448.17	0.04776.90	37	53	0.34469.32	0.29502.35	0.04966.97	7
24	0.35199.62	0.30416.45	0.04783.17	36	54	0.34444.41	0.29471.03	0.04973.37	6
25	0.35174.18	0.30384.73	0.04789.45	35	55	0.34419.52	0.29439.73	0.04979.78	5
26	0.35148.76	0.30353.03	0.04795.72	34	56	0.34394.64	0.29408.44	0.04986.20	4
27	0.35123.35	0.30321.35	0.04802.01	33	57	0.34369.79	0.29377.16	0.04992.62	3
28	0.35097.97	0.30289.68	0.04808.29	32	58	0.34344.95	0.29345.90	0.04999.05	2
29	0.35072.60	0.30258.02	0.04814.59	31	59	0.34320.13	0.29314.65	0.05005.48	1
30	0.35047.26	0.30226.37	0.04820.88	30	60	0.34295.32	0.29283.41	0.05011.91	0
	Secantes—	Tangent.—	Sinus-+	M.	M.	Secantes—	Tangent.—	Sinus-+	M.

Grad. 63 Grad. 63

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000;000,000. *Decies mille milliones.*

27 Grad. | 27 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	4,539;905,	5,095;254,	11,223;262,	8,910;065,	19,626;105,	22,026;893,	60
Diff.	25;899,	36;696,	16;707,	13;244,	140;334,	124;946,	Diff.
10	4,565;804,	5,131;950,	11,239;969,	8,896;821,	19,485;771,	21,901;947,	50
Diff.	25;860,	36;805,	16;852,	13;319,	138;751,	123;443,	Diff.
20	4,591;664,	5,168;755,	11,256;821,	8,883;502,	19,347;020,	21,778;504,	40
Diff.	25;822,	36;915,	16;998,	13;394,	137;199,	121;698,	Diff.
30	4,617;486,	5,205;670,	11,273;819,	8,870;108,	19,209;821,	21,656;806,	30
Diff.	25,783;	37;028,	17;146,	13;469,	135;674,	120;253,	Diff.
40	4,643;269,	5,242;698,	11,290;965,	8,856;639,	19,074;147,	21,536;553,	20
Diff.	25;743,	37;141,	17;293,	13;544,	134;176,	118;745,	Diff.
50	4,669;012,	5,279;839,	11,308;258,	8,843;095,	18;939,971,	21,417;808,	10
Diff.	25;704,	37;255,	17;443,	13;619,	132;706,	117;263,	Diff.
60	4,694;716,	5,317;094,	11,325;701,	8,829;476,	18,807;265,	21,300;545,	0

Grad. 62

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. *Nihil.*

27 Grad. | 27 Grad.

M.	Sinus+	Tangent.+	Secantes−	M.	M.	Sinus+	Tangent.+	Secantes−	M.
0	0.34295.32	0.29283.41	0.05011.91	60	30	0.33559.44	0.28352.33	0.05207.11	30
1	0.34270.54	0.29252.19	0.05018.35	59	31	0.33535.18	0.28321.49	0.05213.69	29
2	0.34245.77	0.29220.98	0.05024.79	58	32	0.33510.94	0.28290.67	0.05220.27	28
3	0.34221.02	0.29189.78	0.05031.24	57	33	0.33486.71	0.28259.86	0.05226.86	27
4	0.34196.29	0.29158.59	0.05037.70	56	34	0.33462.51	0.28229.06	0.05233.45	26
5	0.34171.58	0.29127.42	0.05044.15	55	35	0.33438.32	0.28198.27	0.05240.05	25
6	0.34146.88	0.29096.26	0.05050.62	54	36	0.33414.14	0.28167.49	0.05246.65	24
7	0.34122.20	0.29065.12	0.05057.08	53	37	0.33389.99	0.28136.73	0.05253.26	23
8	0.34097.54	0.29033.99	0.05063.55	52	38	0.33365.85	0.28105.98	0.05259.87	22
9	0.34072.90	0.29002.87	0.05070.03	51	39	0.33341.72	0.28075.24	0.05266.48	21
10	0.34048.27	0.28971.76	0.05076.51	50	40	0.33317.62	0.28044.51	0.05273.11	20
11	0.34023.67	0.28940.67	0.05083.00	49	41	0.33293.53	0.28013.80	0.05279.73	19
12	0.33999.07	0.28909.59	0.05089.49	48	42	0.33269.46	0.27983.10	0.05286.36	18
13	0.33974.50	0.28878.52	0.05095.98	47	43	0.33245.41	0.27952.41	0.05293.00	17
14	0.33949.95	0.28847.46	0.05102.48	46	44	0.33221.37	0.27921.73	0.05299.64	16
15	0.33925.41	0.28816.42	0.05108.99	45	45	0.33197.35	0.27891.07	0.05306.28	15
16	0.33900.89	0.28785.39	0.05115.50	44	46	0.33173.35	0.27860.42	0.05312.93	14
17	0.33876.39	0.28754.38	0.05122.01	43	47	0.33149.36	0.27829.78	0.05319.58	13
18	0.33851.90	0.28723.38	0.05128.53	42	48	0.33125.39	0.27799.15	0.05326.24	12
19	0.33827.43	0.28692.39	0.05135.05	41	49	0.33101.44	0.27768.53	0.05332.90	11
20	0.33802.98	0.28661.41	0.05141.58	40	50	0.33077.50	0.27737.93	0.05339.57	10
21	0.33778.55	0.28630.44	0.05148.11	39	51	0.33053.58	0.27707.34	0.05346.24	9
22	0.33754.14	0.28599.49	0.05154.65	38	52	0.33029.68	0.27676.76	0.05352.92	8
23	0.33729.74	0.28568.55	0.05161.19	37	53	0.33005.80	0.27646.19	0.05359.60	7
24	0.33705.36	0.28537.63	0.05167.73	36	54	0.32981.93	0.27615.64	0.05366.29	6
25	0.33681.00	0.28506.71	0.05174.28	35	55	0.32958.08	0.27585.10	0.05372.98	5
26	0.33656.65	0.28475.81	0.05180.84	34	56	0.32934.24	0.27554.57	0.05379.68	4
27	0.33632.32	0.28444.92	0.05187.40	33	57	0.32910.42	0.27524.05	0.05386.38	3
28	0.33608.01	0.28414.05	0.05193.96	32	58	0.32886.62	0.27493.54	0.05393.08	2
29	0.33583.72	0.28383.18	0.05200.53	31	59	0.32862.84	0.27463.05	0.05399.79	1
30	0.33559.44	0.28352.33	0.05207.11	30	60	0.32839.07	0.27432.56	0.05406.51	0
	Secantes−	Tangent.−	Sinus+	M.	M.	Secantes−	Tangent.−	Sinus+	M.

Grad. 62 | Grad. 62

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000;000,000. *Decies mille milliones.*

Min.	Sinus. 28 Grad.	Tangentes.	Secantes.	Sinus. 28 Grad.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	4,694;716,	5,317;094,	11,325;701,	8,829;476,	18,807;265,	21,300;545,	60
Diff.	25;664,	37;371,	17;592,	13;694,	131;262,	115;808,	Diff.
18	4,720;380,	5,354;465,	11,343;293,	8,815;782,	18,676;003,	21;184;737,	50
Diff.	25;624,	37;487,	17;743,	13;768,	129;844,	114;378,	Diff.
20	4,746;004,	5,391;952,	11,361;036,	8,802;014,	18,546;159,	21,070;359,	40
Diff.	25;584,	37;605,	17;896,	13;843,	128;450,	112;974,	Diff.
30	4,771;588,	5,429;557,	11,378;932,	8,788;171,	18,417;709,	20,957;385,	30
Diff.	25;543,	37;724,	18;049,	13;917,	127;081,	111;593,	Diff.
40	4,797;131,	5,467;281,	11,396;981,	8,774;254,	18,290;628,	20,845;792,	20
Diff.	25;503,	37;844,	18;202,	13;992,	125;736,	110;236,	Diff.
50	4,822;634,	5,505;125,	11,415;183,	8,760;262,	18,164;892,	20,735;556,	10
Diff.	25;462,	37;965,	18;358,	14;065,	124;414,	108;903,	Diff.
60	4,848;096,	5,543;090,	11, 433;541,	8,746;197,	18,040;478,	20,626;653,	0

Grad. 61

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. *Nihil.*

I 28 Grad. || 28 Grad.

M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes —	M.	M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes —	M.
0	0.32839.07	0.27432.56	0.05406.51	60	30	0.32133.71	0.26523.56	0.05610.15	30
1	0.32815.32	0.27402.09	0.05413.23	59	31	0.32110.45	0.26493.44	0.05617.01	29
2	0.32791.59	0.27371.63	0.05419.95	58	32	0.32087.21	0.26463.33	0.05623.88	28
3	0.32767.87	0.27341.19	0.05426.68	57	33	0.32063.98	0.26433.23	0.05630.75	27
4	0.32744.17	0.27310.75	0.05433.41	56	34	0.32040.77	0.26403.15	0.05637.62	26
5	0.32720.48	0.27280.33	0.05440.15	55	35	0.32017.57	0.26373.07	0.05644.51	25
6	0.32696.81	0.27249.92	0.05446.90	54	36	0.31994.40	0.26343.01	0.05651.39	24
7	0.32673.16	0.27219.52	0.05453.64	53	37	0.31971.23	0.26312.95	0.05658.28	23
8	0.32649.53	0.27189.13	0.05460.40	52	38	0.31948.09	0.26282.91	0.05665.18	22
9	0.32625.91	0.27158.76	0.05467.15	51	39	0.31924.96	0.26252.88	0.05672.08	21
10	0.32602.31	0.27128.39	0.05473.91	50	40	0.31901.84	0.26222.86	0.05678.98	20
11	0.32578.72	0.27098.04	0.05480.68	49	41	0.31878.74	0.26192.85	0.05685.89	19
12	0.32555.15	0.27067.70	0.05487.45	48	42	0.31855.66	0.26162.86	0.05692.80	18
13	0.32531.60	0.27037.37	0.05494.23	47	43	0.31832.59	0.26132.87	0.05699.72	17
14	0.32508.06	0.27007.05	0.05501.01	46	44	0.31809.54	0.26102.90	0.05706.65	16
15	0.32484.54	0.26976.75	0.05507.80	45	45	0.31786.51	0.26072.93	0.05713.57	15
16	0.32461.04	0.26946.46	0.05514.59	44	46	0.31763.49	0.26042.98	0.05720.51	14
17	0.32437.56	0.26916.17	0.05521.38	43	47	0.31740.48	0.26013.04	0.05727.45	13
18	0.32414.08	0.26885.90	0.05528.18	42	48	0.31717.50	0.25983.11	0.05734.39	12
19	0.32390.63	0.26855.64	0.05534.99	41	49	0.31694.52	0.25953.19	0.05741.34	11
20	0.32367.19	0.26825.40	0.05541.79	40	50	0.31671.57	0.25923.28	0.05748.29	10
21	0.32343.77	0.26795.16	0.05548.61	39	51	0.31648.63	0.25893.38	0.05755.24	9
22	0.32320.37	0.26764.94	0.05555.43	38	52	0.31625.70	0.25863.50	0.05762.21	8
23	0.32296.98	0.26734.73	0.05562.25	37	53	0.31602.80	0.25833.62	0.05769.17	7
24	0.32273.60	0.26704.53	0.05569.08	36	54	0.31579.90	0.25803.76	0.05776.14	6
25	0.32250.25	0.26674.34	0.05575.91	35	55	0.31557.03	0.25773.91	0.05783.12	5
26	0.32226.91	0.26644.16	0.05582.75	34	56	0.31534.17	0.25744.06	0.05790.10	4
27	0.32203.58	0.26613.99	0.05589.59	33	57	0.31511.32	0.25714.23	0.05797.09	3
28	0.32180.28	0.26583.84	0.05596.44	32	58	0.31488.49	0.25684.41	0.05804.08	2
29	0.32156.99	0.26553.69	0.05603.29	31	59	0.31465.68	0.25654.60	0.05811.07	1
30	0.32133.71	0.26523.56	0.05610.15	30	60	0.31442.88	0.25624.80	0.05818.07	0
	Secantes —	Tangent. —	Sinus +	M.	M.	Secantes —	Tangent. —	Sinus +	M.

Grad. 61 II Grad. 61

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000;000,000. *Decies mille milliones.*

29 Grad. | 29 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	4,848;096,	5,543;090,	11,433;541,	8,746;197,	18,040;478,	20,626;653,	60
Diff.	25;421,	38;089,	18;514,	14;139,	123;116,	107;592,	Diff.
10	4,873;517,	5,581;179,	11,452;055,	8,732;058,	17,917;362,	20,519;061,	50
Diff.	25;380,	38;212,	18;671,	14;214,	121;838,	106;304,	Diff.
20	4,898;897,	5,619;391,	11,470;726,	8,717;844,	17,795;524,	20,412;757,	40
Diff.	25;339,	38;337,	18;829,	14;287,	120;584,	105;037,	Diff.
30	4,924;236,	5,657;728,	11,489;555,	8,703;557,	17,674;940,	20,307;720,	30
Diff.	25;297,	38;463,	18;989,	14;361,	119;350,	103;791,	Diff.
40	4,949;533,	5,696;191,	11,508;544,	8,689;196,	17,555;590,	20,203;929,	20
Diff.	25;254,	38;592,	19;150,	14;434,	118;137,	102;567,	Diff.
50	4,974;787,	5,734;783,	11,527;694,	8,674;762,	17,437;453,	20,101;362,	10
Diff.	25;213,	38;720,	19;311,	14;508,	116;945,	101;362,	Diff.
60	5,000;000,	5,773;503,	11,547;005,	8,660;254,	17,320;508,	20,000;000,	0

Grad. 60

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. *Nihil.*

29 Grad. | 29 Grad.

M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes —	M.	M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes —	M.
0	0.31442.88	0.25624.80	0.05818.07	60	30	0.30766.12	0.24735.80	0.06030.32	30
1	0.31420.09	0.25595.01	0.05825.08	59	31	0.30743.80	0.24706.32	0.06037.47	29
2	0.31397.33	0.25565.24	0.05832.09	58	32	0.30721.49	0.24676.86	0.06044.63	28
3	0.31374.58	0.25535.47	0.05839.10	57	33	0.30699.20	0.24647.41	0.06051.79	27
4	0.31351.84	0.25505.72	0.05846.12	56	34	0.30676.92	0.24617.97	0.06058.95	26
5	0.31329.12	0.25475.97	0.05853.15	55	35	0.30654.66	0.24588.54	0.06066.12	25
6	0.31306.41	0.25446.24	0.05860.18	54	36	0.30632.42	0.24559.12	0.06073.29	24
7	0.31283.72	0.25416.51	0.05867.21	53	37	0.30610.19	0.24529.71	0.06080.47	23
8	0.31261.05	0.25386.80	0.05874.25	52	38	0.30587.97	0.24500.31	0.06087.66	22
9	0.31238.39	0.25357.10	0.05881.29	51	39	0.30565.77	0.24470.92	0.06094.85	21
10	0.31215.75	0.25327.41	0.05888.34	50	40	0.30543.58	0.24441.54	0.06102.04	20
11	0.31193.12	0.25297.73	0.05895.39	49	41	0.30521.41	0.24412.17	0.06109.24	19
12	0.31170.51	0.25268.06	0.05902.45	48	42	0.30499.26	0.24382.82	0.06116.44	18
13	0.31147.91	0.25238.40	0.05909.52	47	43	0.30477.12	0.24353.47	0.06123.65	17
14	0.31125.33	0.25208.75	0.05916.58	46	44	0.30454.99	0.24324.13	0.06130.86	16
15	0.31102.77	0.25179.11	0.05923.66	45	45	0.30432.88	0.24294.80	0.06138.08	15
16	0.31080.22	0.25149.48	0.05930.73	44	46	0.30410.78	0.24265.48	0.06145.30	14
17	0.31057.68	0.25119.87	0.05937.81	43	47	0.30388.70	0.24236.17	0.06152.53	13
18	0.31035.16	0.25090.26	0.05944.90	42	48	0.30366.64	0.24206.87	0.06159.76	12
19	0.31012.66	0.25060.66	0.05951.99	41	49	0.30344.59	0.24177.58	0.06167.00	11
20	0.30990.17	0.25031.08	0.05959.09	40	50	0.30322.55	0.24148.30	0.06174.24	10
21	0.30967.69	0.25001.50	0.05966.19	39	51	0.30300.53	0.24119.04	0.06181.49	9
22	0.30945.24	0.24971.94	0.05973.30	38	52	0.30278.52	0.24089.78	0.06188.74	8
23	0.30922.79	0.24942.38	0.05980.41	37	53	0.30256.53	0.24060.53	0.06196.00	7
24	0.30900.36	0.24912.84	0.05987.52	36	54	0.30234.55	0.24031.29	0.06203.26	6
25	0.30877.95	0.24883.31	0.05994.65	35	55	0.30212.59	0.24002.06	0.06210.53	5
26	0.30855.55	0.24853.78	0.06001.77	34	56	0.30190.64	0.23972.84	0.06217.80	4
27	0.30833.17	0.24824.27	0.06008.90	33	57	0.30168.71	0.23943.63	0.06225.08	3
28	0.30810.81	0.24794.77	0.06016.04	32	58	0.30146.79	0.23914.43	0.06232.36	2
29	0.30788.45	0.24765.28	0.06023.18	31	59	0.30124.89	0.23885.24	0.06239.65	1
30	0.30766.12	0.24735.80	0.06030.32	30	60	0.30103.00	0.23856.06	0.06246.94	0
	Secantes —	Tangent. —	Sinus +	M.	M.	Secantes —	Tangent. —	Sinus +	M.

Grad. 60 | Grad. 60

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus eſt 10,000;000,000. *Decies mille milliones.*

30 Grad. | 30 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	5,000;000,	5,773;503,	11,547;005,	8,660;254,	17,320;508,	20,000;000,	60
Diff.	25;170,	38;850,	19;475,	14;581,	115;772,	100;178,	Diff.
10	5,025;170,	5,812;353,	11,566;480,	8,645;673,	17,204;736,	19,899;822,	50
Diff.	25;129,	38;982,	19;638,	14;654,	114;620,	99;012,	Diff.
20	5,050;299,	5,851;335,	11,586;118,	8,631;019,	17,090;116,	19,800;810,	40
Diff.	25;085,	39;115,	19;803,	14;727,	113;485,	97;866,	Diff.
30	5,075;384,	5,890;450,	11,605;921,	8,616;292,	16,976;631,	19,702;944,	30
Diff.	25;042,	39;249,	19;970,	14;801,	112;370,	96;738,	Diff.
40	5,100;426,	5,929;699,	11, 625;891,	8,601;491,	16,864;261,	19,606;206,	20
Diff.	24;999,	39;385,	20;137,	14;873,	111;273,	95;629,	Diff.
50	5,125;425,	5,969;084,	11, 646;028,	8,586;618,	16,752;988,	19,510;577,	10
Diff.	24;956,	39;522,	20;306,	14;945,	110;193,	94;537,	Diff.
60	5,150;381,	6,008;606,	11, 666;334,	8,571;673,	16,642;795,	19,416;040,	0

Grad. 59

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus eſt 0.00000.00. *Nihil.*

30 Grad. | 30 Grad.

M.	Sinus+	Tangent.+	Secantes−	M.	M.	Sinus+	Tangent.+	Secantes−	M.
0	0.30103.00	0.23856.06	0.06246.94	60	30	0.29453.11	0.22985.15	0.06467.96	30
1	0.30081.13	0.23826.89	0.06254.23	59	31	0.29431.67	0.22956.27	0.06475.41	29
2	0.30059.27	0.23797.73	0.06261.53	58	32	0.29410.25	0.22927.39	0.06482.85	28
3	0.30037.42	0.23768.58	0.06268.84	57	33	0.29388.84	0.22898.53	0.06490.31	27
4	0.30015.59	0.23739.44	0.06276.15	56	34	0.29367.44	0.22869.67	0.06497.77	26
5	0.29993.78	0.23710.31	0.06283.47	55	35	0.29346.06	0.22840.83	0.06505.23	25
6	0.29971.98	0.23681.19	0.06290.79	54	36	0.29324.69	0.22811.99	0.06512.70	24
7	0.29950.19	0.23652.08	0.06298.11	53	37	0.29303.33	0.22783.16	0.06520.17	23
8	0.29928.42	0.23622.98	0.06305.44	52	38	0.29281.99	0.22754.34	0.06527.65	22
9	0.29906.66	0.23593.88	0.06312.78	51	39	0.29260.67	0.22725.53	0.06535.14	21
10	0.29884.92	0.23564.80	0.06320.12	50	40	0.29239.36	0.22696.73	0.06542.62	20
11	0.29863.19	0.23535.73	0.06327.46	49	41	0.29218.06	0.22667.94	0.06550.12	19
12	0.29841.48	0.23506.66	0.06334.81	48	42	0.29196.77	0.22639.16	0.06557.62	18
13	0.29819.78	0.23477.61	0.06342.17	47	43	0.29175.50	0.22610.39	0.06565.12	17
14	0.29798.10	0.23448.57	0.06349.53	46	44	0.29154.25	0.22581.62	0.06572.63	16
15	0.29776.43	0.23419.53	0.06356.89	45	45	0.29133.01	0.22552.87	0.06580.14	15
16	0.29754.77	0.23390.51	0.06364.26	44	46	0.29111.78	0.22524.12	0.06587.66	14
17	0.29733.13	0.23361.49	0.06371.64	43	47	0.29090.57	0.22495.38	0.06595.18	13
18	0.29711.51	0.23332.49	0.06379.02	42	48	0.29069.37	0.22466.66	0.06602.71	12
19	0.29689.89	0.23303.49	0.06386.40	41	49	0.29048.18	0.22437.94	0.06610.24	11
20	0.29668.30	0.23274.50	0.06393.79	40	50	0.29027.01	0.22409.23	0.06617.78	10
21	0.29646.71	0.23245.52	0.06401.19	39	51	0.29005.85	0.22380.53	0.06625.33	9
22	0.29625.14	0.23216.56	0.06408.59	38	52	0.28984.71	0.22351.84	0.06632.87	8
23	0.29603.59	0.23187.60	0.06415.99	37	53	0.28963.58	0.22323.15	0.06640.43	7
24	0.29582.05	0.23158.65	0.06423.40	36	54	0.28942.47	0.22294.48	0.06647.99	6
25	0.29560.53	0.23129.71	0.06430.82	35	55	0.28921.37	0.22265.82	0.06655.55	5
26	0.29539.01	0.23100.78	0.06438.23	34	56	0.28900.28	0.22237.16	0.06663.12	4
27	0.29517.52	0.23071.86	0.06445.66	33	57	0.28879.20	0.22208.51	0.06670.69	3
28	0.29496.03	0.23042.95	0.06453.09	32	58	0.28858.14	0.22179.88	0.06678.27	2
29	0.29474.57	0.23014.04	0.06460.52	31	59	0.28837.10	0.22151.25	0.06685.85	1
30	0.29453.11	0.22985.15	0.06467.96	30	60	0.28816.07	0.22122.63	0.06693.44	0
	Secantes−	Tangent.−	Sinus+	M.	M.	Secantes−	Tangent.−	Sinus+	M.

Grad. 59 | Grad. 59

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000;000,000. *Decies mille milliones.*

31 Grad. | 31 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	5,150;381,	6,008;606,	11,666;334,	8,571;673,	16,642;795,	19,416;040,	60
Diff.	24;912,	39;660,	20;476,	15;018,	109;132,	93;462,	Diff.
10	5,175;293,	6,048;266,	11,686;810,	8,556;655,	16,533;663,	19,322;578,	50
Diff.	24;868,	39;801,	20;647,	15;091,	108;087,	92;405,	Diff.
20	5,200;161,	6,088;067,	11,707;457,	8,541;564,	16,425;576,	19,230;173,	40
Diff.	24;825,	39;941,	20;820,	15;162,	107;059,	91;364,	Diff.
30	5,224;986,	6,128;008,	11,728;277,	8,526;402,	16,318;517,	19,138;809,	30
Diff.	24;780,	40;084,	20;994,	15;236,	106;048,	90;340,	Diff.
40	5,249;766,	6,168;092,	11,749;271,	8,511;166,	16,212;469,	19,048;469,	20
Diff.	24;736,	40;228,	21;168,	15;306,	105;052,	89;331,	Diff.
50	5,274;502,	6,208;320,	11,770;439,	8,495;860,	16,107;417,	18,959;138,	10
Diff.	24;691,	40;374,	21;345,	15;379,	104;072,	88;339,	Diff.
60	5,299;193,	6,248;694,	11,791;784,	8,480;481,	16,003;345,	18,870;799,	0

Grad. 58

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. *Nihil.*

31 Grad. | 31 Grad.

M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes —	M.	M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes —	M.
0	0.28816.07	0.22122.63	0.06693.44	60	30	0.28191.49	0.21268.07	0.06923.42	30
1	0.28795.05	0.22094.01	0.06701.03	59	31	0.28170.88	0.21239.72	0.06931.17	29
2	0.28774.04	0.22065.41	0.06708.63	58	32	0.28150.29	0.21211.37	0.06938.91	28
3	0.28753.05	0.22036.82	0.06716.24	57	33	0.28129.70	0.21183.04	0.06946.67	27
4	0.28732.08	0.22008.23	0.06723.84	56	34	0.28109.14	0.21154.71	0.06954.43	26
5	0.28711.11	0.21979.66	0.06731.46	55	35	0.28088.58	0.21126.39	0.06962.19	25
6	0.28690.17	0.21951.09	0.06739.08	54	36	0.28068.04	0.21098.08	0.06969.96	24
7	0.28669.23	0.21922.53	0.06746.70	53	37	0.28047.51	0.21069.77	0.06977.74	23
8	0.28648.31	0.21893.98	0.06754.33	52	38	0.28026.00	0.21041.48	0.06985.52	22
9	0.28627.40	0.21865.44	0.06761.96	51	39	0.28006.50	0.21013.19	0.06993.30	21
10	0.28606.51	0.21836.91	0.06769.60	50	40	0.27986.01	0.20984.92	0.07001.09	20
11	0.28585.63	0.21808.38	0.06777.24	49	41	0.27965.53	0.20956.95	0.07008.88	19
12	0.28564.76	0.21779.87	0.06784.89	48	42	0.27945.07	0.20928.39	0.07016.68	18
13	0.28543.91	0.21751.36	0.06792.54	47	43	0.27924.62	0.20900.13	0.07024.49	17
14	0.28523.07	0.21722.87	0.06800.20	46	44	0.27904.19	0.20871.89	0.07032.30	16
15	0.28502.24	0.21694.38	0.06807.87	45	45	0.27883.77	0.20843.65	0.07040.11	15
16	0.28481.43	0.21665.90	0.06815.53	44	46	0.27863.36	0.20815.42	0.07047.93	14
17	0.28460.63	0.21637.42	0.06823.21	43	47	0.27842.96	0.20787.20	0.07055.76	13
18	0.28439.85	0.21608.96	0.06830.89	42	48	0.27822.58	0.20758.99	0.07063.59	12
19	0.28419.08	0.21580.51	0.06838.57	41	49	0.27802.21	0.20730.79	0.07071.43	11
20	0.28398.32	0.21552.06	0.06846.26	40	50	0.27781.86	0.20702.59	0.07079.27	10
21	0.28377.57	0.21523.62	0.06853.95	39	51	0.27761.52	0.20674.40	0.07087.11	9
22	0.28356.84	0.21495.19	0.06861.65	38	52	0.27741.19	0.20646.22	0.07094.96	8
23	0.28336.13	0.21466.77	0.06869.35	37	53	0.27720.87	0.20618.05	0.07102.82	7
24	0.28315.42	0.21438.36	0.06877.06	36	54	0.27700.57	0.20589.89	0.07110.68	6
25	0.28294.74	0.21409.96	0.06884.78	35	55	0.27680.28	0.20561.73	0.07118.55	5
26	0.28274.06	0.21381.56	0.06892.50	34	56	0.27660.00	0.20533.59	0.07126.42	4
27	0.28253.40	0.21353.18	0.06900.22	33	57	0.27639.74	0.20505.45	0.07134.29	3
28	0.28232.75	0.21324.80	0.06907.95	32	58	0.27619.49	0.20477.32	0.07142.17	2
29	0.28212.11	0.21296.43	0.06915.68	31	59	0.27599.25	0.20449.19	0.07150.06	1
30	0.28191.49	0.21268.07	0.06923.42	30	60	0.27579.03	0.20421.08	0.07157.95	0
	Secantes —	Tangent. —	Sinus +	M.	M.	Secantes —	Tangent. —	Sinus +	M.

Grad. 58 | Grad. 58

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus eſt 10,000;000,000. *Decies mille milliones.*

32 Grad. | 32 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	5,299;193,	6,248;694,	11,791;784,	8,480;481,	16,003;345,	18,870;799,	60
Diff.	24;646,	40;521,	21;523,	15;451,	103;107,	87;361,	Diff.
10	5,323;839,	6,289;215,	11,813;307,	8,465;030,	15,900;238,	18,783;438,	50
Diff.	24;601,	40;666,	21;697,	15;522,	102;159,	86;398,	Diff.
20	5,348;440,	6,329;883,	11,835;004,	8,449;508,	15,798;079,	18,697;040,	40
Diff.	24;556,	40;820,	21;887,	15;594,	101;223,	85;450,	Diff.
30	5,372;996,	6,370;703,	11,856;891,	8,433;914,	15,696;856,	18,611;590,	30
Diff.	24;511,	40;970,	22;064,	15;665,	100;304,	84;517,	Diff.
40	5,397;507,	6,411;673,	11,878;955,	8,418;249,	15,596;552,	18,527;073,	20
Diff.	24;464,	41;124,	22;246,	15;736,	99;397,	83;597,	Diff.
50	5,421;971,	6,452;797,	11,901;201,	8,402;513,	15,497;155,	18,443;476,	10
Diff.	24;419,	41;279,	22;432,	15;807,	98;505,	82;692,	Diff.
60	5,446;390,	6,494;076,	11,923;633,	8,386;706,	15,398;650,	18,360;784,	9

Grad. 57

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus eſt 0.00000.00. *Nihil.*

32 Grad. | 32 Grad.

M.	Sinus+	Tangent.+	Secantes—	M.	M.	Sinus+	Tangent.+	Secantes—	M.
0	0.27579.03	0.20421.08	0.07157.95	60	30	0.26978.35	0.19581.27	0.07397.08	30
1	0.27558.82	0.20392.97	0.07165.85	59	31	0.26958.52	0.19553.39	0.07405.13	29
2	0.27538.62	0.20364.87	0.07173.75	58	32	0.26938.71	0.19525.53	0.07413.19	28
3	0.27518.44	0.20336.78	0.07181.66	57	33	0.26918.91	0.19497.67	0.07421.25	27
4	0.27498.26	0.20308.70	0.07189.57	56	34	0.26899.13	0.19469.81	0.07429.31	26
5	0.27478.11	0.20280.62	0.07197.49	55	35	0.26879.36	0.19441.97	0.07437.39	25
6	0.27457.96	0.20252.55	0.07205.41	54	36	0.26859.60	0.19414.13	0.07445.46	24
7	0.27437.83	0.20224.49	0.07213.34	53	37	0.26839.85	0.19386.30	0.07453.54	23
8	0.27417.71	0.20196.44	0.07221.27	52	38	0.26820.11	0.19358.48	0.07461.63	22
9	0.27397.60	0.20168.40	0.07229.21	51	39	0.26800.39	0.19330.67	0.07469.72	21
10	0.27377.51	0.20140.36	0.07237.15	50	40	0.26780.68	0.19302.86	0.07477.82	20
11	0.27357.43	0.20112.33	0.07245.10	49	41	0.26760.98	0.19275.06	0.07485.92	19
12	0.27337.36	0.20084.31	0.07253.05	48	42	0.26741.30	0.19247.27	0.07494.03	18
13	0.27317.31	0.20056.30	0.07261.01	47	43	0.26721.63	0.19219.48	0.07502.14	17
14	0.27297.27	0.20028.30	0.07268.97	46	44	0.26701.97	0.19191.71	0.07510.26	16
15	0.27277.24	0.20000.30	0.07276.94	45	45	0.26682.32	0.19163.94	0.07518.39	15
16	0.27257.22	0.19972.31	0.07284.91	44	46	0.26662.69	0.19136.17	0.07526.51	14
17	0.27237.22	0.19944.33	0.07292.89	43	47	0.26643.07	0.19108.42	0.07534.65	13
18	0.27217.23	0.19916.35	0.07300.87	42	48	0.26623.46	0.19080.67	0.07542.79	12
19	0.27197.25	0.19888.39	0.07308.86	41	49	0.26603.86	0.19052.93	0.07550.93	11
20	0.27177.29	0.19860.43	0.07316.86	40	50	0.26584.28	0.19025.20	0.07559.08	10
21	0.27157.33	0.19832.48	0.07324.86	39	51	0.26564.71	0.18997.47	0.07567.23	9
22	0.27137.40	0.19804.54	0.07332.86	38	52	0.26545.15	0.18969.75	0.07575.39	8
23	0.27117.47	0.19776.60	0.07340.87	37	53	0.26525.60	0.18942.04	0.07583.56	7
24	0.27097.56	0.19748.67	0.07348.88	36	54	0.26506.07	0.18914.34	0.07591.73	6
25	0.27077.66	0.19720.75	0.07356.90	35	55	0.26486.55	0.18886.64	0.07599.90	5
26	0.27057.77	0.19692.84	0.07364.93	34	56	0.26467.04	0.18858.95	0.07608.09	4
27	0.27037.90	0.19664.94	0.07372.96	33	57	0.26447.54	0.18831.27	0.07616.27	3
28	0.27018.03	0.19637.04	0.07380.99	32	58	0.26428.05	0.18803.59	0.07624.46	2
29	0.26998.18	0.19609.15	0.07389.04	31	59	0.26408.58	0.18775.92	0.07632.66	1
30	0.26978.35	0.19581.27	0.07397.08	30	60	0.26389.12	0.18748.26	0.07640.86	0
	Secantes—	Tangent.—	Sinus+	M.	M.	Secantes—	Tangent.—	Sinus+	M.

Grad. 57 | Grad. 57

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000;000,000. *Decies mille milliones.*

Min.	Sinus. (33 Grad.)	Tangentes. (33 Grad.)	Secantes. (33 Grad.)	Sinus. (33 Grad.)	Tangentes. (33 Grad.)	Secantes. (33 Grad.)	Min.
0	5,446;390,	6,494;076,	11,923;633,	8,386;706,	15,398;650,	18,360;784,	60
Diff.	24;373,	41;435,	22;617,	15;879,	97;627,	81;799,	Diff.
10	5,470;763,	6,535;511,	11,946;250,	8,370;827,	15,301;023,	18,278;985,	50
Diff.	24;327,	41;592,	22;805,	15;949,	96;762,	80;920,	Diff.
20	5,495;090,	6,577;103,	11,969;055,	8,354;878,	15,204;261,	18,198;065,	40
Diff.	24;280,	41;753,	22;994,	16;020,	95;909,	80;055,	Diff.
30	5,519;370,	6,618;856,	11,992;049,	8,338;858,	15,108;352,	18,118;010,	30
Diff.	24;233,	41;913,	23;185,	16;090,	95;070,	79;201,	Diff.
40	5,543;603,	6,660;769,	12,015;234,	8,322;768,	15,013;282,	18,038;809,	20
Diff.	24;187,	42;076,	23;376,	16;161,	94;244,	78;361,	Diff.
50	5,567;790,	6,702;845,	12,038;610,	8,306;607,	14,919;038,	17,960;448,	10
Diff.	24;139,	42;240,	23;570,	16;231,	93;428,	77;532,	Diff.
60	5,591;929,	6,745;085,	12,062;180,	8,290;376,	14,825;610,	17,882;916,	0

Grad. 56

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000000. *Nibil.*

M.	Sinus + (33 Grad.)	Tangent. +	Secantes —	M.	M.	Sinus + (33 Grad.)	Tangent. +	Secantes —	M.
0	0.26389.12	0.18748.26	0.07640.86	60	30	0.25811.05	0.17921.71	0.07889.34	30
1	0.26369.68	0.18720.61	0.07649.07	59	31	0.25791.97	0.17894.26	0.07897.71	29
2	0.26350.24	0.18692.96	0.07657.28	58	32	0.25772.90	0.17866.83	0.07906.07	28
3	0.26330.82	0.18665.32	0.07665.50	57	33	0.25753.84	0.17839.40	0.07914.45	27
4	0.26311.41	0.18637.69	0.07673.72	56	34	0.25734.80	0.17811.97	0.07922.83	26
5	0.26292.01	0.18610.07	0.07681.95	55	35	0.25715.77	0.17784.55	0.07931.22	25
6	0.26272.63	0.18582.45	0.07690.18	54	36	0.25696.75	0.17757.14	0.07939.61	24
7	0.26253.25	0.18554.84	0.07698.42	53	37	0.25677.74	0.17729.74	0.07948.00	23
8	0.26233.89	0.18527.23	0.07706.66	52	38	0.25658.74	0.17702.34	0.07956.40	22
9	0.26214.54	0.18499.64	0.07714.91	51	39	0.25639.76	0.17674.95	0.07964.81	21
10	0.26195.21	0.18472.05	0.07723.16	50	40	0.25620.79	0.17647.56	0.07973.22	20
11	0.26175.88	0.18444.46	0.07731.42	49	41	0.25601.83	0.17620.19	0.07981.64	19
12	0.26156.57	0.18416.89	0.07739.69	48	42	0.25582.88	0.17592.81	0.07990.06	18
13	0.26137.27	0.18389.32	0.07747.95	47	43	0.25563.94	0.17565.45	0.07998.49	17
14	0.26117.99	0.18361.76	0.07756.23	46	44	0.25545.02	0.17538.09	0.08006.92	16
15	0.26098.71	0.18334.20	0.07764.51	45	45	0.25526.10	0.17510.74	0.08015.36	15
16	0.26079.45	0.18306.65	0.07772.79	44	46	0.25507.20	0.17483.40	0.08023.81	14
17	0.26060.20	0.18279.11	0.07781.09	43	47	0.25488.31	0.17456.06	0.08032.25	13
18	0.26040.96	0.18251.58	0.07789.38	42	48	0.25469.44	0.17428.73	0.08040.71	12
19	0.26021.73	0.18224.05	0.07797.68	41	49	0.25450.57	0.17401.40	0.08049.17	11
20	0.26002.52	0.18196.53	0.07805.99	40	50	0.25431.72	0.17374.08	0.08057.63	10
21	0.25983.32	0.18169.02	0.07814.30	39	51	0.25412.88	0.17346.77	0.08066.10	9
22	0.25964.13	0.18141.51	0.07822.62	38	52	0.25394.05	0.17319.47	0.08074.58	8
23	0.25944.95	0.18114.01	0.07830.94	37	53	0.25375.23	0.17292.17	0.08083.06	7
24	0.25925.79	0.18086.52	0.07839.27	36	54	0.25356.42	0.17264.87	0.08091.55	6
25	0.25906.63	0.18059.04	0.07847.60	35	55	0.25337.63	0.17237.59	0.08100.04	5
26	0.25887.49	0.18031.56	0.07855.94	34	56	0.25318.85	0.17210.31	0.08108.54	4
27	0.25868.36	0.18004.08	0.07864.28	33	57	0.25300.08	0.17183.04	0.08117.04	3
28	0.25849.25	0.17976.62	0.07872.63	32	58	0.25281.32	0.17155.77	0.08125.55	2
29	0.25830.14	0.17949.16	0.07880.98	31	59	0.25262.57	0.17128.51	0.08134.06	1
30	0.25811.05	0.17921.71	0.07889.34	30	60	0.25243.83	0.17101.26	0.08142.58	0
	Secantes —	Tangent. —	Sinus +	M.	M.	Secantes —	Tangent. —	Sinus +	M.

Grad. 56 Grad. 56

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000;000,000. *Decies mille milliones.*

34 Grad. | 34 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	5,591;929,	6,745;085,	12,062;180,	8,290;376,	14,825;610,	17,882;916,	60
Diff.	24;092,	42;407,	23;764,	16;302,	92;627,	76;715,	Diff.
10	5,616;021,	6,787;492,	12,085;944,	8,274;074,	14,732;983,	17,806;201,	50
Diff.	24;044,	42;574,	23;961,	16;371,	91;836,	75;911,	Diff.
20	5,640;065,	6,830;066,	12,109;905,	8,257;703,	14,641;147,	17,730;290,	40
Diff.	23;997,	42;744,	24;159,	16;441,	91;057,	75;117,	Diff.
30	5,664;062,	6,872;810,	12,134;064,	8,241;262,	14,550;090,	17,655;173,	30
Diff.	23;949,	42;914,	24;359,	16;511,	90;289,	74;336,	Diff.
40	5,688;011,	6,915;724,	12,158;423,	8,224;751,	14,459;801,	17,580;837,	20
Diff.	23;901,	43;089,	24;560,	16;581,	89;533,	73;564,	Diff.
50	5,711;912,	6,958;813,	12,182;983,	8,208;170,	14,370;268,	17,507;273,	10
Diff.	23;852,	43;262,	24;763,	16;649,	88;788,	72;805,	Diff.
60	5,735;764,	7,002;075,	12,207;746,	8,191;521,	14,281;480,	17,434;468,	0

Grad. 55

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. *Nihil.*

34 Grad. | 34 Grad.

M.	Sinus+	Tangent.+	Secantes—	M.	M.	Sinus+	Tangent.—	Secantes—	M.
0	0.25243.83	0. 17101.26	0.08142.58	60	30	0.24687.20	0. 16286.57	0.08400.63	30
1	0.25225.11	0. 17074.01	0.08151.10	59	31	0.24668.82	0. 16259.51	0.08409.31	29
2	0.25206.40	0. 17046.77	0.08159.63	58	32	0.24650.46	0. 16232.45	0.08418.00	28
3	0.25187.70	0. 17019.53	0.08168.17	57	33	0.24632.10	0. 16205.40	0.08426.70	27
4	0.25169.01	0. 16992.31	0.08176.71	56	34	0.24613.76	0. 16178.36	0.08435.40	26
5	0.25150.33	0. 16965.08	0.08185.25	55	35	0.24595.43	0. 16151.33	0.08444.11	25
6	0.25131.67	0. 16937.87	0.08193.80	54	36	0.24577.12	0. 16124.29	0.08452.82	24
7	0.25113.02	0. 16910.66	0.08202.36	53	37	0.24558.81	0. 16097.27	0.08461.54	23
8	0.25094.38	0. 16883.46	0.08210.92	52	38	0.24540.51	0. 16070.25	0.08470.26	22
9	0.25075.75	0. 16856.26	0.08219.49	51	39	0.24522.23	0. 16043.24	0.08478.99	21
10	0.25057.13	0. 16829.07	0.08228.06	50	40	0.24503.96	0. 16016.23	0.08487.72	20
11	0.25038.52	0. 16801.89	0.08236.64	49	41	0.24485.69	0. 15989.23	0.08496.46	19
12	0.25019.93	0. 16774.71	0.08245.22	48	42	0.24467.44	0. 15962.24	0.08505.21	18
13	0.25001.34	0. 16747.54	0.08253.81	47	43	0.24449.20	0. 15935.25	0.08513.96	17
14	0.24982.77	0. 16720.37	0.08262.40	46	44	0.24430.98	0. 15908.26	0.08522.71	16
15	0.24964.21	0. 16693.21	0.08271.00	45	45	0.24412.76	0. 15881.29	0.08531.48	15
16	0.24945.66	0. 16666.06	0.08279.60	44	46	0.24394.56	0. 15854.31	0.08540.24	14
17	0.24927.13	0. 16638.91	0.08288.21	43	47	0.24376.36	0. 15827.35	0.08549.01	13
18	0.24908.60	0. 16611.77	0.08296.83	42	48	0.24358.18	0. 15800.39	0.08557.79	12
19	0.24890.09	0. 16584.64	0.08305.45	41	49	0.24340.01	0. 15773.43	0.08566.58	11
20	0.24871.58	0. 16557.51	0.08314.07	40	50	0.24321.85	0. 15746.49	0.08575.36	10
21	0.24853.09	0. 16530.39	0.08322.70	39	51	0.24303.70	0. 15719.54	0.08584.16	9
22	0.24834.62	0. 16503.37	0.08331.34	38	52	0.24285.56	0. 15692.61	0.08592.96	8
23	0.24816.15	0. 16476.16	0.08339.98	37	53	0.24267.44	0. 15665.68	0.08601.76	7
24	0.24797.69	0. 16449.06	0.08348.63	36	54	0.24249.32	0. 15638.75	0.08610.57	6
25	0.24779.25	0. 16421.96	0.08357.28	35	55	0.24231.22	0. 15611.83	0.08619.39	5
26	0.24760.81	0. 16394.87	0.08365.94	34	56	0.24213.13	0. 15584.92	0.08628.21	4
27	0.24742.39	0. 16367.79	0.08374.61	33	57	0.24195.05	0. 15558.01	0.08637.04	3
28	0.24723.98	0. 16340.71	0.08383.27	32	58	0.24176.98	0. 15531.11	0.08645.87	2
29	0.24705.58	0. 16313.64	0.08391.95	31	59	0.24158.92	0. 15504.21	0.08654.71	1
30	0.24687.20	0. 16286.57	0.08400.63	30	60	0.24140.87	0. 15477.32	0.08663.55	0
	Secantes—	Tangent.—	Sinus+	M.	M.	Secantes—	Tangent.+	Sinus+	M.

Grad. 55 | Grad. 55

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000;000,000. *Decies mille milliones.*

35 Grad. | 35 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	5,735;764,	7,002;075,	12,207;746,	8,191;521,	14,281;480,	17,434;468,	60
Diff.	23;804,	43;440,	24;967,	16;720,	88;053,	72;055,	Diff.
10	5,759;568,	7,045;515,	12,232;713,	8,174;801,	14,193;427,	17,362;413,	50
Diff.	23;755,	43;618,	25;174,	16;788,	87;329,	71;317,	Diff.
20	5,783;323,	7,089;133,	12,257;887,	8,158;013,	14,106;098,	17,291;096,	40
Diff.	23;707,	43;798,	25;373,	16;858,	86;615,	70;588,	Diff.
30	5,807;030,	7,132;931,	12,283;260,	8,141;155,	14,019;483,	17,220;508,	30
Diff.	23;657,	44;080,	25;601,	16;926,	85;912,	69;869,	Diff.
40	5,830;687,	7,176;911,	12,308;861,	8,124;229,	13,933;571,	17,150;639,	20
Diff.	23;607,	44;164,	25;803,	16;996,	85;218,	69;161,	Diff.
50	5,854;294,	7,221;075,	12,334;664,	8,107;233,	13,848;353,	17,081;478,	10
Diff.	23;559,	44;351,	26;016,	17;063,	84;534,	68;462,	Diff.
60	5,877;853,	7,265;426,	12,360;680,	8,090;170,	13,763;819,	17,013;016,	0

Grad. 54

NVMERI RATIONALES. *Sinus Totus est* 0.00000.00. *Nihil.*

35 Grad. | 35 Grad.

M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes —	M.	M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes —	M.
0	0.24140.87	0.15477.32	0.08663.55	60	30	0.23604.60	0.14673.20	0.08931.40	30
1	0.24122.83	0.15450.44	0.08672.40	59	31	0.23586.89	0.14646.48	0.08940.41	29
2	0.24104.81	0.15423.56	0.08681.25	58	32	0.23569.20	0.14619.77	0.08949.43	28
3	0.24086.79	0.15396.68	0.08690.11	57	33	0.23551.51	0.14593.06	0.08958.45	27
4	0.24068.79	0.15369.82	0.08698.98	56	34	0.23533.84	0.14566.35	0.08967.49	26
5	0.24050.80	0.15342.95	0.08707.85	55	35	0.23516.18	0.14539.66	0.08976.52	25
6	0.24032.82	0.15316.10	0.08716.72	54	36	0.23498.53	0.14512.96	0.08985.56	24
7	0.24014.85	0.15289.25	0.08725.60	53	37	0.23480.89	0.14486.28	0.08994.61	23
8	0.23996.89	0.15262.40	0.08734.49	52	38	0.23463.26	0.14459.59	0.09003.66	22
9	0.23978.94	0.15235.56	0.08743.38	51	39	0.23445.64	0.14432.92	0.09012.72	21
10	0.23961.01	0.15208.73	0.08752.28	50	40	0.23428.03	0.14406.24	0.09021.79	20
11	0.23943.08	0.15181.90	0.08761.18	49	41	0.23410.43	0.14379.58	0.09030.85	19
12	0.23925.17	0.15155.08	0.08770.09	48	42	0.23392.85	0.14352.92	0.09039.93	18
13	0.23907.26	0.15128.26	0.08779.01	47	43	0.23375.27	0.14326.26	0.09049.01	17
14	0.23889.37	0.15101.45	0.08787.93	46	44	0.23357.71	0.14299.61	0.09058.10	16
15	0.23871.49	0.15074.64	0.08796.85	45	45	0.23340.15	0.14272.96	0.09067.19	15
16	0.23853.62	0.15047.84	0.08805.78	44	46	0.23322.61	0.14246.32	0.09076.29	14
17	0.23835.76	0.15021.04	0.08814.72	43	47	0.23305.08	0.14219.69	0.09085.39	13
18	0.23817.92	0.14994.25	0.08823.66	42	48	0.23287.56	0.14193.06	0.09094.50	12
19	0.23800.08	0.14967.47	0.08832.61	41	49	0.23270.04	0.14166.43	0.09103.61	11
20	0.23782.25	0.14940.69	0.08841.56	40	50	0.23252.54	0.14139.81	0.09112.73	10
21	0.23764.44	0.14913.92	0.08850.52	39	51	0.23235.06	0.14113.20	0.09121.86	9
22	0.23746.63	0.14887.15	0.08859.49	38	52	0.23217.58	0.14086.59	0.09130.99	8
23	0.23728.84	0.14860.39	0.08868.45	37	53	0.23200.11	0.14059.98	0.09140.12	7
24	0.23711.06	0.14833.63	0.08877.43	36	54	0.23182.65	0.14033.39	0.09149.27	6
25	0.23693.29	0.14806.88	0.08886.41	35	55	0.23165.20	0.14006.79	0.09158.41	5
26	0.23675.53	0.14780.13	0.08895.40	34	56	0.23147.77	0.13980.20	0.09167.57	4
27	0.23657.78	0.14753.39	0.08904.39	33	57	0.23130.34	0.13953.62	0.09176.73	3
28	0.23640.04	0.14726.65	0.08913.39	32	58	0.23112.93	0.13927.04	0.09185.89	2
29	0.23622.31	0.14699.92	0.08922.39	31	59	0.23095.52	0.13900.46	0.09195.06	1
30	0.23604.60	0.14673.20	0.08931.40	30	60	0.23078.13	0.13873.90	0.09204.24	0
	Secantes —	Tangent.	Sinus +	M.	M.	Secantes —	Tangent. —	Sinus +	M.

Grad. 54 | Grad. 54

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000;000,000. *Decies mille milliones.*

36 Grad. 36 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	5,877;853,	7,265;426,	12,360;680,	8,090;170,	13,763;819,	17,013;016,	60
Diff.	23;508,	44;537,	26;231,	17;132,	83;860,	67;772,	Diff.
10	5,901;361,	7,309;963,	12,386;911,	8,073;038,	13,679;959,	16,945;244,	50
Diff.	23;458,	44;728,	26;448,	17;201,	83;195,	67;093,	Diff.
20	5,924;819,	7,354;691,	12,413;359,	8,055;837,	13,596;764,	16,878;151,	40
Diff.	23;409,	44;920,	26;667,	17;268,	82;540,	66;421,	Diff.
30	5,948;228,	7,399;611,	12,440;026,	8,038;569,	13,514;224,	16,811;730,	30
Diff.	23;358,	45;113,	26;887,	17;337,	81;893,	65;760,	Diff.
40	5,971;586,	7,444;724,	12,466;913,	8,021;232,	13,432;331,	16,745;970,	20
Diff.	23;307,	45;309,	27;110,	17;405,	81;256,	65;106,	Diff.
50	5,994;893,	7,490;033,	12,494;023,	8,003;827,	13,351;075,	16,680;864,	10
Diff.	23;257,	45;507,	27;334,	17;472,	80;627,	64;463,	Diff.
60	6,018;150,	7,535;540,	12,521;357,	7,986;355,	13,270;448,	16,616;401,	0

Grad. 53

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. *Nihil.*

36 Grad. 36 Grad.

M.	Sinus+	Tangent.+	Secantes−	M.	M.	Sinus+	Tangent.+	Secantes−	M.
0	0.23078.13	0.13873.90	0.09204.24	60	30	0.22561.24	0.13079.11	0.09482.13	30
1	0.23060.75	0.13847.33	0.09213.42	59	31	0.22544.17	0.13052.69	0.09491.48	29
2	0.23043.38	0.13820.77	0.09222.60	58	32	0.22527.12	0.13026.28	0.09500.84	28
3	0.23026.02	0.13794.22	0.09231.80	57	33	0.22510.07	0.12999.87	0.09510.20	27
4	0.23008.66	0.13767.67	0.09240.99	56	34	0.22493.03	0.12973.47	0.09519.57	26
5	0.22991.32	0.13741.13	0.09250.20	55	35	0.22476.01	0.12947.07	0.09528.94	25
6	0.22973.99	0.13714.59	0.09259.41	54	36	0.22458.99	0.12920.67	0.09538.32	24
7	0.22956.68	0.13688.05	0.09268.62	53	37	0.22441.99	0.12894.28	0.09547.70	23
8	0.22939.37	0.13661.52	0.09277.84	52	38	0.22424.99	0.12867.90	0.09557.09	22
9	0.22922.07	0.13635.00	0.09287.07	51	39	0.22408.01	0.12841.52	0.09566.49	21
10	0.22904.78	0.13608.48	0.09296.30	50	40	0.22391.03	0.12815.14	0.09575.89	20
11	0.22887.51	0.13581.97	0.09305.54	49	41	0.22374.07	0.12788.77	0.09585.30	19
12	0.22870.24	0.13555.46	0.09314.78	48	42	0.22357.11	0.12762.40	0.09594.71	18
13	0.22852.98	0.13528.95	0.09324.03	47	43	0.22340.17	0.12736.04	0.09604.13	17
14	0.22835.74	0.13502.45	0.09333.29	46	44	0.22323.24	0.12709.68	0.09613.56	16
15	0.22818.50	0.13475.96	0.09342.55	45	45	0.22306.31	0.12683.32	0.09622.99	15
16	0.22801.28	0.13449.47	0.09351.81	44	46	0.22289.40	0.12656.98	0.09632.43	14
17	0.22784.07	0.13422.98	0.09361.08	43	47	0.22272.50	0.12630.63	0.09641.87	13
18	0.22766.86	0.13396.50	0.09370.36	42	48	0.22255.61	0.12604.29	0.09651.32	12
19	0.22749.67	0.13370.03	0.09379.64	41	49	0.22238.72	0.12577.96	0.09660.77	11
20	0.22732.49	0.13343.56	0.09388.93	40	50	0.22221.85	0.12551.62	0.09670.23	10
21	0.22715.32	0.13317.09	0.09398.23	39	51	0.22204.99	0.12525.30	0.09679.69	9
22	0.22698.15	0.13290.63	0.09407.53	38	52	0.22188.14	0.12498.98	0.09689.16	8
23	0.22681.00	0.13264.17	0.09416.83	37	53	0.22171.30	0.12472.66	0.09698.64	7
24	0.22663.86	0.13237.72	0.09426.14	36	54	0.22154.47	0.12446.35	0.09708.12	6
25	0.22646.73	0.13211.27	0.09435.46	35	55	0.22137.65	0.12420.04	0.09717.61	5
26	0.22629.61	0.13184.83	0.09444.78	34	56	0.22120.84	0.12393.73	0.09727.11	4
27	0.22612.51	0.13158.40	0.09454.11	33	57	0.22104.04	0.12367.43	0.09736.61	3
28	0.22595.41	0.13131.96	0.09463.44	32	58	0.22087.25	0.12341.14	0.09746.11	2
29	0.22578.32	0.13105.54	0.09472.78	31	59	0.22070.47	0.12314.85	0.09755.62	1
30	0.22561.24	0.13079.11	0.09482.13	30	60	0.22053.70	0.12288.56	0.09765.14	0
	Secantes−	Tangent.−	Sinus+	M.	M.	Secantes−	Tangent.−	Sinus+	M.

Grad. 53 Grad. 53

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000;000,000. *Decies mille milliones.*

37 Grad. | 37 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	6,018;150,	7,535;540,	12,521;357,	7,986;355,	13,270;448,	16,616;401,	60
Diff.	23;206,	45;708,	27;560,	17;540,	80;007,	63;826,	Diff.
10	6,041;356,	7,581;248,	12,548;917,	7,968;815,	13,190;441,	16,552;575,	50
Diff.	23;155,	45;909,	27;788,	17;607,	79;395,	63;199,	Diff.
20	6,064;511,	7,627;157,	12,576;705,	7,951;208,	13,111;046,	16,489;376,	40
Diff.	23;103,	46;113,	28;019,	17;675,	78;792,	62;580,	Diff.
30	6,087;614,	7,673;270,	12,604;724,	7,933;533,	13,032;254,	16,426;796,	30
Diff.	23;052,	46;319,	28;251,	17;742,	78;197,	61;968,	Diff.
40	6,110;666,	7,719;589,	12,632;975,	7,915;791,	12,954;057,	16,364;828,	20
Diff.	23;000,	46;528,	28;485,	17;808,	77;610,	61;366,	Diff.
50	6,133;666,	7,766;117,	12,661;460,	7,897;983,	12,876;447,	16,303;462,	10
Diff.	22;949,	46;739,	28;722,	17;876,	77;031,	60;770,	Diff.
60	6,156;615,	7,812;856,	12,690;182,	7,880;107,	12,799;416,	16,242;692,	0

Grad. 52

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. *Nihil*.

37 Grad. | 37 Grad.

M.	Sinus+	Tangent.+	Secantes−	M.	M.	Sinus+	Tangent.+	Secantes−	M.
0	0.22053.70	0.12288.56	0.09765.14	60	30	0.21555.29	0.11501.95	0.10053.33	30
1	0.22036.94	0.12262.28	0.09774.66	59	31	0.21538.83	0.11475.80	0.10063.03	29
2	0.22020.19	0.12236.00	0.09784.19	58	32	0.21522.38	0.11449.65	0.10072.73	28
3	0.22003.45	0.12209.73	0.09793.72	57	33	0.21505.94	0.11423.50	0.10082.44	27
4	0.21986.72	0.12183.46	0.09803.26	56	34	0.21489.51	0.11397.36	0.10092.16	26
5	0.21970.00	0.12157.19	0.09812.81	55	35	0.21473.09	0.11371.22	0.10101.88	25
6	0.21953.29	0.12130.93	0.09822.36	54	36	0.21456.68	0.11345.08	0.10111.60	24
7	0.21936.59	0.12104.67	0.09831.92	53	37	0.21440.28	0.11318.95	0.10121.33	23
8	0.21919.90	0.12078.42	0.09841.48	52	38	0.21423.89	0.11292.82	0.10131.07	22
9	0.21903.23	0.12052.18	0.09851.05	51	39	0.21407.51	0.11266.70	0.10140.81	21
10	0.21886.56	0.12025.93	0.09860.62	50	40	0.21391.14	0.11240.58	0.10150.56	20
11	0.21869.90	0.11999.69	0.09870.20	49	41	0.21374.78	0.11214.46	0.10160.32	19
12	0.21853.25	0.11973.46	0.09879.79	48	42	0.21358.43	0.11188.35	0.10170.08	18
13	0.21836.61	0.11947.23	0.09889.38	47	43	0.21342.09	0.11162.25	0.10179.85	17
14	0.21819.98	0.11921.00	0.09898.98	46	44	0.21325.76	0.11136.14	0.10189.62	16
15	0.21803.36	0.11894.78	0.09908.58	45	45	0.21309.44	0.11110.04	0.10199.40	15
16	0.21786.76	0.11868.56	0.09918.19	44	46	0.21293.13	0.11083.95	0.10209.18	14
17	0.21770.16	0.11842.35	0.09927.81	43	47	0.21276.83	0.11057.86	0.10218.97	13
18	0.21753.57	0.11816.14	0.09937.43	42	48	0.21260.54	0.11031.77	0.10228.77	12
19	0.21736.99	0.11789.93	0.09947.06	41	49	0.21244.26	0.11005.68	0.10238.57	11
20	0.21720.42	0.11763.73	0.09956.69	40	50	0.21227.98	0.10979.60	0.10248.38	10
21	0.21703.86	0.11737.54	0.09966.33	39	51	0.21211.72	0.10953.53	0.10258.19	9
22	0.21687.32	0.11711.34	0.09975.97	38	52	0.21195.47	0.10927.46	0.10268.01	8
23	0.21670.78	0.11685.16	0.09985.62	37	53	0.21179.23	0.10901.39	0.10277.84	7
24	0.21654.25	0.11658.97	0.09995.28	36	54	0.21162.99	0.10875.32	0.10287.67	6
25	0.21637.73	0.11632.79	0.10004.94	35	55	0.21146.77	0.10849.26	0.10297.51	5
26	0.21621.22	0.11606.62	0.10014.61	34	56	0.21130.56	0.10823.21	0.10307.35	4
27	0.21604.72	0.11580.44	0.10024.28	33	57	0.21114.35	0.10797.15	0.10317.20	3
28	0.21588.23	0.11554.28	0.10033.96	32	58	0.21098.16	0.10771.10	0.10327.06	2
29	0.21571.76	0.11528.11	0.10043.64	31	59	0.21081.98	0.10745.06	0.10336.92	1
30	0.21555.29	0.11501.95	0.10053.33	30	60	0.21065.80	0.10719.02	0.10346.79	0
	Secantes−	Tangent.−	Sinus+	M.	M.	Secantes−	Tangent.−	Sinus+	M.

Grad. 52 | Grad. 52

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus eſt 10,000;000,000. *Decies mille milliones.*

38 Grad. | 38 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	6,156;615,	7,812;856,	12, 690;182,	7,880;107,	12,799;416,	16,242;692,	60
Diff.	22;896,	47;022,	28;964,	17;942,	76;459,	60,182,	Diff.
10	6,179;511,	7,859;878,	12, 719;142,	7,862;165,	12,722;957,	16,182;510,	50
Diff.	22;844,	47;097,	29;201,	18;008,	75;895,	59;602,	Diff.
20	6,202;355,	7,906;975,	12, 748;343,	7,844;157,	12,647;062,	16,122;908,	40
Diff.	22;791,	47;384,	29;444,	18;075,	75;339,	59;029,	Diff.
30	6,225;146,	7,954;359,	12, 777;787,	7,826;082,	12,571;723,	16,063;879,	30
Diff.	22;739,	47;604,	29;688,	18;142,	74;790,	58;463,	Diff.
40	6,247;885,	8,001;963,	12, 807;475,	7,807;940,	12,496;933,	16,005;416,	20
Diff.	22;686,	47;827,	29;936,	18;207,	74;248,	57;905,	Diff.
50	6,270;571,	8,049;790,	12, 837;411,	7,789;733,	12,422;685,	15,947;511,	10
Diff.	22;633,	48;050,	30;185,	18;273,	73;713,	57;354,	Diff.
60	6,293;204,	8,097;840,	12, 867;596,	7,771;460,	12,348;972,	15,890;157,	0

Grad. 51

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus eſt 0.00000.00. *Nihil.*

38 Grad. | 38 Grad.

M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes –	M.	M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes –	M.
0	0.21065.80	0.10719.02	0.10346.79	60	30	0.20585.04	0.09939.48	0.10645.56	30
1	0.21049.64	0.10692.98	0.10356.66	59	31	0.20569.17	0.09913.55	0.10655.61	29
2	0.21033.48	0.10666.94	0.10366.54	58	32	0.20553.30	0.09887.63	0.10665.67	28
3	0.21017.34	0.10640.91	0.10376.42	57	33	0.20537.44	0.09861.70	0.10675.74	27
4	0.21001.20	0.10614.89	0.10386.31	56	34	0.20521.59	0.09835.78	0.10685.81	26
5	0.20985.07	0.10588.86	0.10396.21	55	35	0.20505.75	0.09809.87	0.10695.88	25
6	0.20968.96	0.10562.85	0.10406.11	54	36	0.20489.92	0.09783.96	0.10705.96	24
7	0.20952.85	0.10536.83	0.10416.02	53	37	0.20474.10	0.09758.05	0.10716.05	23
8	0.20936.75	0.10510.82	0.10425.94	52	38	0.20458.29	0.09732.14	0.10726.15	22
9	0.20920.67	0.10484.81	0.10435.86	51	39	0.20442.49	0.09706.24	0.10736.25	21
10	0.20904.59	0.10458.81	0.10445.78	50	40	0.20426.70	0.09680.34	0.10746.35	20
11	0.20888.52	0.10432.81	0.10455.72	49	41	0.20410.91	0.09654.45	0.10756.46	19
12	0.20872.46	0.10406.81	0.10465.65	48	42	0.20395.14	0.09628.56	0.10766.58	18
13	0.20856.41	0.10380.82	0.10475.60	47	43	0.20379.38	0.09602.67	0.10776.71	17
14	0.20840.37	0.10354.83	0.10485.55	46	44	0.20363.62	0.09576.79	0.10786.84	16
15	0.20824.34	0.10328.84	0.10495.50	45	45	0.20347.88	0.09550.90	0.10796.97	15
16	0.20808.32	0.10302.86	0.10505.47	44	46	0.20332.14	0.09525.03	0.10807.11	14
17	0.20792.31	0.10276.88	0.10515.43	43	47	0.20316.41	0.09499.15	0.10817.26	13
18	0.20776.31	0.10250.90	0.10525.41	42	48	0.20300.70	0.09473.28	0.10827.42	12
19	0.20760.32	0.10224.93	0.10535.39	41	49	0.20284.99	0.09447.41	0.10837.58	11
20	0.20744.34	0.10198.96	0.10545.37	40	50	0.20269.29	0.09421.55	0.10847.74	10
21	0.20728.37	0.10173.00	0.10555.37	39	51	0.20253.60	0.09395.69	0.10857.92	9
22	0.20712.40	0.10147.04	0.10565.36	38	52	0.20237.92	0.09369.83	0.10868.09	8
23	0.20696.45	0.10121.08	0.10575.37	37	53	0.20222.25	0.09343.97	0.10878.28	7
24	0.20680.51	0.10095.13	0.10585.38	36	54	0.20206.59	0.09318.12	0.10888.47	6
25	0.20664.57	0.10069.18	0.10595.39	35	55	0.20190.94	0.09292.27	0.10898.67	5
26	0.20648.65	0.10043.23	0.10605.42	34	56	0.20175.30	0.09266.43	0.10908.87	4
27	0.20632.73	0.10017.29	0.10615.44	33	57	0.20159.66	0.09240.59	0.10919.08	3
28	0.20616.83	0.09991.35	0.10625.48	32	58	0.20144.04	0.09214.75	0.10929.29	2
29	0.20600.93	0.09965.41	0.10635.52	31	59	0.20128.42	0.09188.91	0.10939.51	1
30	0.20585.04	0.09939.48	0.10645.56	30	60	0.20112.82	0.09163.08	0.10949.74	0
	Secantes –	Tangent. –	Sinus +	M.	M.	Secantes –	Tangent. –	Sinus +	M.

Grad. 51 | Grad. 51

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000;000,000. *Decies mille milliones.*

39 Grad. | 39 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	6,293;204,	8,097;840,	12,867;596,	7,771;460,	12,348;972,	15,890;157,	60
Diff.	22;580,	48;278,	30;436,	18;339,	73;186,	56;809,	Diff.
10	6,315;784,	8,146;118,	12,898;032,	7,753;121,	12,275;786,	15,833;348,	50
Diff.	22;525,	48;507,	30;691,	18;405,	72;665,	56;271,	Diff.
20	6,338;309,	8,194;625,	12,928;723,	7,734;716,	12,203;121,	15,777;077,	40
Diff.	22;473,	48;739,	30;947,	18;470,	72;151,	55;740,	Diff.
30	6,360;782,	8,243;364,	12,959;670,	7,716;246,	12,130;970,	15,721;337,	30
Diff.	22;419,	48;973,	31;206,	18;536,	71;643,	55;216,	Diff.
40	6,383;201,	8,292;337,	12,990;876,	7,697;710,	12,059;327,	15,666;121,	20
Diff.	22;365,	49;210,	31;467,	18;600,	71;143,	54;697,	Diff.
50	6,405;566,	8,341;547,	13,022;343,	7,679;110,	11,988;184,	15,611;424,	10
Diff.	22;310,	49;449,	31;730,	18;666,	70;648,	54;186,	Diff.
60	6,427;876,	8,390;996,	13,054;073,	7,660;444,	11,917;536,	15,557;238,	0

Grad. 50

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. *Nihil.*

39 Grad. || 39 Grad.

M.	Sinus+	Tangent.+	Secantes−	M.	M.	Sinus+	Tangent.−	Secantes−	M.
0	0.20112.82	0.09163.08	0.10949.74	60	30	0.19648.95	0.08389.55	0.11259.39	30
1	0.20097.22	0.09137.25	0.10959.97	59	31	0.19633.63	0.08363.82	0.11269.81	29
2	0.20081.64	0.09111.42	0.10970.21	58	32	0.19618.32	0.08338.08	0.11280.23	28
3	0.20066.06	0.09085.60	0.10980.46	57	33	0.19603.01	0.08312.35	0.11290.66	27
4	0.20050.49	0.09059.78	0.10990.71	56	34	0.19587.72	0.08286.62	0.11301.10	26
5	0.20034.93	0.09033.97	0.11000.97	55	35	0.19572.43	0.08260.89	0.11311.54	25
6	0.20019.38	0.09008.15	0.11011.23	54	36	0.19557.16	0.08235.17	0.11321.99	24
7	0.20003.84	0.08982.34	0.11021.50	53	37	0.19541.89	0.08209.45	0.11332.44	23
8	0.19988.31	0.08956.53	0.11031.78	52	38	0.19526.64	0.08183.73	0.11342.90	22
9	0.19972.79	0.08930.73	0.11042.06	51	39	0.19511.39	0.08158.02	0.11353.37	21
10	0.19957.28	0.08904.93	0.11052.35	50	40	0.19496.15	0.08132.31	0.11363.84	20
11	0.19941.77	0.08879.13	0.11062.64	49	41	0.19480.92	0.08106.60	0.11374.32	19
12	0.19926.28	0.08853.34	0.11072.94	48	42	0.19465.70	0.08080.89	0.11384.81	18
13	0.19910.79	0.08827.55	0.11083.25	47	43	0.19450.49	0.08055.19	0.11395.30	17
14	0.19895.32	0.08801.76	0.11093.56	46	44	0.19435.28	0.08029.49	0.11405.80	16
15	0.19879.85	0.08775.97	0.11103.88	45	45	0.19420.09	0.08003.79	0.11416.30	15
16	0.19864.39	0.08750.19	0.11114.20	44	46	0.19404.90	0.07978.09	0.11426.81	14
17	0.19848.94	0.08724.41	0.11124.53	43	47	0.19389.73	0.07952.40	0.11437.33	13
18	0.19833.51	0.08698.63	0.11134.87	42	48	0.19374.56	0.07926.71	0.11447.85	12
19	0.19818.08	0.08672.86	0.11145.21	41	49	0.19359.40	0.07901.02	0.11458.38	11
20	0.19802.65	0.08647.09	0.11155.56	40	50	0.19344.25	0.07875.34	0.11468.91	10
21	0.19787.24	0.08621.32	0.11165.92	39	51	0.19329.11	0.07849.66	0.11479.45	9
22	0.19771.84	0.08595.56	0.11176.28	38	52	0.19313.98	0.07823.98	0.11490.00	8
23	0.19756.45	0.08569.80	0.11186.65	37	53	0.19298.86	0.07798.30	0.11500.55	7
24	0.19741.06	0.08544.04	0.11197.02	36	54	0.19283.74	0.07772.63	0.11511.11	6
25	0.19725.69	0.08518.29	0.11207.40	35	55	0.19268.64	0.07746.96	0.11521.68	5
26	0.19710.32	0.08492.53	0.11217.79	34	56	0.19253.54	0.07721.29	0.11532.25	4
27	0.19694.96	0.08466.78	0.11228.18	33	57	0.19238.46	0.07695.63	0.11542.83	3
28	0.19679.62	0.08441.04	0.11238.58	32	58	0.19223.38	0.07669.96	0.11553.41	2
29	0.19664.28	0.08415.29	0.11248.98	31	59	0.19208.31	0.07644.30	0.11564.01	1
30	0.19648.95	0.08389.55	0.11259.39	30	60	0.19193.25	0.07618.65	0.11574.60	0
	Secantes−	Tangent.−	Sinus+	M.	M.	Secantes−	Tangent.+	Sinus+	M.

Grad. 50 || Grad. 50

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000;000,000. *Decies mille milliones.*

40 Grad. | 40 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	6,427;876,	8,390;996,	13,054;073,	7,660;444,	11,917;536,	15,557;238,	60
Diff.	22;256,	49;692,	31;997,	18;730,	70;160,	53;680,	Diff.
10	6,450;132,	8,440;688,	13,086;070,	7,641;714,	11,847;376,	15,503;558,	50
Diff.	22;202,	49;936,	32;264,	18;795,	69;678,	53;180,	Diff.
20	6,472;334,	8,490;624,	13,118;334,	7,622;919,	11,777;698,	15,450;378,	40
Diff.	22;146,	50;183,	32;536,	18;859,	69;202,	52;688,	Diff.
30	6,494;480,	8,540;807,	13,150;870,	7,604;060,	11,708;496,	15,397;690,	30
Diff.	22;092,	50;433,	32;809,	18;924,	68;733,	52;199,	Diff.
40	6,516;572,	8,591;240,	13,183;679,	7,585;136,	11,639;763,	15,345;491,	20
Diff.	22;037,	50;686,	33;086,	18;989,	68;268,	51;718,	Diff.
50	6,538;609,	8,641;926,	13,216;765,	7,566;147,	11,571;495,	15,293;773,	10
Diff.	21;981,	50;942,	33;365,	19;051,	67;811,	51;242,	Diff.
60	6,560;590,	8,692;868,	13,250;130,	7,547;096,	11,503;684,	15,242;531,	0

Grad. 49

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. *Nihil.*

40 Grad. | 40 Grad.

M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes —	M.	M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes —	M.
0	0.19193.25	0.07618.65	0.11574.60	60	30	0.18745.56	0.06850.11	0.11895.45	30
1	0.19178.20	0.07592.99	0.11585.21	59	31	0.18730.77	0.06824.53	0.11906.24	29
2	0.19163.16	0.07567.34	0.11595.82	58	32	0.18715.99	0.06798.95	0.11917.04	28
3	0.19148.12	0.07541.69	0.11606.43	57	33	0.18701.22	0.06773.38	0.11927.85	27
4	0.19133.10	0.07516.04	0.11617.06	56	34	0.18686.46	0.06747.80	0.11938.66	26
5	0.19118.08	0.07490.40	0.11627.68	55	35	0.18671.71	0.06722.23	0.11949.48	25
6	0.19103.08	0.07464.76	0.11638.32	54	36	0.18656.97	0.06696.66	0.11960.30	24
7	0.19088.08	0.07439.12	0.11648.96	53	37	0.18642.23	0.06671.10	0.11971.13	23
8	0.19073.09	0.07413.48	0.11659.61	52	38	0.18627.50	0.06645.54	0.11981.97	22
9	0.19058.11	0.07387.85	0.11670.26	51	39	0.18612.79	0.06619.97	0.11992.81	21
10	0.19043.14	0.07362.22	0.11680.92	50	40	0.18598.08	0.06594.41	0.12003.66	20
11	0.19028.18	0.07336.59	0.11691.59	49	41	0.18583.38	0.06568.86	0.12014.52	19
12	0.19013.22	0.07310.96	0.11702.26	48	42	0.18568.69	0.06543.30	0.12025.38	18
13	0.18998.28	0.07285.34	0.11712.94	47	43	0.18554.00	0.06517.75	0.12036.25	17
14	0.18983.34	0.07259.72	0.11723.62	46	44	0.18539.33	0.06492.20	0.12047.13	16
15	0.18968.41	0.07234.10	0.11734.32	45	45	0.18524.66	0.06466.65	0.12058.01	15
16	0.18953.50	0.07208.48	0.11745.01	44	46	0.18510.01	0.06441.11	0.12068.90	14
17	0.18938.59	0.07182.87	0.11755.72	43	47	0.18495.36	0.06415.56	0.12079.79	13
18	0.18923.69	0.07157.26	0.11766.43	42	48	0.18480.72	0.06390.02	0.12090.70	12
19	0.18908.79	0.07131.65	0.11777.15	41	49	0.18466.09	0.06364.48	0.12101.60	11
20	0.18893.91	0.07106.04	0.11787.87	40	50	0.18451.46	0.06338.95	0.12112.52	10
21	0.18879.04	0.07080.44	0.11798.60	39	51	0.18436.85	0.06313.41	0.12123.44	9
22	0.18864.17	0.07054.84	0.11809.33	38	52	0.18422.24	0.06287.88	0.12134.37	8
23	0.18849.31	0.07029.24	0.11820.08	37	53	0.18407.65	0.06262.35	0.12145.30	7
24	0.18834.46	0.07003.64	0.11830.82	36	54	0.18393.06	0.06236.82	0.12156.24	6
25	0.18819.62	0.06978.05	0.11841.58	35	55	0.18378.48	0.06211.29	0.12167.19	5
26	0.18804.79	0.06952.45	0.11852.34	34	56	0.18363.91	0.06185.77	0.12178.14	4
27	0.18789.97	0.06926.86	0.11863.11	33	57	0.18349.34	0.06160.25	0.12189.10	3
28	0.18775.16	0.06901.28	0.11873.88	32	58	0.18334.79	0.06134.73	0.12200.06	2
29	0.18760.35	0.06875.69	0.11884.66	31	59	0.18320.25	0.06109.21	0.12211.04	1
30	0.18745.56	0.06850.11	0.11895.45	30	60	0.18305.71	0.06083.69	0.12222.01	0
	Secantes —	Tangent. —	Sinus +	M.	M.	Secantes —	Tangent. —	Sinus +	M.

Grad. 49 | Grad. 49

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000;000,000. *Decies mille milliones.*

41 Grad. 41 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	6,560;590,	8,692;868,	13,250;130,	7,547;096,	11,503;684,	15,242;531,	60
Diff.	21;926,	51;199,	33;646,	19;116,	67;358,	50;772,	Diff.
10	6,582;516,	8,744;067,	13,283;776,	7,527;980,	11,436;326,	15,191;759,	50
Diff.	21;870,	51;461,	33;930,	19;180,	66;912,	50;307,	Diff.
20	6,604;386,	8,795;528,	13,317;706,	7,508;800,	11,369;414,	15,141;452,	40
Diff.	21;815,	51;725,	34;218,	19;243,	66;470,	49;847,	Diff.
30	6,626;201,	8,847;253,	13,351;924,	7,489;557,	11,302;944,	15,091;605,	30
Diff.	21;758,	51;992,	34;508,	19;306,	66;035,	49;394,	Diff.
40	6,647;959,	8,899;245,	13,386;432,	7,470;251,	11,236;909,	15,042;211,	20
Diff.	21;702,	52,261,	34;800,	19;370,	65;604,	48;944,	Diff.
50	6,669;661,	8,951;506,	13,421;232,	7,450;881,	11,171;305,	14,993;267,	10
Diff.	21;645,	52;535,	35;095,	19;433,	65;180,	48;502,	Diff.
60	6,691;306,	9,004;041,	13,456;327,	7,431;448,	11,106;125,	14,944;765,	0

Grad. 48

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. *Nihil.*

41 Grad. 41 Grad.

M.	Sinus+	Tangent.+	Secantes−	M.	M.	Sinus+	Tangent.+	Secantes−	M.
0	0.18305.71	0.06083.69	0.12222.01	60	30	0.17873.54	0.05319.16	0.12554.39	30
1	0.18291.18	0.06058.18	0.12233.00	59	31	0.17859.27	0.05293.70	0.12565.57	29
2	0.18276.66	0.06032.67	0.12243.99	58	32	0.17845.00	0.05268.25	0.12576.75	28
3	0.18262.15	0.06007.16	0.12254.99	57	33	0.17830.74	0.05242.80	0.12587.95	27
4	0.18247.65	0.05981.65	0.12265.99	56	34	0.17816.49	0.05217.35	0.12599.15	26
5	0.18233.15	0.05956.15	0.12277.00	55	35	0.17802.25	0.05191.90	0.12610.35	25
[illegible]	0.18218.67	0.05930.64	0.12288.02	54	36	0.17788.02	0.05166.45	0.12621.56	24
7	0.18204.19	0.05905.14	0.12299.04	53	37	0.17773.79	0.05141.01	0.12632.78	23
8	0.18189.72	0.05879.64	0.12310.07	52	38	0.17759.58	0.05115.57	0.12644.01	[illegible]2
9	0.18175.26	0.05854.15	0.12321.11	51	39	0.17745.37	0.05090.13	0.12655.24	21
10	0.18160.81	0.05828.65	0.12332.15	50	40	0.17731.17	0.05064.69	0.12666.48	20
11	0.18146.36	0.05803.16	0.12343.20	49	41	0.17716.98	0.05039.25	0.12677.73	19
12	0.18131.93	0.05777.67	0.12354.26	48	42	0.17702.79	0.05013.81	0.12688.98	18
13	0.18117.50	0.05752.18	0.12365.32	47	43	0.17688.62	0.04988.38	0.12700.24	17
14	0.18103.08	0.05726.69	0.12376.39	46	44	0.17674.45	0.04962.95	0.12711.51	16
15	0.18088.67	0.05701.21	0.12387.47	45	45	0.17660.29	0.04937.52	0.12722.78	15
16	0.18074.27	0.05675.72	0.12398.55	44	46	0.17646.14	0.04912.09	0.12734.06	14
17	0.18059.88	0.05650.24	0.12409.64	43	47	0.17632.00	0.04886.66	0.12745.34	13
18	0.18045.50	0.05624.76	0.12420.73	42	48	0.17617.87	0.04861.24	0.12756.63	12
19	0.18031.12	0.05599.28	0.12431.84	41	49	0.17603.74	0.04835.81	0.12767.93	11
20	0.18016.75	0.05573.81	0.12442.94	40	50	0.17589.63	0.04810.39	0.12779.24	10
21	0.18002.39	0.05548.34	0.12454.06	39	51	0.17575.52	0.04784.97	0.12790.55	9
22	0.17988.04	0.05522.86	0.12465.18	38	52	0.17561.42	0.04759.55	0.12801.87	8
23	0.17973.70	0.05497.39	0.12476.31	37	53	0.17547.33	0.04734.13	0.12813.19	7
24	0.17959.37	0.05471.93	0.12487.44	36	54	0.17533.24	0.04708.72	0.12824.52	6
25	0.17945.04	0.05446.46	0.12498.58	35	55	0.17519.17	0.04683.30	0.12835.86	5
26	0.17930.73	0.05421.00	0.12509.73	34	56	0.17505.10	0.04657.89	0.12847.21	4
27	0.17916.42	0.05395.53	0.12520.88	33	57	0.17491.04	0.04632.48	0.12858.56	3
28	0.17902.12	0.05370.07	0.12532.05	32	58	0.17476.99	0.04607.07	0.12869.92	2
29	0.17887.83	0.05344.61	0.12543.21	31	59	0.17462.95	0.04581.66	0.12881.28	1
30	0.17873.54	0.05319.16	0.12554.39	30	60	0.17448.91	0.04556.26	0.12892.65	0
	Secantes−	Tangent.−	Sinus+	M.	M.	Secantes−	Tangent.−	Sinus+	M.

Grad. 48 Grad. 48

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus eſt 10,000;000,000. *Decies mille milliones.*

42 Grad. | 42 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	6,691;306,	9,004;041,	13,456;327,	7,431;448,	11,106;125,	14,944;765,	60
Diff.	21;589,	52;810,	35;394,	19;495,	64;760,	48;062,	Diff.
10	6,712;895,	9,056;851,	13,491;721,	7,411;953,	11,041;365,	14,896;703,	50
Diff.	21;532,	53;090,	35;696,	19;559,	64;345,	47;630,	Diff.
20	6,734;427,	9,109;941,	13,527;417,	7,392;394,	10,977;020,	14,849;073,	40
Diff.	21;475,	53;371,	36;000,	19;621,	63;935,	47;201,	Diff.
30	6,755;902,	9,163;312,	13,563;417,	7,372;773,	10,913;085,	14,801;872,	30
Diff.	21;418,	53;656,	36;308,	19;683,	63;531,	46;777,	Diff.
40	6,777;320,	9,216;968,	13,599;725,	7,353;090,	10,849;554,	14,755;095,	20
Diff.	21;361,	53;946,	36;618,	19;745,	63;131,	46;359,	Diff.
50	6,798;681,	9,270;914,	13,636;343,	7,333;345,	10,786;423,	14,708;736,	10
Diff.	21;303,	54;237,	36;932,	19;808,	62;736,	45;944,	Diff.
60	6,819;984,	9,325;151,	13,673;275,	7,313;537,	10,723;687,	14,662;792,	0

Grad. 47

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus eſt 0.00000.00. *Nihil.*

42 Grad. | 42 Grad.

M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes —	M.	M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes —	M.
0	0.17448.91	0.04556.26	0.12892.65	60	30	0.17031.67	0.03794.75	0.13236.91	30
1	0.17434.88	0.04530.85	0.12904.03	59	31	0.17017.88	0.03769.39	0.13248.49	29
2	0.17420.87	0.04505.45	0.12915.42	58	32	0.17004.11	0.03744.03	0.13260.08	28
3	0.17406.86	0.04480.05	0.12926.81	57	33	0.16990.34	0.03718.67	0.13271.67	27
4	0.17392.85	0.04454.65	0.12938.21	56	34	0.16976.58	0.03693.31	0.13283.27	26
5	0.17378.86	0.04429.25	0.12949.61	55	35	0.16962.83	0.03667.96	0.13294.88	25
6	0.17364.88	0.04403.85	0.12961.02	54	36	0.16949.09	0.03642.60	0.13306.49	24
7	0.17350.90	0.04378.46	0.12972.44	53	37	0.16935.36	0.03617.25	0.13318.11	23
8	0.17336.93	0.04353.06	0.12983.87	52	38	0.16921.63	0.03591.89	0.13329.74	22
9	0.17322.97	0.04327.67	0.12995.30	51	39	0.16907.91	0.03566.54	0.13341.37	21
10	0.17309.02	0.04302.28	0.13006.74	50	40	0.16894.20	0.03541.19	0.13353.01	20
11	0.17295.07	0.04276.89	0.13018.18	49	41	0.16880.50	0.03515.84	0.13364.66	19
12	0.17281.13	0.04251.50	0.13029.63	48	42	0.16866.80	0.03490.49	0.13376.31	18
13	0.17267.21	0.04226.11	0.13041.09	47	43	0.16853.12	0.03465.14	0.13387.97	17
14	0.17253.29	0.04200.73	0.13052.56	46	44	0.16839.44	0.03439.80	0.13399.64	16
15	0.17239.37	0.04175.35	0.13064.03	45	45	0.16825.77	0.03414.45	0.13411.32	15
16	0.17225.47	0.04149.96	0.13075.51	44	46	0.16812.11	0.03389.11	0.13423.00	14
17	0.17211.57	0.04124.58	0.13086.99	43	47	0.16798.45	0.03363.77	0.13434.69	13
18	0.17197.69	0.04099.20	0.13098.48	42	48	0.16784.81	0.03338.43	0.13446.38	12
19	0.17183.81	0.04073.82	0.13109.98	41	49	0.16771.17	0.03313.08	0.13458.08	11
20	0.17169.94	0.04048.45	0.13121.49	40	50	0.16757.54	0.03287.75	0.13469.79	10
21	0.17156.07	0.04023.07	0.13133.00	39	51	0.16743.91	0.03262.41	0.13481.51	9
22	0.17142.22	0.03997.70	0.13144.52	38	52	0.16730.30	0.03237.07	0.13493.23	8
23	0.17128.37	0.03972.33	0.13156.04	37	53	0.16716.69	0.03211.73	0.13504.96	7
24	0.17114.53	0.03946.95	0.13167.58	36	54	0.16703.09	0.03186.40	0.13516.69	6
25	0.17100.70	0.03921.58	0.13179.12	35	55	0.16689.50	0.03161.07	0.13528.44	5
26	0.17086.88	0.03896.22	0.13190.66	34	56	0.16675.92	0.03135.73	0.13540.19	4
27	0.17073.06	0.03870.85	0.13202.21	33	57	0.16662.34	0.03110.40	0.13551.94	3
28	0.17059.25	0.03845.48	0.13213.77	32	58	0.16648.78	0.03085.07	0.13563.71	2
29	0.17045.46	0.03820.12	0.13225.34	31	59	0.16635.22	0.03059.74	0.13575.48	1
30	0.17031.67	0.03794.75	0.13236.91	30	60	0.16621.67	0.03034.41	0.13587.25	0
	Secantes —	Tangent. —	Sinus +	M.	M.	Secantes —	Tangent. —	Sinus +	M.

Grad. 47 | Grad. 47

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000;000;000. *Decies mille milliones.*

43 Grad.				43 Grad.			
Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	6,819;984,	9,325;151,	13,673;275,	7,313;537,	10,723;687,	14,662;792,	60
Diff.	21;245,	54;532,	37;248,	19;870,	62;346,	45;535,	Diff.
10	6,841;229,	9,379;683,	13,710;523,	7,293;667,	10,661;341,	14,617;257,	50
Diff.	21;187,	54;630,	37;569,	19;931,	61;960,	45;130,	Diff.
20	6,862;416,	9,434;313,	13,748;092,	7,273;736,	10,599;381,	14,572;127,	40
Diff.	21;129,	55;333,	37;893,	19;992,	61;580,	44;730,	Diff.
30	6,883;545,	9,489;646,	13,785;985,	7,253;744,	10,537;801,	14,527;397,	30
Diff.	21;072,	55;437,	38;219,	20;054,	61;203,	44;334,	Diff.
40	6,904;617,	9,545;083,	13,824;204,	7,233;690,	10,476;598,	14,483;063,	20
Diff.	21;013,	55;746,	38;549,	20;116,	60;831,	43;943,	Diff.
50	6,925;630,	9,600;829,	13,862;753,	7,213;574,	10,415;767,	14,439;120,	10
Diff.	20;954,	56;059,	38;883,	20;176,	60;464,	43;555,	Diff.
60	6,946;584,	9,656;888,	13,901;636,	7,193;398,	10,355;303,	14,395;565,	0

Grad. 46

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. *Nihil.*

43 Grad.					43 Grad.				
M.	Sinus+	Tangent.+	Secantes−	M.	M.	Sinus+	Tangent.+	Secantes−	M.
0	0.16621.67	0.03034.41	0.13587.25	60	30	0.16218.78	0.02275.00	0.13943.78	30
1	0 16608.12	0.03009.09	0.13599.04	59	31	0.16205.47	0.02249.70	0.13955.77	29
2	0.16594.59	0.02983.76	0.13610.83	58	32	0.16192.17	0.02224.40	0.13967.77	28
3	0.16581.06	0.02958.43	0.13622.63	57	33	0.16178.88	0.02199.10	0.13979.78	27
4	0.16567.54	0.02933.11	0.13634.43	56	34	0.16165.59	0.02173.80	0.13991.79	26
5	0.16554.03	0.02907.79	0.13646.24	55	35	0.16152.31	0.02148.51	0.14003.81	25
6	0.16540.52	0.02882.46	0.13658.06	54	36	0.16139.04	0.02123.21	0.14015.84	24
7	0.16527.03	0.02857.14	0.13669.89	53	37	0.16125.78	0.02097.91	0.14027.87	23
8	0.16513.54	0.02831.82	0.13681.72	52	38	0.16112.53	0.02072.62	0.14039.91	22
9	0.16500.06	0.02806.50	0.13693.56	51	39	0.16099.28	0.02047.32	0.14051.96	21
10	0.16486.59	0.02781.18	0.13705.40	50	40	0.16086.04	0.02022.03	0.14064.01	20
11	0.16473.12	0.02755.87	0.13717.26	49	41	0.16072.81	0.01996.74	0.14076.07	19
12	0.16459.67	0.02730.55	0.13729.12	48	42	0.16059.59	0.01971.44	0.14088.14	18
13	0.16446.22	0.02705.23	0.13740.98	47	43	0.16046.37	0.01946.15	0.14100.22	17
14	0.16432.78	0.02679.92	0.13752.86	46	44	0.16033.16	0.01920.86	0.14112.30	16
15	0.16419.34	0.02654.61	0.13764.74	45	45	0.16019.96	0.01895.57	0.14124.39	15
16	0.16405.92	0.02629.29	0.13776.62	44	46	0.16006.77	0.01870.28	0.14136.49	14
17	0.16392.50	0.02603.98	0.13788.52	43	47	0.15993.58	0.01844.99	0.14148.59	13
18	0.16379.09	0.02578.67	0.13800.42	42	48	0.15980.41	0.01819.70	0.14160.71	12
19	0.16365.69	0.02553.36	0.13812.33	41	49	0.15967.24	0.01794.41	0.14172.82	11
20	0.16352.29	0.02528.05	0.13824.24	40	50	0.15954.07	0.01769.13	0.14184.95	10
21	0.16338.91	0.02502.74	0.13836.17	39	51	0.15940.92	0.01743.84	0.14197.08	9
22	0.16325.53	0.02477.43	0.13848.10	38	52	0.15927.77	0.01718.55	0.14209.22	8
23	0.16312.16	0.02452.13	0.13860.03	37	53	0.15914.63	0.01693.27	0.14221.37	7
24	0.16298.79	0.02426.82	0.13871.97	36	54	0.15901.50	0.01667.98	0.14233.52	6
25	0.16285.44	0.02401.51	0.13883.92	35	55	0.15888.38	0.01642.70	0.14245.68	5
26	0.16272.09	0.02376.21	0.13895.88	34	56	0.15875.26	0.01617.41	0.14257.85	4
27	0.16258.75	0.02350.91	0.13907.85	33	57	0.15862.15	0.01592.13	0.14270.02	3
28	0.16245.42	0.02325.60	0.13919.82	32	58	0.15849.05	0.01566.85	0.14282.21	2
29	0.16232.10	0.02300.30	0.13931.79	31	59	0.15835.96	0.01541.56	0.14294.39	1
30	0.16218.78	0.02275.00	0.13943.78	30	60	0.15822.87	0.01516.28	0.14306.59	0
	Secantes−	Tangent.−	Sinus+	M.	M.	Secantes−	Tangent.−	Sinus+	M.
		Grad. 46						Grad. 46	

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000;000,000. *Decies mille milliones.*

44 Grad.				44 Grad.			
Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	6,946;584,	9,656;888,	13, 901;636,	7,193;398,	10,355;303,	14,395;565,	60
Diff.	20;895,	56;374,	39;220,	20;237,	60;100,	43;172,	Diff.
10	6,967;479,	9,713;262,	13, 940;856,	7,173;161,	10,295;203,	14,352;393,	50
Diff.	20;836,	56;694,	39;560,	20;298,	59;742,	42;793,	Diff.
20	6,988;315,	9,769;956,	13, 980;416,	7,152;863,	10,235;461,	14,309;600,	40
Diff.	20;778,	57;017,	39;905,	20;358,	59;387,	42;418,	Diff.
30	7,009;093,	9,826;973,	14, 020;321,	7,132;505,	10,176;074,	14,267;182,	30
Diff.	20;717,	57;343,	40;252,	20;419,	59;037,	42;048,	Diff.
40	7,029;810,	9,884;316,	14, 060;573,	7,112;086,	10,117;037,	14,225;134,	20
Diff.	20;659,	57;675,	40;604,	20;479,	58;690,	41;680,	Diff.
50	7,050;469,	9,941;991,	14, 101;177,	7,091;607,	10,058;347,	14,183;454,	10
Diff.	20;599,	58;009,	40;959,	20;539,	58;347,	41;318,	Diff.
60	7,071;068,	10,000;000,	14, 142;136,	7,071;068,	10,000;000,	14,142;136,	0
						Grad.45	

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. *Nibil.*

44 Grad.					44 Grad.				
M.	Sinus-+	Tangent.-+	Secantes—	M.	M.	Sinus-+	Tangent.-+	Secantes—	M.
0	0.15822.87	0.01516.28	0.14306.59	60	30	0.15433.82	0.00758.03	0.14675.79	30
1	0.15809.79	0.01491.00	0.14318.79	59	31	0.15420.97	0.00732.76	0.14688.21	29
2	0.15796.72	0.01465.72	0.14331.00	58	32	0.15408.12	0.00707.49	0.14700.64	28
3	0.15783.66	0.01440.44	0.14343.22	57	33	0.15395.29	0.00682.22	0.14713.07	27
4	0.15770.61	0.01415.16	0.14355.45	56	34	0.15382.46	0.00656.95	0.14725.51	26
5	0.15757.56	0.01389.88	0.14367.68	55	35	0.15369.64	0.00631.68	0.14737.96	25
6	0.15744.52	0.01364.60	0.14379.92	54	36	0.15356.82	0.00606.41	0.14750.41	24
7	0.15731.49	0.01339.32	0.14392.16	53	37	0.15344.01	0.00581.14	0.14762.87	23
8	0.15718.46	0.01314.04	0.14404.42	52	38	0.15331.21	0.00555.87	0.14775.34	22
9	0.15705.44	0.01288.77	0.14416.68	51	39	0.15318.42	0.00530.60	0.14787.82	21
10	0.15692.43	0.01263.49	0.14428.94	50	40	0.15305.64	0.00505.34	0.14800.30	20
11	0.15679.43	0.01238.21	0.14441.22	49	41	0.15292.86	0.00480.07	0.14812.79	19
12	0.15666.44	0.01212.94	0.14453.50	48	42	0.15280.09	0.00454.80	0.14825.29	18
13	0.15653.45	0.01187.66	0.14465.79	47	43	0.15267.33	0.00429.53	0.14837.80	17
14	0.15640.47	0.01162.39	0.14478.08	46	44	0.15254.57	0.00404.27	0.14850.31	16
15	0.15627.50	0.01137.11	0.14490.39	45	45	0.15241.83	0.00379.00	0.14862.83	15
16	0.15614.53	0.01111.84	0.14502.70	44	46	0.15229.09	0.00353.73	0.14875.35	14
17	0.15601.58	0.01086.56	0.14515.01	43	47	0.15216.35	0.00328.46	0.14887.89	13
18	0.15588.63	0.01061.29	0.14527.34	42	48	0.15203.63	0.00303.20	0.14900.43	12
19	0.15575.68	0.01036.01	0.14539.67	41	49	0.15190.91	0.00277.93	0.14912.98	11
20	0.15562.75	0.01010.74	0.14552.01	40	50	0.15178.20	0.00252.66	0.14925.54	10
21	0.15549.82	0.00985.47	0.14564.36	39	51	0.15165.50	0.00227.40	0.14938.10	9
22	0.15536.90	0.00960.19	0.14576.71	38	52	0.15152.80	0.00202.13	0.14950.67	8
23	0.15523.99	0.00934.92	0.14589.07	37	53	0.15140.11	0.00176.86	0.14963.25	7
24	0.15511.09	0.00909.65	0.14601.44	36	54	0.15127.43	0.00151.60	0.14975.83	6
25	0.15498.19	0.00884.38	0.14613.81	35	55	0.15114.76	0.00126.33	0.14988.43	5
26	0.15485.30	0.00859.11	0.14626.19	34	56	0.15102.09	0.00101.07	0.15001.03	4
27	0.15472.42	0.00833.84	0.14638.58	33	57	0.15089.43	0.00075.80	0.15013.63	3
28	0.15459.55	0.00808.57	0.14650.98	32	58	0.15076.78	0.00050.53	0.15026.25	2
29	0.15446.68	0.00783.30	0.14663.38	31	59	0.15064.14	0.00025.27	0.15038.87	1
30	0.15433.82	0.00758.03	0.14675.79	30	60	0.15051.50	0.00000.00	0.15051.50	0
	Secantes—	Tangent.—	Sinus-+	M.	M.	Secantes—	Tangent.—	Sinus-+	M.
		Grad.45						Grad.45	

Expoſitio Tabulæ præcedentis.

IN ſingulis Paginis binas Tabellas habes, quarum prior ubique hanc Inſcriptionem præ ſe fert, *Numeri Naturales. Sinus totus eſt* 10,000;000,000. *Decies mille milliones*. Poſterior autem hanc, *Numeri Rationales. Sinus totus eſt* 0,00000.00. *Nihil*. Priorem Tabellam minoribus, poſteriorem majoribus ciphris (hoc eſt, notis) ut clariùs diſtinguerentur, expreſſi.

De Superiori Tabellâ.

SInguli in illâ numeri non deſinunt in (*. punctum finale*) ſed in (*, comma*) ut inſinuent, tres ultimas notas deficere, nam plus illæ moleſtiæ, quàm utilitatis afferrent. Et jam in Arithmeticâ monuimus (1.) eſſe *unum*, & (1,) *mille*, & (1;) *unum millionem*: quam ob rem in grad. 20.0′. reperies Sinum rectum 3,420;202, quæ notæ æquivalent his 3,420;202,000. & dant *ter mille, quadringentos & viginti milliones; ducenties & bis mille, & aliquot modulos*. Hi ultimi moduli, in Aſtronomicis Operationibus ſunt quantitates contemptibiles, & ideò, aut demi omninò poſſunt, aut etiam in incerto relinqui. Placuit nihilominùs ita notas diſpungere, ut Naturales Numeri Rationalibus correſponderēt: aliàs enim, ſi in Naturalib. 10;000,000. pro Sinu toto adſumpſiſſem, debuiſſem in Rationalibus pro Sinu toto 3,00000.00. adſumere, & noſtri Logarithmi habere deberent ſex columnas (modò habent tres) & optatâ perfectione carerent. Scio alios Scriptores, numerarias notas, aut omninò non diſpunxiſſe, aut aliter puncta interſeruiſſe, ſed experietur Lector diſpunctionem hanc noſtram, quæ per ternas procedit, & jubet (*, comma*) mille, & (*; hypocolon*) millionem (millies mille) ſignare, eſſe aptiſſimam, & juvare linguam, ut propoſitum quemcumque numerum ſtatim poſſit ſine ullâ hæſitatione proferre.

Sinuum, Tangentium, & Secantium Tabulas ad ſingula graduum minuta, millies cuſas, & recuſas, paſsìm apud alios invenies. Illæ poſt Logarithmorum Inventionem neceſſariæ non ſunt, & in Libro, qui *Magnus Canon Triangulorum, continens Logarithmos Sinuum, & Tangentium ad dena Scrupula ſecunda*, inſcribitur, tanquam ſupervacaneæ omittuntur. Et nos, quia eas omittere omninò non placuit; ſaltem, ut Typographi ſudori parceremus, eaſdem contraximus; &, ſi per dena prima Minuta excurrerent, ſufficere poſſe cenſuimus: nam pars proportionalis, quando per Decadas proceditur, facillimo negotio eruitur, & abſolvitur computus. Pono exemplum. Quantus Sinus rectus, quanta Tangens, quanta Secans gr. 20.33′. correſpondet? Dabit citò, & expeditè Calculus.

			Sinus.	Tangens.	Secans.	
Gradus	20	30′	3,502;674,	3,738;874,	10,676;094,	A
Gradus	20	40	3,529;306,	3,772;038,	10,687;763,	B
Differentia		10	27;232,	33;164,	11;669,	C
Decima Differ. pars		1	2;723,	3;316,	1;167,	D
Duplum hujus decimæ		2	5;446,	6;632,	2;334,	E
ADE *ſimul ſumpta*	20	33	3,510;243,	3,748;822,	10,679;595,	F
Tabula communis	20	33	3,510;247,	3,748;797,	10,679;582,	G
Tabula communis	20	32	3,507;523,			H
Tabula communis	20	34		3,752;115,	10,680;747,	I
Differentia	60″		2;724,	3;318,	1;165,	K
Decima Differ. pars	6		272,	332,	116,	L
Sexta decima pars	1		45,	55,	19,	M
Differentia inter F & G			4,	25,	13,	N

Porrò,

Porrò, Gradus 20.30′. est, ut in A, & Grad. 20.40′. est, ut in B. Differentia utriusque, ut in C, & hæc 10′. complectitur. Hos tres numeros sumpsisti ex superiori Tabellâ, quæ prostat *pag. 893.*

Modò incipiamus calculum. Si 10′. dant C: 1′. dabit D. (nam divisio per 10. jubet priores notas postscribi per unicum locum, ut conspicis in D, quoniam in C & D eædem sunt notæ, sed in D postscribuntur.) Si duplicemus D, adquiremus E. Et, si A, D, E, conjungamus, habebimus Grad. 20.33′. cujus Sinus rect. 3,510;243, Tang. 3,748;822, & Secans est 10,679;595, Et absolvimus Calculum.

Dices, hunc Computum esse exactum non posse; quoniam divisio dedit nobis æquales partes, & Sinuum, Tangentium, & Secantium lineæ in singulis minutis non-nisi per inæquales crescunt. Bene dicis, & tamen nihil objicis: est enim differentia tam parva, ut debeat necessariò contemni. Vel attende. Noster Calculus dedit Sinus, Tangentes, & Secantes, ut in F. Communes Geometrarum Tabulæ dant, ut in G. Differentia est, ut in N. Sed quantum arcum illa importat? Vnius minuti, vel sexaginta Secundorum differentiam exhibet K. Cujus decimam partem, hoc est, 6′′. proponit L numeros superiores postscribens. Sexta hujus decimæ pars (hoc est, 1′′: vel 60′′′.) datur in M. Tunc sic.

In Sinu moduli 45. tendunt arcum grad. 0.0′.0′′.60′′′. Ergo moduli 4. tendent arcũ gr. 0.0′.0′′.6′′′. Sinus igitur 3,510;243. non respondebit arcui grad. 20.33′.0′′.0′′′. sed arcui minori videlicet grad. 20.32′.59′′.54′′′. Et quis computũ alteret propter 6′′′?

In Tangente moduli 55. correspondent 60′′′. ergo mod. 25. tertiis 26. respondebunt.

Et tandem in Secante moduli 19. postulant in arcu 60′′′. ergo moduli 13. postulabunt 40′′′. Et quis unquam volet, vel ad quid, de scrupulis tertiis cogitare?

Manet igitur superiores paginarum Tabellas, quæ Numeros Naturales exhibent, in praxi exactissimas esse; non enim ad Tertia, quando agitur de Triangulorum resolutione, descendit prudentis Astronomi Calculus. Ergo, ut dicta colligam, statuamus hanc Regulam.

Differentiæ, quæ in Tabulâ inveniuntur:				
Scriptæ dabunt	10′	0′′	0′′′	
Postscriptæ verò	1	0	0	*vel* 60′′
Et iterum postscriptæ		6	0	

Et hæc de Tabellis, in paginarum superiori parte positis, adnotasse sit satis.

De Inferiori Tabellâ.

Logarithmica est, & per Scrupula Prima decurrit. Et, cur non per dena Secunda, ut Magnus Canon Triangulorum, cujus paulò ante memini, procedit? Quia desideravi nostrum Canonem paucis foliis complecti, & ille multis indiget, & sine utilitate aliquâ ad molem immensam excrescit. Ostendam ergo priùs, non esse, cur per dena Secunda procedamus: & posteà non esse, cur senas supputemus columnas, cùm ternæ sufficiant, & Calculum faciliorem reddant. Considera sequentes numeros.

Grad.	20	33′	9.5453 3.76.	A
Grad.	20	34	9.5456 7.45.	B
Differ.		1′	33.69.	C
Sexta pars	0′	10′′	5.61.5.	D
Sextæ decim.	0	1	56.1.	E

In Gradu 20.33′. Sinus Artificialis est, ut in A: & in Gradu 20.34′′. est, ut in B. Differentia uni Primo, aut sexaginta Secundis respondens est, ut in C. Et hujus differentiæ sexta pars, quæ decem Secunda exæquat, est, ut in D: adeòque unum Secundum erit, ut in E. Hinc totum Minutum per dena Secunda percurramus.

Differentia				*Calculus noster.*	*Magnus Canon.*	*Diff.*	*Arcus* ′v
				5.614			
Grad.	20	33′	0′′	9.54533.761	9.54533.761	000	00
			10	9.54539.375	9.54539.377	002	14
			20	9.54544.990	9.54544.992	002	14
			30	9.54550.604	9.54550.607	003	20
			40	9.54556.218	9.54556.221	003	20
			50	9.54561.832	9.54561.834	002	14
Grad.	20	34	0	9.54567.446	9.54567.446	000	00

Vnum

Vnum Secundum, aut 60'''.sunt 561. Ergo 6'''. erunt 56. Ergo 1'''. vel 60''''.erunt 9.

Stat igitur non esse, cur per dena Secunda procedat noster Canon, siquidem tota differentia 14''''. aut 20''''. non superat. Ergo Magno illo Canone Trigonómetræ, aut Astronomi non indigebunt. Et hîc obiter *nota primò*, Magnum illum Canonem, de quo loquor, carere Secantibus, quas nos in Canone nostro, licèt parvo, exhibemus. *Nota secundò*, in illo Sinum totum Artificialem esse 10.00000.00000. & nos cogere, ut Sinus à Secantibus, & Tangentes Arcûs in Tangentibus Complementi distinguamus; propter quod in suâ Trigonometriâ Cavalerius senas Columnas supputat; & tamen nobis, quibus Sinus totus Artificial.0.00000.00. est, ternæ sufficiunt: quoniam mutando signa + in —, aut contrà, Sinus in Complementorum Secantes, & Tangentes Arcuum in Tangentes Complementorũ convertuntur.

Cætera, quæ ad præcedentis Tabulæ dilucidationem spectant, superiùs *Artic.* V. *pag.* 844. reperies: hæc enim tota Tabula nihil est aliud, quàm illîus, quæ *pag.*847. exhibetur, extensio.

De Sinubus Realibus, & Artificialibus Epicyclorum, seu Circellorum.

SVpponunt Astronomi, in Planetarum Deferentibus (sic Orbes magnos vocant, quos centra Epicyclorum motu suo circulari describunt; nam licèt Sphœras solidas exesse jusserint, voces antiquas retinent, ne novas invenire cogantur) Radios habere modulos 10,000; seu quod in idem recidit 10,000;000, vel 10,000;000.000. Sed Epicycli, & alii Circelli, quibus Theoricas onerant, Radios minores habent, & ideò eorum respectu magnitudines Sinuum, Tangentium, & Secantium inquirunt. Molesta est sanè, si Naturalibus utamur Numeris, harum linearum commensuratio; si autem per nostros Logarithmos, quos *Perfectos* vocamus, procedamus, facillima. Sit

Generalis Regula. *Sume Logarithmum Radio Circelli correspondentem; & posteà ex præcedenti Tabulâ sume Logarithmum correspondentem Arcui; & aggregatum erit Logarithmus lineæ, quam metiri desideras*. Et, ne fortè in colligendis numeris adlucineris, adverte Circelli Radium, Sinusque semper esse + positivos; Secantes semper esse — negativas; Tangentes verò ab initio ad grad.45. esse + positivas: & hinc ad finem — negativas: Et hoc fuisti necessariò monendus; nam, ut scis, aliter + & +: & aliter + & — debent colligi.

Pono exemplum. Datur Circellus, cujus Radius est 333. & vis tibi determinari Sinum, Tangentem, & Secantem gradui 20.30'. in eodem Circello respondentes.

Gradus '	Sinus +	Tangens +	Secans —	
20 30	0.45567.47	0.42726.23	0.02841.29	A
Radius Epicycl.	7.47755.58	7.47755.58	7.47755.58	B
Summa	7.93323.05	7.90481.81	7.44914.29	C
Linea	116 = 7358	124 = 6282	355 = 8698	D

Sinus, Tangens, & Secans Artificiales ponuntur in A. Radii Logarithmus in B. Summa utriusque in C. Logarithmis, qui ponuntur in C, respondent Numeri Naturales, qui in D. Ergo in Circello, cujus Radius fit 333 = 3333. Gradus 20.30'. dabit Sinum rectum 116 = 7358. Tangentem 124 = 6282. & Secantem 355 = 8698.

Et, ut doctrinam hanc exemplo aliquo in particulari firmemus, Lunę Theoricam à Philippo Lansbergio excogitatam recognoscamus. Centrum ille Orbis per circellum circumducit, & *cap.4.pag.5.* sic inquit. *Anomalia centri gr.*230.6'. *erit ergo* BD *semicirculus, & reliquus arcus* DE *gr.* 50.6'. *Hujus sinus* EF *datur ex canone sinuum* 76716. *& cõplementi sinus* CF64145. *quarũ* CD *radius est* 100,000. [mihi 10,000;000,000.] *sed quarum* CD *est* 2370. EF *est* 1818. *&* CF 1520. Videamus modò, an hos eosdem numeros nostra Regula exhibeat.

		Logarith.
EF *in Circulo*	76,716	0.11512.A
Sinus totus Circelli	2,370	6.62526.B
Summa.EF *in Circello*	1,818	6.74038.C
CF *in Circulo*	64,145	0.19284.D
Sinus totus Circelli	2,370	6.62526.B
Summa.CF *in Circello*	1,520	6.81810.E

Iungo igitur A & B, & adquiro C 6.74038. logarithmum numeri $1817\frac{21}{24}$: & posteà jungo D & B, & adquiro E 6.81810. logarithmum numeri $1519\frac{23}{29}$. Quid facilius, aut certius? Nos igitur sine magnorum numerorum multiplicationibus, & divisionibus, per simplicem additionem ad majorem præcisionem, quàm Lansbergius, venîmus.

SYN-

SYNTAGMA
SEXTVM.

COMBINATORIA,

IN QVA DETERMINATVR,

Quot Binarii, Ternarii, Quaternarii, &c. & quanta eorumdem Summa, in quocumque Rerum Numero, ex Substantiæ, Positionis, & Repetitionis, seorsim aut simul sumptis, differentiis resultent.

Est profectò

ARTIVM ARS.

Et ad omnes Facultates, & Scientias, tam inveniendas, & adquirendas, quàm perficiendas, & illustrandas, & copiosis Rationum thesauris exornandas, viam facilem, & securam sternit.

Fuit à Mathematicis inventa: & magno literarii Orbis bono à Raymundo Lullio ad Scholas Philosophiæ, & Theologiæ translata: & feliciter posteà à doctissimis Viris propagata, & promota.

PROOEMIVM.

Combinatoria, est specialis Arithmetica, quæ numerat rerum Combinationes. Combinatio in rigorosa vocis significatione, quoties in aliquâ determinatâ multitudine binæ possint res cogitari, determinat: nam in his quatuor literis ABCD. hi possunt designari Binarii. AB. AC. AD. BC. BD. CD: nempe, sex. Et videntur Veteres tantùm Binarios recensuisse, & inde Artem denominasse. At, quia etiam inquirere solemus. Quot sint in multitudine aliquâ Ternarii? quot Quaternarii? &c. addi debuerunt Methodi, videlicet, Contrinatoria, Conquaternatoria, Conquinatoria, &c. quas tamen omnes *Combinatorias* dicimus sumpto latè vocabulo. Ars igitur Combinatoria, prout hodie comparata est, non clauditur Binarii terminis, sed per quoscumque numeros progreditur, & examinat, Quot in Centenario, v.g. Binarii? quot Ternarii? quot Quaternarii? &c. possint determinari.

Hanc significationis ampliationem, quâ afficitur, aut fortè inficitur vox *Combinatio*, (si enim haberemus nomen genericæ significationis, non uteremur specifico ad rem genericam significandam) esse necessariò admittendam scitè nos monuit P. Sebastianus Izquierdo *in suâ Pharo. disput. 29. quæst. 1. n. 3. pag. 319. a.* dicendo. [Quamquam Combinatio, spectatâ ejus etymologiâ, dumtaxat sonet aggregationem Binariorum ex quovis numero possibilium: latiùs tamen accipitur, uti supponimus, pro aggregatione etiam terminorum Quaternariorum, Quinariorum, & cæterorum omnium aggregatorum possibilium ex quolibet numero.] Et debet sic omninò fieri, nam caremus vocabulo, quo aggregationem numeri à Binario, Ternario, Quaternario, &c. abstracti significare valeamus.

Arithmeticam necessariò sequitur Combinatoria, quia est quædam Arithmetica ad Combinationes contracta: sequitur Logarithmicam, quoniam in expeditione suarum supputationum artificialibus numeris adjuvatur.

His præmissis, non erit difficile definire, & exponere.

Quid sit Combinatio?

Num. I.

Combinatio, est vox Scholastica, quam apud veteres Latinos non reperias: id autem, quod per illam significatur, est, ut Izquierdus asserit, *aggregatio, seu collectio plurium in varia aggregata secundum omnes possibiles differentias aggregatorum, quæ ex illis fieri possunt.*

Hanc autem ipsam ille definitionem post paucas lineas destruit, nam Combinationem in Simplicem, & connexam dividit, & tamen ita membra explicat, ut Divisi definitio membris Dividentibus convenire non possit. Ejus verba sunt hæc. [Non solùm dicitur *Combinatio* aggregatio complectens omnes compositiones, seu collectiones singulorum aggregatorum, ex quovis numero dato factibilium, sed etiam quælibet earum. Quo jure ex quovis numero dato tot dicuntur combinationes posse fieri, quot fieri possunt aggregata. Vnde compositio, seu collectio uniuscujusque aggregati *Combinatio simplex*, collectio autem, seu aggregatio omnium aggregatorum ex quovis numero Possibilium *Combinatio complexa* veniunt dicendæ.] Ergo sub initium posita definitio, non convenit Combinationi universim sumptæ, & à Simplici, & Complexâ præcisæ, sed Complexæ tantummodò, quam aptiori vellem designare vocabulo: quoniam quæcumque Combinatio composita dici potest *Complexa*, licèt omnes possibiles differentias non pervadat.

Prætereà, si rem bene consideremus, & Izquierdum ingeniosè discurrentem audiamus. [Ex dato quovis numero quorumlibet

terminorum, sive extremorum omnia aggregata possibilia differentia inter se, quæ ex illis fieri possunt, componere, id propriè est tales terminos talia-ve extrema combinare: determinare autem, seu definire, quot omninò aggregata inter se differentia possint ex quovis numero terminorum, sive extremorum fieri, id propriè combinare non est, sed recensere Combinationes ex quovis numero possibiles.]

Multa sunt, ut conspicis, quæ sunt obnoxia confusioni, & advertentiâ indigent, ut distinctè exponantur. Ponam unum exemplum, & illo posteà dirigar, ut meam opinionem expendam.

Considero has quatuor literas A,M,O,R. ab omni positione, & ordinatione præcisas. Ajo (1) esse secundum locum multifariam componibiles, ordinabiles, & combinabiles. (2) Dixi ROMA, & feci unam simplicem Combinationem. Dixi AMOR, & feci aliam Combinationem etiam simplicem. Dixi MARO, & feci tertiam, sed similiter simplicem. (3) Posteà has tres voces (ROMA, AMOR, MARO) considero, & ajo esse ipsas prædictarum literarum Combinationem triplicem, Combinationem compositam, ac propterea complexam. (4) Sumo calamum, & omnes possibiles Combinationes facio, videlicet.

*a*MOR	M*a*OR	MO*a*R	MOR*a*
*a*MRO	M*a*RO	MR*a*O	MRO*a*
*a*OMR	O*a*MR	OM*a*R	OMR*a*
*a*ORM	O*a*AM	OR*a*M	ORM*a*
*a*RMO	R*a*MO	RM*a*O	RMO*a*
*a*ROM	R*a*OM	RO*a*M	ROM*a*

Ecce omnes possibiles exhibui: nam tres literæ MOR, non habent plures possibiles combinationes, quàm exhibet prima Columna: & quarta litera quatuor tantùm habet loca possibilia, in quibus ponatur: videlicet, vel ante primam, vel inter primam, & secundam, vel inter secundam, & tertiam, vel post tertiam. Tandem (5) Combinationes numero: & assero tres literas (MOR) habere 6. Combinationes: quatuor autem literas (AMOR) habere 24. Et, quia quinta litera in quinque locis posset poni (ante primam; inter primam, & secundam; inter secundam, & tertiam; inter tertiam, & quartam; & post quartam) 24. per 5. multiplicando, adquiro 120. & quinq; literas centies-vicies posse combinari pronuncio. Hoc autem non est combinare, sed Combinationes numerare.

Intellectus igitur, Arte Combinatoriâ preditus quinque potest operationes exercere: nam Primò definit, an res sint combinabiles: Secundò facit unam simplicem Combinationem: Tertiò facit alias, & alias: Quartò progreditur, quousque ad ultimam veniat, & Quintò super factas reflectens, eas enumerat, & determinat numerum, qui universas contineat: qui videlicet Combinationibus possibilibus, nec sit minor, nec major.

Ergo, *Combinare* est rerum datarum numerum considerare, & ex ipsis duas, vel plures simul ponere: Ergo *Combinatio* erit duarum, vel plurium rerum in dato numero contentarum compositio. Et in *Simplicem*, *Multiplicem*, & *Omnimodam* dividi poterit: nam unica Combinatio est Simplex: multæ simul sunt multiplex: & aggregatum ex omnibus possibilibus est Combinatio omnimoda, quam male *Complexam* appellabat Izquierdus, nam Multiplex est, quæ debet *Complexa* vocari.

Numerabilitas est celeberrima quædam Combinationum proprietas, quam edisserit Scientia, quæ *Combinatoria* vocatur. Non enim examinat, Quid Combinatio sit? Nam rerum essentias intelligere, & dilucidare pertinet ad Metaphysicam. Non facit Combinationes, quia omnes Facultates combinant. Nam Grammatista combinando, & componendo ductus, & lineas (Hisp. *razgos, y rayas*) facit literas: Et Grammaticus combinando, & connectendo literas facit syllabas, & combinando, seu conjungendo syllabas facit dictiones; & combinando, seu construendo dictiones facit orationes, &c. Et Dialecticus combinando terminos facit propositiones, & combinando propositiones, syllogismos. Et Physicus combinando Entis naturalis principia, profert composita: & combinando primarias qualitates, Elementa sublunaria distinguit. Et Medicus combinando simplicia, pharmaca salutaria componit: & Legista combinando Iura ad Iustitię cognitionem nos ducit. Et tandem omnes Artes tam Mechanicæ, quàm Liberales, nîl aliud sunt, quàm Facultates, diversarum rerum combinatrices: nam Arithmetica unitates combinans, facit Numeros: & Geometria lineas combinans, figuras differentes describit: Pictoria colores cõbinans,

binans, & immiscens exhibet rerum imagines: & sic aliæ Artes, quas esset longum recensere. Stat igitur, Artis Combinatoriæ exercitium, non esse essentiam Combinationis contemplari: non esse res ipsas combinare: sed rerum in aliquâ multitudine comprehensarum possibiles omnes Combinationes numerare. Vnde concluditur Objectum Combinatoriæ esse rerum in unâ multitudine (numero) contentarum omnes possibiles Combinationes, ut numerabiles; vel esse Numerum omnium possibilium Combinationum, quas subire possunt res in aliquâ multitudine contentæ.

Quotuplex sit Combinatio?

Num. II.

HAnc Quæstionem non tetigi, cùm Combinationem in Simplicem, Multiplicem, & Omnimodam secui: nam, qui homines in singulos, multos, & omnes divideret, non ipsos distribueret homines, sed discretam illorum quantitatem: vel, si ipsos homines, per quantitatem: nimirùm divisione, quæ *subjecti in accidentia* nominatur. Sed modò contrariam viam inibimus, & Adtributum (Adtributum dico, non Accidens) per sua Subjecta dividemus. Sit igitur Conclusio.

Prima. *Combinatio universìm sumpta, non est essentiale quoddam rerum universarum prædicatum*. Patet: quia res multæ secundum suam essentiam non postulant combinari, vel non combinari: nam plurimæ ita sunt disparatæ, ut simul possint esse, & non esse; quoniam Gallinæ, & Anseres, neque dicunt connexionem, neque repugnantiam inter se.

Secunda. *Sed neque universìm sumpta est prædicatum accidentale*. Quoniam multa sunt necessariò connexa. Aseitas enim, Infinitas, Æternitas, Immensitas, Omniscientia, Omnipotentia, &c. in Deo separari non possunt. Etiam omnia Relativa sunt simul: &, quia Sanctissimæ Trinitatis personæ sunt infinitè relativæ, sunt etiam infinitè connexæ. Creaturæ intelligi nequeunt sine Deo: Materia prima sine formâ in Thomistarum sententiâ non existit: imò, nec existere potest, &, ut omittam millena alia, Triangulus tres lineas necessariò requirit.

Tertia. *Hoc Attributum, quod est Combinatio, aut Compositio, per Substantiæ Positionis, & Repetitionis differentias dividitur*. Differunt enim (1) Substantia A B, & D C: Differunt (2) Positione AB, & BA: & denique differunt (3) Repetitione A, & AA.

Quarta. *Hæ Combinationes diversimodè combinatæ, alia genera Combinationum generant*. Alia enim (4) ex differentiâ Substantiæ, & Positionis: ut ABC, & BAD: (5) alia ex differentiâ Substantiæ, & Repetitionis: ut ABC, & AAB: (6) alia ex differentiâ Positionis, & Repetitionis: ut AAB, & BBA: & tandem (7) alia ex differentiâ Substantiæ, Positionis, & Repetitionis distinguuntur, ut ABCD, & BBAC.

ARTICVLVS I.

De Combinationibus Rerum, penès discrimen solius Substantiæ, differentium.

CVM quærimus, quot in dato numero Combinationes, quæ per substantiam rerum differant, fieri possint, à differentiâ Positionis præscindimus, nullam rem pluries sumimus, sed componimus aggregata, quæ inter se differant entitate. Quam ob rem, si Ternarii (puta ABC) quærantur Combinationes substantiales, respondebo, in Ternario esse tres monades (nempe, A, & B, & C.) quæ essentiâ differunt: esse tres dyades (nimirùm, AB, AC, BC.) differentes substantiâ: & esse unam triadem (scilicet, ABC.) & non esse aliam possibilem combinationem.

Sed quomodo in quâcumque rerum multitudine

dine Substantialium Combinationum numerum, exactè definire poterimus?

Prima Sententia.

Num. III.

CLavius *in Comment. ad Cap. I. Sphæræ Ioannis de Sacro-bosco* Regulam hanc statuit. *Fiat Tabella, in cujus primâ Columnâ ponantur numeri 1. 2. 3. 4. &c. Arithmetico defluxu procurrentes: in secundâ constituantur numeri Geometrici in duplâ proportione crescentes. Tunc nota numerum rerum in primâ Columnâ. Numero secundæ Columnæ illi correspondenti, adde omnes numeros superiores; à Summâ auferatur numerus Arithmeticus primæ Columnæ, & relinquetur numerus omnium substantialium Combinationum possibilium.* Vt autem omnes numeros in duplâ proportione progredientes ad summam redigas, immediatè subsequentem adsume: nam sublatâ unitate Summam inquisitam relinquet. Tabulam ergo ad Clavii mentem componamus.

1	a	1	
2	b	2	
3	c	4	4
4	d	8	11
5	e	16	26
6	f	32	57
7		64	120
8		128	248
9		256	502
10		512	1013

Prima Columna habet numeros Arithmeticè progredientes, ut conspicis: secunda exhibet in duplâ proportione decurrentes, & ex utrâque nascitur tertia, videlicet.

Vis tibi designari numerum Combinationum Substantialium, quas possunt 5. res diversæ subire. Et respondeo, has Combinationes esse 26. quod sic ostendo. Numerus Geometricus, qui respondet Quinario, est *e.* 16. Omnes numeri Geometrici usque ad 16. inclusivè, simul sumpti, sunt 31. quem numerum dat *f.* si unitatem abscidas. A 31. aufer numerum rerum (nempe, 5.) & manebunt 26. Et tot erunt Combinationes, quas requiris.

Vt faciliùs procedam, paulò aliter Tabulam conformabo. Considera Notas sequentes.

1	2	
2	4	
3	8	4
4	16	11
5	32	26
6	64	57
7	128	120
8	256	248
9	512	502
10	1024	1013

Prima Columna continet rerum numeros ab unitate ordine Arithmetico procurrentes, ut anteà. Secunda exhibet progressionem Geometricam numerorum in duplâ proportione progredientium: sed incipit à Binario, ut conspicis. Tertia Combinationes rerum recenset, quarum numerum prima Columna proposuit.

Tertia Columna ex primâ, & secundâ suboritur: nam à numero in secundâ Columnâ reperto, aufer numerum rerum inventum in primâ, & unitatem, & habebis Combinationum numerum, quem profert tertia. Doctrinam hanc exemplis aliquot dilucidemus.

Sex res, quot subire poterunt Combinationes, penès solam substantiam differentes?

Vbi prima Columna habet *6.* res: secunda habet *64.* Aufero *6.* & 1. (hoc est, 7.) à *64.* & 57. retineo. Tot ergo Combinationes habere poterunt sex res.

Sed novem res, quot habere poterunt similes Combinationes?

Vbi prima Columna habet *9*: ibi è regione secunda habet 512: à quibus, si dempseris *9.* & 1. (hoc est, 10.) retinebis 502. & dices, tot Combinationes penès solam substantiam differentes rebus novem competere.

Secunda Sententia.

Num. IV.

IZquierdus aliam inivit viam, & alios numeros nobis proponit. *In suæ Phari disp. 29. quæst. 1. pag. 321. a.* ut condat Combinationum Tabulam, hanc Regulam sibi præscribit.

Fiat

Fiat in primâ Columnâ progressio numerorum Arithmetica. Posteà è regione numeri 3. ponatur 7. in secundâ Columnâ, qui numerus per duplicationem, & adjectionem unitatis progredietur: nam 7. & 7. & 1. sunt 15. Adeòq; 15. & 15. & 1. sunt 31. Nec-non 31. & 31. & 1. sunt 63. & sic in infinitum. Considera sequentem Tabulam.

TABVLA I.

Quot sint in singulis Numeris Combinationes possibiles penès solius substantiæ differentiam, exponens.

Numerus Rerum.	Numerus Combinationum.
1	1
2	3
3	7
4	15
5	31
6	63
7	127
8	255
9	511
10	1023
11	2047
12	4095
13	8191
14	16383
15	32767
16	65535
17	131071
18	262143
19	524287
20	1048575
	& sic in inf.

Prima Columna continet rerum numerum, secunda numerum Combinationum possibilium. Quam ob rem, si petat aliquis, Quot sint possibiles Combinationes in numero rerum 12. ita videlicet, ut omnes, & singulæ differant tantùm substantiâ: quæram 12. (numerum rerum in primâ Columnâ: &, quia è regione numerum 4095. in secundâ reperio, pronuncio res 12. posse subîre 4095. Combinationes substantiales.

An, & quomodò differant hæ Sententiæ?

Num. V.

SÆpè Controversiæ, quæ videntur difficiles, & appellantur graves, (etiam in Philosophiâ, & Theologiâ) sunt de modo loquendi. Et hoc impræsentiarùm contingit: nam Clavius, & Izquierdus in re conveniunt, tametsi aliter loquantur, & dissentiant in Tabulis. Et, ut id bene intelligas, interrogo, Quot quatuor Elementa Combinationes subîre possunt distinctas inter se penès differentiam substantiæ? Vndecim possibiles esse, respondet P. Clavius: & quindecim P. Izquierdus: & tamen non differunt, etsi maximè dissentire videntur: & hoc Ego per demonstrationem ocularem ostendo.

Quatuor hæc Elementa sunt *Ignis*, *Aër*, *Vnda*, *Terra*; & horum nominum loco literas initiales sumemus, ut procedamus clariùs.

Itaque in hoc Quaternario, sunt 4. *monades, videlicet*, I. A. V. T.

Sunt 6. dyades: nimirùm, IA. IV. IT: AV. AT: VT.

Sunt 4. *triades* IAV. IAT. IVT. AVT. *& non plures.*

Sed & est unica Tetras IAVT. *universa comprehendens.*

Modò videndum est, An sub Combinationum censum, & nomen debeamus, aut velîmus monadas (unitates) admittere: nam, si illæ admittantur, Combinationes sunt 15. ut in A: &, si non admittantur, sunt 11. ut in B.

Monades	4	*
Dyades	6	6
Triades	4	4
Tetras	1	1
Simul	15. A	11. B

In re igitur Izquierdus, & Clavius non differunt, sed in verbis: Monadas enim Clavius ex Combinationum censu expungit, cùm tamen ipsas jubeat Izquierdus combinari. Et hoc ipsum Lectorem suum monet Izquierdus dicens. *Est tamen advertendum à P. Clavio non recenseri inter Combinationes, unitates numeri combinandi sumptas seorsim: Ob idque extrahit à Summâ prædictæ progressionis numerum terminorum combinatorum: qui tamen juxta nostram Tabulam extrahendus non est; propte-*

propterea, quod per unitates etiam, sicut & per binarios, ternarios, quaternarios, &c. numerum datum terminorum (rerum) combinabilium dispertimur, quod ad rem attinet, ut omnes omninò differentiæ extremorum possibiles ex illo recenseantur. Et quidem puto, Izquierdum bene loqui; non enim solummodò res cum rebus, sed, & cum rerum carentiis combinantur: qui enim in Elementorum Quaternario triades numerat, quærit Elementorum aggregata, in quibus unum Elementum deficiat: &, qui dyades, aggregata, in quibus duo deficiant: ergo, qui monades, aggregata, in quibus tres deficiant: in quorum videlicet singulis unicum Elementum positivum, & tres Elementorum carentiæ copulantur.

Quoties singuli numeri minores in numero rerum majori contineantur?

✠Num. VI.

TAbula præcedens summam omnium Combinationum, qui in singulis combinabilium rerum numeris continentur, exhibuit: modò progrediemur distinctiùs; explicabimusque, Quot Binarii, quot Ternarii, quot Quaternarii, &c. in singulis combinabilium rerum numeris, reperiantur?

Pro inveniendo numero Binariorum hanc Regulam servare poteris. *Duc rerum numerum in numerum proximè minorem, & factum bifariam divide, & numerum quæsitum obtinebis*. Aliter. *Si rerum numerus sit impar, multiplica per dimidium proximè minoris: si par, ejus dimidium multiplica per proximè minorem, & numerum desideratum adsequêris*. Coïncidunt hi duo Canones, quorum à Clavio prior, & traditur ab Izquierdo posterior. Pono exemplum. Quot in Quaternario, quot in Quinario includuntur Binarii?

Rerum numerus	4	5
Numerus minor	3	4
Factus	12	20
Ejus dimidium	6	10

Sic cum Clavio respondeo. Et cum Izquierdo.

Semissis dati numeri	2	2 ≔5
Numerus dato minor	3	4 ≔0
Factus	6	10 ≔0

Aut etiam sic.

Numerus rerum	4 ≔0	5
Semissis numeri min.	1 ≔5	2
Factus	6 ≔0	10

De Ternariis, & aliis majoribus numeris Pater Clavius nîl habet. Ego autem, ut de illis pronunciem, recurram ad motum Summarium, qui me in Arithmeticâ direxit, ut Radices, Quadrata, & Cubos continuâ successione invenirem. Scribam igitur Tabulam Calamo Summario, & illa in omni rerum numero omnes possibiles Binarios, Ternarios, Quaternarios, &c. numerabit.

Calamum Summarium appello illum, qui numerum superiorem, & collateralem Columnæ præcedentis in summam redigit. Pono exemplum.

1	0	0
2.A	1.*a*	0
3.B	3.*b*	1.B*b*
4.C	6.*c*	4.C*c*
5.D	10.*d*	10.D*d*

Primò, Calamus Summarius numeros ordine Arithmetico in primâ Columnâ conscribit. Secundam Columnam deducit à primâ dicendo. (*a*.1.& A.2.dant *b*.3.)*b*.3. & B.3.dant *c*.6.(*c*.6.& C.4.dant *d*.10.)&c. Tertiam etiam Columnã deducit à secũdâ, dicendo (B*b*.1.& *b*.3.dant C*c*.4.) C*c*.4. & *c*.6.dant D*d*. 10. &c.

Ergo, siquidem Calamo Summario jam scis uti, ut Tabulam, quam desideras, habeas, divide illam in Columnas, quot velis. Primæ titulus sit, *Rerum numerus*: Secundæ, *Binarii*: Tertiæ, *Ternarii*, &c. In primâ, ab unitate incipiendo, ordine Arithmetico numeros, quos volueris, scribe. Posteà sume *Binarios* in capite, & 2. in margine: & in angulo communi scribe 1. Deinde *Ternarios* in capite, & 3. in margine: & in angulo communi scribe similiter 1. Posteà Quaternarios in capite, & 4. in margine, & scribe etiam 1. Et sic in cæteris Columnis procede, semper per unicum gradum descendendo (Hisp. *baxando en cada colunna vn ringlon.*)

Paginâ sic præparatâ incipias Summario Calamo scribere secundam Columnam, dicendo. (2′.& 1′′.sunt 3.) 3′.& 3′′.sunt 6′′. (4′.& 6′′.sunt 10′′.) 5′.& 10′′.sunt 15′′. &c. *Vt numeri primæ Columnæ à numeris secundæ distinguantur, illos notavi sic ′ simplici apice: & istos sic ′′ duplici apice: & tribus apicibus notabo characteres tertiæ*.

Quan-

Quando ſecundam columnam abſolveris, incipies tertiam ab unitate ibi præfixâ, dicens. (3''.& 1'''.ſunt 4'''.)6''.& 4'''.ſunt 10'''. (10''.& 10'''.ſunt 20'''.)&c. & ſic omnes Columnas abſolves, & adquires numeros, quos Tabula præſens præ ſe fert.

Vſus Tabulæ eſt facilis. Quære numerum rerum, quæ combinantur, in margine: & Numerum, de quo ſcire deſideras, quoties inveniatur (puta, Binarium, Ternarium, Quaternarium, &c.) in capite: & in angulo cõmuni numerum quæſitum invenies. Verbi gratiâ. Scire deſideras, Quot Senarii in decem rerum aggregato inveniantur? Sume Senarios in capite: & 10. res in margine: & angulus communis exhibebit 210. Dic igitur ex 10. rebus poſſe deſignari 210. aggregata, quorum ſingula contineant ſenas, & per differentiam ſolius ſubſtantiæ diſtinguantur.

TABVLA II.

Definiens, quot ſint Binarii, Ternarii, Quaternarii, &c. in quocumque numero rerum poſſibiles, ſi conſiderentur penès ſolam differentiam Subſtantiæ.

Rerum Num.	Binarii.	Ternarii.	Quaternarii.	Quinarii.	Senarii.	Septenarii.	Octonarii.	Novenarii.	Denarii.
1	0	0	0	0					
2	1	0	0	0					
3	3	1	0	0					
4	6	4	1	0					
5	10	10	5	1					
6	15	20	15	6	1	0	0	0	0
7	21	35	35	21	7	1	0	0	0
8	28	56	70	56	28	8	1	0	0
9	36	84	126	126	84	36	9	1	0
10	45	120	210	252	210	120	45	10	1
11	55	165	330	462	462	330	165	55	11
12	66	220	495	792	924	792	495	220	66
13	78	286	715	1287	1716	1716	1287	715	286
14	91	364	1001	2002	3003	3432	3003	2002	1001
15	105	455	1365	3003	5005	6435	6435	5005	3003
16	120	560	1820	4368	8008	11440	12870	11440	8008
17	136	680	2380	6188	12376	19448	24310	24310	19448
18	153	816	3060	8568	18564	31824	43758	48620	33758
19	171	969	3876	11628	27132	50388	75572	92378	82378
20	190	1140	4845	15504	38760	77520	125950	167950	174756

✠ Num. VII.

VT faciliùs reſcire aliquis poſſit omnes combinationes numerorum, quæ ſunt in quocumque aggregato poſſibiles, adhuc aliam Tabulam ſpecialem adjungo, quæ concernit numeros aliquos determinatè.

In titulo ponitur numerus rerum combinandarum; nempe, RES TOT, vel TOT, poſteà ſequuntur Binarii, Ternarii, Quaternarii, &c. & quoties iſti in dato rerum aggregato capiuntur, numeri, qui adduntur, determinant. Vltima in ſingulis Tabellis linea, quæ *Summa* inſcribitur, omnes totius Tabellæ combinationes congregat, & ad unum numerum, ſeu ſummam reducit.

Hanc ob rem, ſi quidam Aſtrologus, ut Iudicia ad rebus futuris prædicat, ſcire aveat, quot inter ſe combinationes ſubire ſeptem Planetæ poſſint, contempletur hanc Tabulam, & in Areolâ, quæ RES VII. inſcribitur Vnitates Binarios, Ternarios, &c. prout requirit, inveniet. Et omnes Combinationum numeros ad unam Summam reducendo, pronunciabit fore in Planetis 127. combinationes ſecundum ſolius differentiam ſubſtantiæ.

TAB.III. *Distinctè exhibens omnes numeros combinationū in rerum aggregatis ab unitate ad 20.ex sola Substãtia provenientes.*

RES I.	
Vnitas	1

RES II.	
Vnitates	2
Binarius	1
Summa	3

RES III.	
Vnitates	3
Binarii	3
Ternarius	1
Summa	7

RES IV.	
Vnitates	4
Binarii	6
Ternarii	4
Quaternarius	1
Summa	15

RES V.	
Vnitates	5
Binarii	10
Ternarii	10
Quaternarii	5
Quinarius	1
Summa	31

RES VI.	
Vnitates	6
Binarii	15
Ternarii	20
Quuternarii	15
Quinarii	6
Senarius	1
Summa	63

RES VII.	
Vnitates	7
Binarii	21
Ternarii	35
Quaternarii	35
Quinarii	21
Senarii	7
Septenarius	1
Summa	127

RES VIII.	
Vnitates	8
Binarii	28
Ternarii	56
Quaternarii	70
Quinarii	56
Senarii	28
Septenarii	8
Octonarius	1
Summa	255

RES IX.	
Vnitates	9
Binarii	36
Ternarii	84
Quaternarii	126
Quinarii	126
Senarii	84
Septenarii	36
Octonarii	9
Novenarius	1
Summa	511

RES X.	
Vnitates	10
Binarii	45
Ternarii	120
Quaternarii	210
Quinarii	252
Senarii	210
Septenarii	120
Octonarii	45
Novenarii	10
Denarius	1
Summa	1023

RES XI.	
Vnitates	11
Binarii	55
Ternarii	165
Quaternarii	330
Quinarii	462
Senarii	462
Septenarii	330
Octonarii	165
Novenarii	55
Denarii	11
Vndenarius	1
Summa	2047

RES XII.	
Vnitates	12
Binarii	66
Ternarii	220
Quaternarii	495
Quinarii	792
Senarii	924
Septenarii	792
Octonarii	495
Novenarii	220
Denarii	66
Vndenarii	12
Duodenarius	1
Summa	4095

RES XIII.	
Vnitates	13
Binarii	78
Ternarii	286
Quaternarii	715
Quinarii	1287
Senarii	1716
Septenarii	1716
Octonarii	1287
Novenarii	715
Denarii	286
Vndenarii	78
Duodenarii	13
Tredenarius	1
Summa	8191

RES XIV.	
Vnitates	14
Binarii	91
Ternarii	364
Quaternarii	1001
Quinarii	2002
Senarii	3003
Septenarii	3432
Octonarii	3003
Novenarii	2002
Denarii	1001
Vndenarii	364
Duodenarii	91
Tredenarii	14
Quatuordenarius	1
Summa	16383

RES XV.	
Vnitates	15
Binarii	105
Ternarii	455
Quaternarii	1365
Quinarii	3003
Senarii	5005
Septenarii	6435
Octonarii	6435
Novenarii	5005
Denarii	3003
Vndenarii	1365
Duodenarii	455
Tredenarii	105
Quatuordenarii	15
Quindenarius	1
Summa	32767

RES XVII.	
Vnitates	17
Binarii	136
Ternarii	680
Quaternarii	2380
Quinarii	6188
Senarii	12376
Septenarii	19448
Octonarii	24310
Novenarii	24310
Denarii	19448
Vndenarii	12376
Duodenarii	6188
Tredenarii	2380
Quatuordenarii	680
Quindenarii	136
Sedenarii	17
Septemdenarius	1
Summa	131071

RES XIX.	
Vnitates	19
Binarii	171
Ternarii	969
Quaternarii	3876
Quinarii	11628
Senarii	27132
Septenarii	50380
Octenarii	75582
Novenarii	92378
Denarii	92378
Vndenarii	75582
Duodenarii	50380
Tredenarii	27132
Quatuordenarii	11628
Quindenarii	3876
Sedenarii	969
Septemdenarii	171
Octodenarii	19
Vndevigenarius	1
Summa	524287

RES XVI.	
Vnitates	16
Binarii	120
Ternarii	560
Quaternarii	1820
Quinarii	4368
Senarii	8008
Septenarii	11440
Octonarii	12870
Novenarii	11440
Denarii	8008
Vndenarii	4368
Duodenarii	1820
Tredenarii	560
Quatuordenarii	120
Quindenarii	16
Sedenarius	1
Summa	65535

RES XVIII.	
Vnitates	18
Binarii	153
Ternarii	816
Quaternarii	3060
Quinarii	8568
Senarii	18564
Septenarii	31824
Octonarii	43758
Novenarii	48620
Denarii	43758
Vndenarii	31824
Duodenarii	18564
Tredenarii	8568
Quatuordenarii	3060
Quindenarii	816
Sedenarii	153
Septemdenarii	18
Octodenarius	1
Summa	262143

RES XX.	
Vnitates	20
Binarii	190
Ternarii	1140
Quaternarii	4845
Quinarii	15504
Senarii	38760
Septenarii	77520
Octonarii	125970
Novenarii	167960
Denarii	184756
Vndenarii	167960
Duodenarii	125970
Tredenarii	77520
Quatuordenarii	38760
Quindenarii	15504
Sedenarii	4845
Septemdenarii	1140
Octodenarii	190
Vndevigenarii	20
Vigenarius	1
Summa	1048575

VIII. Laudas Tabulas: quæ tuo judicio sunt ingeniosæ, & pulchræ: sed quid faciet, inquis, qui hujusmodi Tabulis caruerit? quid etiam ille, qui daturus sit combinationes plurium rerum, quàm sunt illæ, quæ in Tabulis præscriptis combinantur? An-ne formari potest Regula, quę cuicumq; rerum aggregato, & cuicumq; Combinationū numero coaptetur? Hanc ego exhibeo, quam apud nullum Scriptorem invenies.

REGVLA VNIVERSALIS.

Multiplica	*Numerum*	*& factū*	*divide*	*& habebis*
Rerū datar.	*per prox. minor.*	,,,,.,,,,	*per* 2	*Binarios.*
Binariorum	*per adhuc min.*	,,,,.,,,,	*per* 3	*Ternarios.*
Ternariorū	*per adhuc min.*	,,,,.,,,,	*per.* 4	*Quaternar.*
Quaternar.	*per adhuc min.*	,,,,.,,,,	*per* 5	*Quinarios.*
Quinariorū	*per adhuc min.*	,,,,.,,,,	*per* 6	*Senarios.*
& sic in inf.			V 2	Ha-

Habes ob oculos Vniversalem Tabulam; quam, ut scias legere, ponam exemplum aliquod in particulari. Dentur 10. Res,& quot subire combinationes possint, inquiratur. Et ego respondeo præcedentem Tabulam ad praxim congruentem reducendo.

Numerum datarum		*multiplico*		*& factum*	*divido*		*& habeo.*
Rerum	10	*per*	9	90	*per*	2	45.*Binarios.*
Binariorum	45	*per*	8	360	*per*	3	120.*Ternarios.*
Ternariorum	120	*per*	7	840	*per*	4	210.*Quaternarios.*
Quaternariorum	210	*per*	6	1260	*per*	5	252.*Quinarios.*
Quinariorum	252	*per*	5	1260	*per*	6	210.*Senarios.*
Senariorum	210	*per*	4	840	*per*	7	120.*Septenarios.*
Septenariorum	120	*per*	3	360	*per*	8	45.*Octonarios.*
Octonariorum	45	*per*	2	90	*per*	9	10.*Novenarios.*
Novenariorum	10	*per*	1	10	*per*	10	1.*Denarium.*
****	0		0	0		0	10.*Vnitates.*
							1023.*Summa.*

Habes ob oculos quinque Columnas. Prima ponit in primo loco rerum numerum: & posteà numeros Binariorum, Ternariorum, Quaternariorum, &c. subscribit, ut conspicis. Et hi ipsi numeri sumuntur ex quintâ Columnâ: qui enim in primâ lineâ (Hisp. *en el primer ringlon*) est ultimus, in secundâ est primus. Secunda Columna, ponit in primo loco numerum, qui est proximè minor,quàm rerum numerus, & posteà per unitatem decrescendo minuitur, quousque ad 0. seu *nihil* perveniat. Tertia continet factos: hoc est,numeros, quos dant numeri primæ, & secundæ Columnæ per seipsos multiplicati. Quarta in primo loco habet 2. & posteà progressu Arithmetico crescit, quousque ad numerum rerum perveniat. Quinta, & ultima habet quotientes: hoc est, numeros,qui relinquuntur, quando tertiæ numeri dividuntur per numeros quartæ Columnæ.

Primam,Tertiam, & Quintam Columnam contemplare:incipiunt in ipsis numeri à principio usque ad medium crescere; ubi in medium impegere resiliunt, & retrogrado motu recurrentes à medio ad finem per eosdem gradus, decrescunt? Sed cur? Resiliunt à medio in his Columnis numeri; cùm, quia decrescente Multiplicatore, augetur, & crescit Divisor: tum, quia Combinationes non solùm fiunt cum rebus ipsis, sed cum rerum carentiis: unde sicut Vnitates in Denario non possunt esse plures, aut pauciores, quàm 10. sic etiam Novenarii esse debent 10.non pauciores, non plures: quia Novenarius in Denario, est numerus, cui deficit unica unitas: & sicut non possunt esse, nisi 10. Vnitatum positiones, sic nec esse poterunt plures Vnitatum defectus. Et eodem modo de Binariis, Ternariis, & cæteris philosophaberis: nam sicut Binarius in Denario duas Vnitatum positiones, & octo carentias importat, sic etiam Octonarius duas carentias, & octo positiones comprehendit. Quod semel adnotasse sufficiat, ut Combinationum motus retrogradus intelligatur.

NOTA.

Omnia faciliùs exhibet per Logarithmos.

✠Num.IX.

Poterimus per Numeros Artificiales ad eamdem Conclusionem venire. Considera præsentem Tabulam.

Primò respice delineationem. Quatuor Columnas continet, quas lineæ ductæ ad libellam secant, ita, ut in priori interstitio tres capiantur canones, & in cæteris bini. * In primæ Columnæ cellâ primâ notas 6.& 5. & 0.scribo: *prima est rerum combinandarum numerus: & secunda numerus immediatè minor*. Secunda cella manet vacua: & sic cæteræ alternativè: hoc est, quarta, sexta,octava,& decima. In cellulis non vacuis numeri decrescentes 4.3.2.1.0.ut conspicis, successivè ponuntur. In secundâ Columnâ cellulæ, quæ correspondent primæ vacuis, incipiendo à 2. (binario) numeros succrescentes recipiunt: videlicet, usque ad rerum combinatarum nume-

merum, ut in Tabulâ videre est. Tertia Columna complectitur primæ, & secundæ logarithmos: ex quibus addendi sunt; qui ad primam, auferendi, qui ad secundam spectant. Ergo sic computum inceptum expedio. Interrogabas, *Quot Combinationes sex Res diversæ subirent, secundum solius substantiæ differentiam?* & ad majorem distinctionem, ut exponerem, *Quot in illis Binarii, quot Ternarii, &c. caperentur?* jubebas. Vt respondeam; ad numeros Artificiales, & tertiam Columnam recurro.

Adde	Aufer	Logarith.	Combinat.
6	a	0.77815	
5	b	0.69897	
0	c	1.47712	
	2 d	0.30103	
	0 e	1.17609	15. *Binarii.*
4	f	0.60206	
0	g	1.77815	
	3 h	0.47712	
	0 i	1.30103	20. *Ternarii.*
3	k	0.47712	
0	l	1.77815	
	4 m	0.60206	
	0 n	1.17609	15. *Quatern.*
2	o	0.30103	
0	p	1.47712	
	5 q	0.69897	
	0 r	0.77815	6. *Quinarii.*
1	s	0.00000	
0	t	0.77815	
	6 u	0.77815	
	0 x	0.00000	1. *Senarius.*
			6. *Vnitates.*
			63. *Summa.*

Num. X.

Sex Res erant, quæ combinabantur: quarum logarithmus est *a*. Numerus immediatè minor est 5. cujus logarithmus est *b*. Ergo conjungendi, quia pertinent ad primam Columnam: unde *a*, & *b* dabunt *c*. Sequitur numerus 2. cujus logarithmus est *d*. auferendus: & sublatus relinquit *e*. logarithmum numeri 15. & tot sunt diversi in Senario Binarii. * Sequuntur 4. in primâ Columnâ: quorum logarithmus est *f*: qui additus numero præcedenti dat *g*. &, quia in secundâ Columnâ est 3. ejus logarithmus *h* debet auferri ab ipso *g*, ut maneat *i*. logarithmus numeri 20. Ajo igitur in Senario, Ternarios 20. quoad substantiam diversos inveniri. * Modò Columna prima exhibet notam 3. cujus logarithmus *k* additus præcedenti dat *l*; & ablato logarithmo *m*, quem innuit nota 4. reperta in secundâ Columnâ, relinquitur logarithmus *n*. qui nos monet in Senario Quaternarios 15. inveniri. * Character 2. in primâ Columnâ producit logarithmum *o*. qui additus ipsi *n*. facit *p*: & character 5. secundæ Columnæ adhæret logarithmo *q*; qui sublatus relinquit *r*, afferentem 6. esse in Senario Quinarios. * Tandem illud signum 1. quod prostat in primâ Columnâ, comitatur logarithmum *s* addendum: signum verò 6. quod in secundâ, comitatur logarithmum *u* auferendum. Addo igitur *s*. ipsi *r*. & obtineo *t*: & ablato *u* à *t*. reservo 1. Ergo in Senario unicus tantum Senarius invenitur. * Progredior, & dico. Vnitates in Senario sunt 6: Binarii 15. Ternarii 20: Quaternarii 15: Quinarii 6: Senarius 1. Atqui 6.15.20.15.6.1. simul sumpta, sunt 63. Ergo omnes Combinationes penès differentiam Substantiæ, quæ in Senario fieri poterunt, sunt 63. non pauciores, non plures.

ARTI-

ARTICVLVS II.

De Combinationibus rerum, penès discrimen solius Positionis, differentiam.

Num. XI.

DEdit primus Artic. Combinationes, in quibus nulla habetur Positionis, aut Repetitionis consideratio: illas videlicet, in quibus non possunt designari, vel duo termini, qui in substantiâ non differant: modò contrariam viam inîmus: jubemusque, ut nullo modo, vel in minimo, mutetur terminorum substantia: à Repetitione præscindimus: & Positionem solam consideramus. Ideò Articulus iste dabit Combinationes illas, quas subire poterunt Res quoad entitatem, & existentiam invariatæ. Vt rem meliùs intelligas, ne cogar nova exempla proponere, relege, quæ posuimus superiùs, §. *Considero*, ante Artic. I. ubi has literas A,M,O,R. penès solius Positionis differentiam 24. vicibus alterabimus.

Num. Rerũ.	*Numerus Combinat.*
1. *	1. A
2. *a*	2. B
3. *b*	6. C
4. *c*	24. D
5. *d*	120. E
6. *e*	720. F
7. *f*	5040. G
8. *g*	40320. H
9. *h*	362880. I
10. *i*	3628800. K

Si Combinationum hujusmodi Tabulam cõformare volueris, produc perpendicularem lineam, & ex uno latere scribe rerum combinandarum numerum successivè ab ipsâmet unitate incipiendo: & adde literas Abecedarii, incipiendo ab *a*, quam numero binario adsocia. In alterâ Columnâ è regione 1.* pone 1. A. & posteà descende abecedarii literas ordine continuo subscribendo. Tunc erunt in eâdem lineâ *,& A(*a*,& B) *b*,& C(*c*,& D) *d*,& E.*&c.* Tunc progredere, & numeros Columnæ secundæ intersere, dicendo A.1. multiplicatum per *a*.2. dat B.2. (B.2. multiplicatum per *b*.3. dat C.6.) C.6. per *c*.4. dat D.24.(D.24. per *d*.5. dat E.120.) & sic in infinitum.

De hoc Combinationum genere olim in Rhythmicâ, & iterum in Metametricâ accuratè disserui: de eodem etiam in Algebrâ *pag.* 182. *num.* 197. ubi antiquam Quæstionem exposui: quæ investigat, *Quot loci, & ordinis subire transpositiones possint 24. literæ Alphabeti?* Et Ego ipsammet Tabulam reponendo respondeo.

Quatuor Columnas continet. Secunda, quæ omnes alias dirigit, Combinandarum rerum est: & ab unitate incipiens ad numerum 24narium pervenit. Potest in infinitum protrahi: sed ibi manere voluimus, quia Alphabeti literæ, pro quibus præcipuè Tabula præsens conditur, non sunt plures. Prima exhibet rerum (seu literarum,) quæ in Columnâ secundâ numerantur omnes Positiones, seu Combinationes secundum solius Positionis differentiam, possibiles. Et, si dubitare volueris, Vtrùm exactè sint hæ Combinationes supputatæ, vide *pag.* 184. in quâ singulos numeros esse rectè supputatos ostẽdo. Tertia, & quarta Columna Combinationum logarithmos cum suis differentiis cõplectuntur: sed de his posteà dicemus. Hinc patet duas res posse bis; tres 6ties; quinque 120ties; decem autem 3;628,800ties; secundum positionum varietatem mutari.

TABVLA

TABVLA IV. *Determinans, quoties quicumque Rerum numerus possit penès solius Positionis differentiam variari.*

Numerus Combinationum possibilium.	*Rerum numerus*	*Logar. Profluentes.*	*Logar. Refluentes.*
			+A
1	I	0.00000	10.00000
	ij	0.30103	*Diff.*
2	2	0.30103	9.69897
	iij	0.47712	*Diff.*
3	3	0.77815	9.22185
	iv	0.60206	*Diff.*
24	4	1.38021	8.61979
	v	0.69897	*Diff.*
120	5	2.07918	7.92172
	vi	0.77815	*Diff.*
720	6	2.85733	7.14357
	vij	0.84510	*Diff.*
5,040	7	3.70243	6.29847
	viij	0.90309	*Diff.*
40,320	8	4.60552	5.39538
	ix	0.95424	*Diff.*
362,880	9	5.55976	4.44114
	x	1.00000	*Diff.*
3;628,800	10	6.55976	3.44114
	xi	1.04139	*Diff.*
39;916,800	11	7.60115	2.39975
	xij	1.07918	*Diff.*
479;001,600	12	8.68033	1.32157
	xiij	1.11394	*Diff.*
6,227;020,800	13	9.79427	0.20663
	xiv	1.14613	*Diff.* —B
87,178;291,200	14	10.94040	0.93050
	xv	1.17609	*Diff.*
1:307,674;368,000	15	12.11649	2.11559
	xvi	1.20412	*Diff.*
20:922,789;888,000	16	13.32061	3.31971
	xvij	1.23044	*Diff.*
355:687,428;096,000	17	14.55105	4.55015
	xviij	1.25527	*Diff.*
6,402:373,705;728,000	18	15.80632	5.80542
	xix	1.27875	*Diff.*
121,645:100,408;832,000	19	17.08507	7.08417
	xx	1.30103	*Diff.*
2:432,902:008,176;640,000	20	18.38610	8.38520
	xxi	1.32222	*Diff.*
51:090,942:171,709;440,000	21	19.70832	9.70742
	xxij	1.34242	*Diff.*
1,124:000,727:777,607;680,000	22	21.05094	11.04984
	xxiij	1.36173	*Diff.*
25,852:016,738:884,976;640,000	23	22.41247	12.41157
	xxiv	1.38021	*Diff.*
620,448:401,733:239,439;360,000	24	23.79268	13.79178

NOTA I.

NOTA I.
De literarum totius Alphabeti Transpositione.

620,448:397,827;651,993. A
6,204:483,978:276,519;936,000. B
620,448:401,733:239,439;360,000. C

Num.XII.

IN suo Otio Sorano, ingenioso, & subtili libello, Quot Alphabeti literæ subire transpositiones possint? curiosè Laurenbergius interrogat. Quæstio est, quam non-nisi per Artem hanc Combinatoriam poterat Vir eruditus resolvere. Ingressus est per Algebram, in quâ excellit, *sed hac non ibitur illuc*, & ideò ad Veritatem pervenire non potuit, nam *pag.9.* viginti-quatuor literarum Proteo tot transpositiones accenset, quot in A. numerantur. Sed à metâ deficit Laurenbergius, & numerum decies-millies minorem vero adducit. Se erravisse cognovit Vir magnus: & jussit addi numero præcedenti, 6000. nimirùm, 4. notas, ut sit quantus in B. Sed medicina hæc indiget medicinâ; impingit enim iterum, numerumque centies minorem, quàm deberet, adsumit: nam verus harum Transpositionum numerus est quantus in C.

NOTA II.
An hæ Alphabeti Transpositiones omnium hominum numerum superent, aut exæquent?

371:127,696;000,000. A
185:563,848;000,000. B
620,448;401,733:239,439;360,000. C

Num. XIII.

QVæstionem hanc in Algebrâ *pag.* 181. accuratè dissolvi: & statui telluris superficiem comprehēdere pedes quadratos, quot ponuntur in A. Singulis hominibus, ut minimum, unum pedem pectore ad dorsum; & duos ab humero ad numerum adsignare debebo. Ergo, si per 2. dividam A, retinebo B, numerum hominum, qui in terræ superficie, si tota esset plena, caperentur. At transpositionum numerus est, ut in C. Ergo, hic illo pluries, quàm 620;448,401ties copiosior est.

Nec est, cur hic aliquis quæstionem mutet, & cum hominibus, qui ab creatione Mundi fuerunt, & usque ad finem futuri sunt, collationem instituat: nã hoc anno Christi 1666. Mundi annum 5615. Argolus numerat, &, si mundus aliis 5000. (pone 10,000. pone 100,000.) adhuc persistat, nunquam homines ad numerum Transpositionum pervenient.

NOTA III.
Vt omnia faciliùs expediat, Procurrentibus, utitur Logarithmis.

Num.XIV.

DVO sunt genera Arithmeticorum Characterum; nam alii sunt literæ, & pro numeris ab antiquis Mathematicis adsumuntur, & vocantur *Latini*: & alii habent figuram diversam à literis, & dicuntur *Arabici*. Illi procedunt sic, I.II.III.IV.VI.&c. hi verò sic, 1.2.3.4.5.&c. & utrique in notâ Vnitatis conveniunt, unde necessarium non fuit propter illam lineas, seu canones multiplicare. Vtrosque in secundâ Columnâ Tabulæ IV. invenies; & quoniam habent diversum usum, illum hîc paucis verbis expono. Itaque dico.

PRIMÒ. Logarithmi, qui notis Latinis correspondent, sunt Procurrentes earumdem notarum Logarithmi, illosque in Chiliade Logarithmorum Procurrentium invenies.

Corollarium. Ergo, his Logarithmis omnia præstare poteris, quæ in Logarithmicâ Artic.I.& II. docemus. Quod sic ostendo.

Quomodo multiplicabo viij. *per* iij? Iungam illorum Logarithmos, & adquiram Logarithmum facti.

viij.	*Logar.*	0.90309.A
iij.	*Logar.*	0.47712.B
	Simul	1.38021.C.xxiv.

Quomodo dividam xxiv. *per* viij? *quomodo per* iij? Si à C. logarithmo numeri xxiv. abstulero divisorem B. retinebo quotientem A: &, si abstulero divisorem A, retinebo quotientem B.

Quomodo inter viij. *&* xviij. *medium proportionalem inveniam?* Vtrumque Logarithmum conjungam, & semissis erit medii quæsiti Logarithmus.

	Logarith.			
viij.	0.90309.D	*Nam*	8	12
xviij.	1.25527.E	*per*	18	12
Simul	2.15836.F	*sunt*	144.H	12
Semissis	1.07918.G.xij.	℞	12.I	144.K

Nam D & E simul sumpta, dant F. cujus media pars G. est Logarithmus numeri xij. Ergo inter

inter viij. & xviij. medius proportionalis est xiij. *Et ostenditur: nam secundum communes Arithmeticæ Regulas, 8. per 18. multiplicata dant* 144. *ut in* H. *cujus Radix quadrata est* 12. *ut in* I. *Et hanc esse veram radicem patet, quoniam* 12. *per* 12. *dant* 144. *ut in* K.

Quomodo Radicem Quadratam numeri xvi. *inveniam?* Ejusdem Logarithmum bipertiar.

xvi. *Log.* 1.20412. L
Semissis. 0.60206. M. iv.

Logarithmus L. dat xvi. & M. ejus dimidium dat iv. Ergo iv. est Radix Quadri xvi.

Et quomodo tandem numeri viij. *Cubicam Radicem exhibebo?* Ejusdẽ Logarithmũ tripertiar.

viij. *Log.* 0.90309. N
Triens 0.30103. O. ij.

Logarithmus N. qui numero viij. correspondet, in tres partes sectus dat O. Logarithmum numeri ij. Ergo, si Cubus est viij. Radix necessariò erit ij.

Stat ergo totam Logarithmicam in numeris tertiæ Columnæ, qui Latinis secundæ correspondent, exerceri posse.

SECUNDÒ. Arabici secundę Columnæ, sunt Rerũ, quę combinantur numeri: & ipsis correspõdent in primâ Columnâ Combinationum reales numeri, & in tertiâ earumdem, non Rerum, sed Combinationum Logarithmi.

In his numeris Artificialibus, qui Arabicis secundæ Columnæ cooptantur, poteris totam Logarithmicam copiosiùs exercere: videlicet multiplicando, dividendo, Medium, & Radices inquirendo, &c.

TERTIÒ. Logarithmi Rerum (qui notis Latinis correspondent) sunt Logarithmorum Combinationum, qui notis Arabicis correspondent, differentiæ.

QUARTÒ. Ex dato Rerum Combinandarum Logarithmo, Combinationum Logarithmum sic erues. *Illi Logarithmo omnes ab Vnitate Logarithmos adjunge, & Logarithmũ Combinationum obtinebis.* Pono exemplum.

	VII.	VI.	V.	IV.
1	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
2	0.30103	0.30103	0.30103	0.30103
3	0.47712	0.47712	0.47712	0.47712
4	0.60206	0.60206	0.60206	0.60206
5	0.69897	0.69897	0.69897	
6	0.77815	0.77815		
7	0.84510			
	3.70243	2.85733	2.07918	1.38021
	C. 5040	Cõb. 720	Cõb. 120	Comb. 24

Quot Combinationes poterunt subire 4. Res? Numerorum 1.2.3.4. Logarithmi simul sumpti, sunt 1.38021. hoc est, 24. Quatuor igitur Res subeunt 24. Combinationes.

Et quot 5. Res? Numerorum 1.2.3.4.5. Logarithmi simul sumpti, sunt 2.07918. hoc est, 120. Et tot sunt Quinarii numeri Combinationes. Et sic in infinitum.

NOTA IV.

Eadem præstat per Logarithmos Recurrentes.

Num. XV.

COlumna Vltima Quartæ Tabulæ continet Logarithmos Retrogrados, quorum differentiæ sunt Procurrentibus Logarithmis communes. Ipsi ab A (ab initio) ad B: nimirùm à 10,00000. ad 0.00000. sunt positivi: & à B (à 0.00000.) ad finem negativi. Et ideò ab A ad B differentia à præcedenti Logarithmo subducitur: & à B ad finem adjungitur, & cooptatur.

Vt autem per Logarithmos Refluentes quarumcumque Combinationum numerùm inveniamus, uti debebimus hac Regulâ. *Rerum combinandarum Logarithmo omnes ab unitate præcedentes Logarithmi adjungantur. Summa à numero* 10.00000. *excidatur: & manebit Combinationum Logarithmus.* Quod ipsum hoc exemplum dilucidat.

	VII.	VI.	V.	IV.	
1	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	
2	0.30103	0.30103	0.30103	0.30103	
3	0.47712	0.47712	0.47712	0.47712	
4	0.60206	0.60206	0.60206	0.60206	
5	0.69897	0.69897	0.69897		
6	0.77815	0.77815			
7	0.84510				
Sum.	3.70243	2.85733	2.07918	1.38021	A
Vnitas	10.00000	10.00000	10.00000	10.00000	B
Diff.	6.29757	7.14267	7.92082	8.61979	C
Comb.	5040	720	120	24	D

Summa omnium præcedentium Logarithmorum est, ut in A. Logarithmus maximus Positivus est, ut in B. Si auferas A à B. manet C. Logarithmus Combinationum, quæ ponuntur in D.

Si numerus A (Summa) major sit, quàm Logarithmus Vnitatis B. tunc ablato A à B.

erit C numerus negativus. Pono exemplum. Si ſcire deſideres, quot Combinationes pati poſſit Sedenarius, redige ad ſummam omnes priores Logarithmos, & habebis + 13.32061. Auferes hunc à B + 10.00000. Logarithmo Vnitatis: & manebit C − 3.32061. Logarithmus, qui dat 20:922,789;888,000. Et tot ſunt Tranſpoſitiones, quas ſubeunt 16. Res: ut numeri ſequentes perſuadent.

Logarithmorum Summa	+ 13.32061.A
Logarithmus Vnitatis	+ 10.00000.B
Subducto priori à poſteriori	− 3.32061.C

Si ſcire velis, quot notas habeat realis Numerus, qui Refluentem concomitatur Logarithmum, ſic procede.

Characte-rica.	*Notarum numerus.*
+ 10	1
+ 9	2
+ 8	3
+ 7	4
+ 6	5
+ 5	6
+ 4	7
+ 3	8
+ 2	9
+ 1	10
0	11
− 1	12
− 2	13
− 3	14
− 4	15
− 5	16
− 6	17
− 7	18
− 8	19
− 9	20
− 10	21

Si poſitivus Logarithmus ſit, aufer characteriſticam ab 11. & habebis notarum numerum. Si autem ſit negativus, adde characteriſticæ 11. & ſimiliter habebis notarum numerum. Verbi gratiâ. Cui reali numero reſpondet. Recurrens Logarithmus + 8.00000? cui 3.00000?

A	+ 8.00000	D	− 3.00000
B	+ 11	E	− 11
C	3	F	14
D	,,,	G	,,,,,,,,,,,,,,

Pono Logarithmum Poſitivum, ut in A. ſubſcribo B. 11. differentia dat 3. & ajo realem numerum, qui illi Logarithmo correſpondet, trium notarum eſſe. (Eſt autem 100.)

Pono etiam Logarithmum negativum in D. ſubſcribo E. 11. & Summa eſt G. 14. Et ajo numerum, qui illi Logarithmo reſpondet quatuordecim notarum eſſe. (Eſt autem 10:000,000;000,000.)

Sanè Sinum totum eſſe 10,000;000,000. cujus Logarithmus ſit 0.00000.000. ſuppoſui; quia non videtur neceſſarium uti numeris hoc ipſo Sinu toto 10,000;000,000. majoribus: nam ſine Tangentibus, & Secantibus omnis poterit calculus expediri. Cæterùm, ſi numeros majores adſumamus, Logarithmi Poſitivi in Negativos convertentur, ut conſpicis.

	Logarithmi.
1	+ 10.00000.00.
100,000	+ 5.00000.00.
10,000;000,000	0.00000.00.
1,000:000,000;000,000	− 5.00000.00.

Sed hoc ipſum, & alia, quæ huc concernere poſſunt, in Logarithmicâ uberrimè tractata ſunt.

ARTI-

ARTICVLVS III.

De Combinationibus Rerum, penès diſcrimen ſolìus Repetitionis differentium.

Num. XVI.

NON eſt, cur in infinitum repeti poſſe Res, dicāt, qui hujus Artis fundamenta aliter callent: nā res combinandæ ſunt, quæ in infinitum poſſunt creſcere: at in ſingulis rerum combinandarum aggregatis (nam ſingula finita, & determinata ſunt) finitus, & determinatus eſt poſſibilium numerus Combinationum.

Dicit Izquierdus. *Combinationes inter ſe differentes (de talibus enim agimus ſemper) ex quovis numero terminorum* (ſeu rerum) *imò ex quovis termino dato, penès differentiam repetitionis, infinitæ ſunt: quia numeri repetitionum ejuſdem termini* (rei) *inter ſe inæquales, atque adeò inter ſe differentes, infinitæ ſunt.* Omnia ſunt vera: ſed non Repetitionis propria: ſimili enim modo de differentiâ Subſtantiali, aut etiam de Transpoſitione loqui poſſet. Quid enim mali, ſi dixiſſet, *Combinationes inter ſe differentes penès differentiam Subſtantiæ (aut Poſitionis: adde, & Repetitionis) infinitæ ſunt: quia numeri rerum, quæ ponuntur (aut tranſponuntur: aut etiam repetuntur) infiniti ſunt?* Aſſero igitur (1) Combinandarum rerum numerum eſſe indefinitum, & poſſe ſine fine creſcere: & (2) ſi ponatur talis, aut talis numerus, Combinationes (in quocumque genere illæ ſint) eſſe in numero aliquo determinato. Nam, ſi ponatur Ternarius, verbi gratiâ, & in illo hæ literæ A.B.C. erunt in hoc Ternario.

Tres Vnitates	A, B, C.
Tres Dyades	AB, AC, BC.&
Vnica Trias	ABC.

Ergo, ſeptem Combinationes penès ſolîus Subſtantiæ differentiam: non pauciores, aut plures. * Et in eodem Ternario erunt hæ Combinationes ſecundum ſolam Tranſpoſitionem: videlicet.

ABC.ACB'.BAC.BCA'.CAB.CBA.

non enim ſunt plures poſſibiles. * Sed quot in eodem Ternario eſſe poterunt Combinationes penès ſolam Repetitionem? Niſi Ternarius creſcat, aut non omnes literæ adſumantur, nulla: nam in Ternario ABC. ſi aliqua litera repetatur, creſcit numerus.

Et quidem ſunt multa, quæ primâ fronte videntur pervia, & ab omni liberâ difficultate; quæ, ſi radicitùs examinantur, habent ſalebras, & obſcuritates. Hoc dixerim: quia ſcire deſiderans, quo Izquierdus modo hoc genus Combinationum intelligeret, non enim mihi ſatisfaciebant, quæ *diſp.29. quæſt. 2. pag.326.* agglomerabat, recurri ad Tabulas, ſi fortè ex illis venari poſſem, quæ in textu non exponebantur: & *quæſt. 3. propoſ. 3. pag. 343.* reperi hoc Scholion. *Tam facile eſt facere Combinationes abſolutas, penès differentiam ſolîus Repetitionis terminorum* (rerum) *ex quovis numero dato poſſibiles, ſuppoſitis, quæ de illis ſunt dict[illegible]* quæſt. 2. propoſ. 3. *ut opus non ſit ad id præſtandum Regulam aliquam hîc præſcribere præter dicta* ibi. *&c.* Ecce, ſe clariſſimè mentem ſuam expoſuiſſe opinatur Izquierdus, ubi ego, ut eum intelligam, lucem deſidero. Ergo, quidquid ſit de ejus mente, Ego diſcurro ſic.

In hoc Combinationum genere tres numeri debent conſiderari: videlicet, numerus Rerum, quæ combinantur: numerus adſumptus, in quo fit combinatio, (& hic *numerus, in quo* poterit appellari) & numerus Combinationum. Nam, ſi dentur duæ res, & petatur, Quoties duæ Res in Binario, quoties in Ternario, & quoties in Quaternario combinentur? Res ipſæ, quæ Combinationi ſubjiciuntur, ſunt duæ; & numerus *in quo*, eſt Quaternarius; v.gr. & inde numerus Combinationum deducetur.

X 2 Por-

Porrò, Vnitas in Quaternario poni poterit, aut nunquam, aut semel, aut bis, aut ter, aut quater; non autem quinquies, pluries-ve. Ergo, si Combinatio negativa, etiam veniat in numerum, habebit in Quaternario Vnitas quatuor Combinationes.

Dices hinc te colligere opinionem Izquierdi: quoniam ipsi numerus rerum, & numerus *in quo*, coïncidunt: nam duæ Res combinari jubentur in Binario, tres in Ternario, quatuor in Quaternario: unde sic infit. *Quod, si hujusmodi Combinationes, uti par est, sic limitemus, ut nulla excedat numerum terminorum datum, tot omninò erunt ab Vnitate ad ultima aggregata inclusivè, quot dabit Vnitates ipse Numerus datus, multiplicatus per seipsum: ex quibus tot inter se differentes quoad solam repetitionem respondebunt singulis terminis numeri dati, quot sunt ipsi termini. Totidemque pariter, quot sunt ipsi termini, erunt inter se differentes quoad solam substantiam terminorum, respondentes singulis inter se differentibus, quoad solam repetitionem.* E.G. *si numerus datus est 4. omnes combinationes ex eo possibiles erunt 16. Ex quibus singulis terminis dati numeri respondent quatuor quoad solam repetitionem differentes, nempe, Vnitas, Binarius, Ternarius, & Quaternarius; & singulis hisce differentiis totidem quoad solam substantiam differentes respondent, nempè, quatuor Vnitates, quatuor Binarii, quatuor Ternarii, & quatuor Quaternarii,* &c.

Doctrinam hanc, ut à Quaternario non recedas, hoc exemplo dilucidas. Sint Res Combinandæ istæ 4. A, B, C, D. fietque per meram Repetitionem.

Prima A. AA. AAA. AAAA.
Secunda B. BB. BBB. BBBB.
Tertia C. CC. CCC. CCCC.
Quarta D. DD. DDD. DDDD.

Ergo, quatuor Vnitates, quatuor Binarii, quatuor Ternarii, quatuor Quaternarii, & nullus Quinarius: & hæc omnia, ut volebat Izquierdus; cujus Tabulam addis, & Logarithmis opportunis exornas.

Sic discurris, & hanc esse Izquierdi doctrinam statuis.

Audivi, & dico primò, ad numerum Rerum 25. esse sphalma, nam Typographus 256. posuit, cùm 225. deberet.

Dico secundò, titulum hujus apud Izquierdũ Tabulæ esse hũc. *Tabula V. determinans omnes Combinationes, ex quovis numero terminorum dato possibiles, penès differentiam solîus repetitionis, quarum nulla excedat numerum datum.* Et addo eumdem non esse verum, sed contradicere illis, quæ priùs, & bene, asseruerat. Nam in Quaternario, ut sint Combinationes 16. Monas, Dyas, Trias, & Tetras numerantur: & hæ penès solam Repetitionem differunt: Cæterùm hæ ad numerum 16: nondum perveniunt. Ergo 4. Monades, 4. Dyades, 4. Triades, & 4. Tetrades numerari necessariò debebunt: at 4. Monades (& idem de cæteris dicito) omnimodò differunt in genere Substantiæ, & nullo modo in genere Repetitionis: non ergo quinta hæc Izquierdi Tabula Combinationes penès differentiam solîus Repetitionis determinat. Ergo hunc Articulum hac duplici Conclusione claudamus.

TABVLA V.

Determinans omnes Combinationes in quolibet numero Rerum possibiles, penès differentiam solîus Repetitionis, quarum nulla numerum Rerum excedat.

Combinationes.	Res combinandæ.	Logarithmi. Rerum.	Logarithmi. Cõbinationũ.
1	1	0.00000	0.00000
4	2	0.30103	0.60206
9	3	0.47712	0.95424
16	4	0.60206	1.20412
25	5	0.69897	1.39794
36	6	0.77815	1.55630
49	7	0.84510	1.69020
64	8	0.90309	1.80618
91	9	0.95424	1.90848
100	10	1.00000	2.00000
121	11	1.04139	2.08278
144	12	1.07918	2.15836
169	13	1.11394	2.22788
196	14	1.14613	2.29226
225	15	1.17609	2.35218
256	16	1.20412	2.40824
289	17	1.23044	2.46088
324	18	1.25527	2.51054
361	19	1.27875	2.55750
400	20	1.30103	2.60206

Con-

Conclusio I. *Si una Res, aut duæ, tres, quatuor, &c. per modum unius, semel, bis, ter, quater, &c. ponantur; ita videlicet, ut una non repetatur pluries, quàm altera, erunt Combinationes penès solam Repetitionem*, ut conspicis,

A.AA.AAA.AAAA.AAAAA.
AB.ABAB.ABABAB.ABABABAB.
ABC.ABCABC.ABCABCABC.

Conclusio II. *Si autem non sumantur per modum unius, sed dividantur, & una pars comparetur cum aliâ, habebunt Combinationes, quæ non differant*. Et ostenditur: nam tametsi ABC. v. gr. & ABCABC. differant solâ Repetitione (nam hîc ab ordine fit præcisio, & abstractio) tamen, si ABCABC. dividatur, ut fit AA.BB.CC. erunt tres Binarii, qui non differant Repetitione, sed Substantiâ.

Conclusio III. *Si duæ, vel plures res ita ponantur, ut una pluribus, & altera paucioribus vicibus repetatur, Combinationes non erunt penès meram Repetitionem*. Et suadetur: nam, si Res datæ sint AB, & A repetatur bis, & B ter: erit sanè Repetitionum differentia: sed, quia A. ideò subit duas repetitiones, quia est A. & non B: & B. ideò subit tres, quia est B. & non A: admiscetur differentia substantiæ.

Conclusio IV. *Hæ Combinationes, seu Repetitiones*

A. AA. AAA. AAAA.
B. BB. BBB. BBBB.
C. CC. CCC. CCCC.
D. DD. DDD. DDD.

non sunt 16. *sed* 32. Et ostenditur: nam Repetitiones

Literæ	A. *sunt*	4	*simul* 16
Literæ	B. *sunt*	4	
Literæ	C. *sunt*	4	
Literæ	D. *sunt*	4	
Vnitates	sunt	4	*simul* 16
Binarii	sunt	4	
Ternarii	sunt	4	
Quaternarii	sunt	4	
Summa			32

Sed hæ Combinationes, tametsi singulæ sint monogrammæ, à Substantiæ, & Repetitionis differentiâ sumuntur: & habentur hoc modo. *Rerum numerum per seipsum multiplica: Factum duplica: & numerum habebis, quem quæris*. Si 4. per 4. dant 16. cujus duplum continet 36.

NOTA I.

Izquierdi Regulam per Logarithmos exercet.

Num. XVIII.

ILla mihi, ut vidisti, non placuit: quoniam Veritati dissonat, & suo ipsi Authori contradicit: interìm, quia illa Tabula manutenerì potest, si dicatur ex Substantiâ, & Repetitione mistas Combinationes exhibere, placuit facilitati consulere, & Logarithmorum Columnas, quas adjunxi, breviter dilucidare.

Secunda in Tabulâ illâ Columna continet aggregata rerum, quæ Combinationi subjiciuntur. Et hujus secundæ Columnæ numeri sunt Radices quadratæ numerorum, qui in primâ Columnâ scribuntur. Tertia dat Rerum Logarithmos, & quarta Combinationum Logarithmos. Tertia Radices, & quarta Quadrata earumdem Radicum complectitur, & hanc ob rem, per meram duplicationem à tertiâ nascitur.

Vsus est hic. *Si detur Rerum numerus, & numerus Combinationum earumdem Rerum inquiratur, adsumatur Rerum Logarithmus, & duplicatus dabit numerum Combinationum*. Pono exemplum. Habes 4. res combinandas. Earum Logarithmus est 0.60206. cujus duplum est 1.20412. Et hic Logarithmus dat 16. Combinationes.

NOTA II.

Nostram Regulam ad Logarithmos reducit.

DOctrinam, quam *hoc ipso Articulo Concl. IV.* tradidi, poteris per Logarithmos exercere, si tibi legem istam præscribas.

Rerum Logarithmum scribe: eumdem numerum iterum subscribe, hunc 0.30103. *etiam subscribe: hos tres numeros in unam summam collige, & habebis quæsitarum Combinationum Logarithmum.* Pono exemplum. Quot sunt in Quaternario, & in his literis A.B.C.D. Combinationes monogrammæ? Dabit Computus.

Res 4. *Logar.*	0.60206.	A	
	0.60206.	B	
	0.30103.	C	
Summa	1.50515.	D.	*Comb.* 32.

Res 4. habent Logarithmum, ut A: quem rescribo in B: subscribo numerum addendum in

in C qui in summam redacti, dant D. Logarithmum num. 32.

Combinationum harum singulæ sunt monogrammæ: & in singulis sola repetitio auget numerum.

Dices, Combinationes has ipsas, de quibus agimus, non esse nisi 16. ut enim sint 32. singulæ numerantur bis: iterum sub unâ, & iterum sub aliâ ratione.

Respondeo, hoc ipsum ad Combinationum multiplicationem sufficere: nam 4. literæ nonnisi 4. sunt: & tamen in ipsis multiplicatur Combinatio, nam illæ sumuntur sub diversis rationibus.

Pono calamum: quia parum utilitatis habet Repetitio, & involvit multas difficultates, ut à Substrantiâ, & Transpositione præscindatur.

ARTICVLVS IV.

De Combinationibus Rerum, penès Substantiæ, & Positionis differentium.

Num. XIX.

CVM petimus numerum, quem dat Substantia, & Transpositio simul sumptæ, quæritur numerus, quem dant differentiæ Substantiæ per suas trāspositiones multiplicatæ, v.gr. Quæritur, Quot sint Substantiæ, & Positionis Combinationes in Quinario.

Sunt profectò in Quinario.		*Transposit. singulorum.*	*Trāspositiones omnium simul.*
Vnitates	5	1	5
Binarii	10	2	20
Ternarii	10	6	60
Quaternarii	5	24	120
Quinarius	1	120	120
Summa	31		325

Nam in Quinario sunt 5. Vnitates, &, quia Vnitas per Transpositionem non multiplicatur, manent 5. Sunt autem in Quinario 10. Substantiâ differentes Binarii: singuli subeunt binas Transpositiones: ergo Combinationes sunt 20. Ternarii etiam quoad solam Substantiam sunt 10. singuli habent 6. Combinationes. Ergo hæ erunt 60. Substantia dat Quaternarios 5: Positionem singuli 24. vicibus mutare poterunt. Ergo, hæ mutationes erunt 120. Tandem unus Quinarius est obnoxius 120. Transpositionibus: Ergo, in Quinario sunt Vnitates 5. Binarii 20. Ternarii 60. Quaternatii 120. Quinarii etiam 120. Substantia, & Positione differentes.

Vt autem condas Tabulam, quæ omnes numeros Combinationum ex Substantiâ, & Transpositione resultantium exhibeat, sic procede.

In primâ Columnâ A. pone rerum combinandarum numeros ab Vnitate quousque volueris progrediendo. In secundâ, nempe, in B. (nam more Arithmetico à dexterâ in sinistram recurrimus) pone eorumdem numerorum successionem incipiendo à Binario: & hi numeri vocentur Synarithmi. Posteà tertia Columna C, quæ Combinationes determinat, in capite Vnitatem præ se fert. Ex hac Vnitate omnes Combinationum numeri debebunt prodire per hanc Regulam. *Combinationem præcedentem per suum Synarithmum multiplica: facto adhuc, adde Synarithmum, & habebis Combinationem sequentem.* Regulam sic exerceo. [C. Combinationum numerum: & S. Synarithmum significet.]

C.	*per* S.	*dant*	*addo* S.	*& sunt* C.
1	2	2	2	
4	3	12	3	15
15	4	60	4	64. &c.

Modò ipsammet Tabulam exhibeamus.

Vsus Tabulæ est facilis: nam, si jubeat determinare numerum Combinationum, quæ ex Substantiæ, & Positionis differentiâ in Denario resultant: quæram 10. in Columnâ A.

A. & in Columnâ C. 9;864,100. Combinationes inveniam.

TABVLA VI.

Combinationes omnes, quas ſubire poſſunt quilibet Rerum numeri ſecundum Subſtantiam, & Poſitionem ſimul, præ ſe ferens.

Combinationum numeri. C	*Synar.* B	*Rerũ num.* A
1	ij	1
4	iij	2
15	iv	3
64	v	4
325	vi	5
1,956	vij	6
13,699	viij	7
109,600	ix	8
986,409	x	9
9;864,100	xi	10
108;505,111	xij	11
1,302;061,344	xiij	12
16,926;797,485	xiv	13
2:369,375;164,804	xv	14
3:554,627;472,075	xvi	15
56:874,039;553,216	xvij	16
966:858,672;404,689	xviij	17
17,403:456,103;284,420	xix	18
330,665:665,962;403,999	xx	19
6;613,313:319,248;080,000	xxi	20 *&c.*

Num. XX.

PRæcedens Tabula omnes Combinationes ſine diſtinctione complectitur: ſi autem volueris diſtinctè cognoſcere, quot in aliquo Rerum aggregato Binarii, quot Ternarii, &c. comprehendantur, aliam poteris conſtruere Tabulam ſecundum formam ſubſequentem.

In primâ Columnâ pone Rerum combinandarum numeros, ab Vnitate quouſque Tabula permittat, deſcendentes. Sequentes Columnas Binariis, Ternariis, Quaternariis, &c. accenſe. Binarii à canone duarum rerum, Ternarii à canone trium rerum, &c. incipiunt, & in capite habent Vnitatem charactere Romano. Et à capite deorſum ſynarithmi j. ij. iij. iv. v. &c. & hæc in ſingulis columnis, notantur. Cùm per Tabulam totam habueris ſynarithmos notatos, tunc Binariorum Combinationes ſic determinabis, *Rerum numerum per ſynarithmum, quem reperis in Columnâ Binariorum multiplica, & ſcies, quot Binarii ex Subſtantiæ, & Poſitionis differentiâ exoriantur. Hunc numerum per ſynarithmum tertiæ Columnæ multiplica, & habebis Ternarios: horum numerum per ſynarithmum quartæ Columnæ multiplica, & habebis Quaternarios*, &c. Pono exemplum. Sunt quinque Res, quæ combinari debent. Synarithmi in illo Canone ſunt iv. iij. ij. j. Ergo res 5. multiplica per iv. & habebis 20. Binarios. (Hos 2. Binarios multiplica per iij. & habebis 6. Ternarios.) Hos 60. Ternarios multiplica per ij. & habebis 120. Quaternarios. (Qui multiplicati per j. dabunt 120. Quinarios.) Et hoc modo conformatur hæc Tabula.

TABVLA VII.

Definiens, quot in quocumque Rerum aggregato Binarii, Ternarii, Quaternarii, &c. possibiles sint penès Substantiæ, & Transpositionis differentias.

Rerum Num.	Binarii.	Ternarii.	Quaternarii.	Quinarii.	Senarii.	Septenarii.	Octonarii.	Novenarii.	Denarii.
1									
2	j 2								
3	ij 6	j 6							
4	iij 12	ij 24	j 24						
5	iv 20	iij 60	ij 120	j 120					
6	v 30	iv 120	iij 360	ij 720	j 720				
7	vi 42	v 210	iv 840	iij 2520	ji 5040	j 5040			
8	vij 56	vi 336	v 1680	iv 6720	iij 20160	ij 40320	j 40320		
9	viij 72	vij 504	vi 3024	v 15120	iv 60480	iij 181440	ij 362880	j 362880	
10	ix 90	viij 720	vij 5040	vi 30240	v 151200	iv 604800	iij 1814400	ij 3628800	j 3628800

Vsus Tabulæ est facilis. Quære rerum numerum in primâ Columnâ, & Numerum, de quo dubitatur in capite, & angulus communis dabit numerum Combinationum, quem inquiris. Verbi gratiâ. Sunt 6. Res, & inquiris, Quot in ipsis designari possint Quaternarii Substantiâ, & Positione differentes? Sumo 6. Res in margine, & Quaternarios in capite; & angulus communis exhibet 360. & pronuncio in sex Rerum aggregato 360. includi Quaternarios, Substantiâ, & Positione differentes.

Vt autem uberiùs omnium Numerorum differentias determinem, aliam subjicio Tabulam, in quâ ab unitate ad 20. omnium Rerum aggregata propono, & quot in singulis Binarii, Ternarii, Quaternarii, &c. includantur, determino. Illam considera.

TABVLA VIII.

Distinctè exhibens omnes Combinationes, quæ ex Substantiæ, & Positionis differentiâ resultant in aggregatis rerum usque ad viginti.

RES III.	
Vnitates	1
Binarii	6
Ternarii	6
Summa	15

RES IV.	
Vnitates	4
Binarii	12
Ternarii	24
Quaternarii	24
Summa	64

RES V.	
Vnitates	5
Binarii	20
Ternarii	60
Quaternarii	120
Quinarii	120
Summa	325

RES VI.	
Vnitates	6
Binarii	30
Ternarii	120
Quaternarii	360
Quinarii	720
Senarii	720
Summa	1956

RES VII.	
Vnitates	7
Binarii	42
Ternarii	210
Quaternarii	840
Quinarii	2520
Senarii	5040
Septenarii	5040
Summa	13699

RES VIII.	
Vnitates	8
Binarii	56
Ternarii	336
Quaternarii	1680
Quinarii	6720
Senarii	20160
Septenarii	40320
Octonarii	40320
Summa	109600

RES IX.	
Vnitates	9
Binarii	72
Ternarii	504
Quaternarii	3024
Quinarii	15120
Senarii	60480
Septenarii	181440
Octonarii	362880
Novenarii	362880
Summa	986409

RES X.	
Vnitates	10
Binarii	90
Ternarii	720
Quaternarii	5040
Quinarii	30240
Senarii	151200
Septenarii	604800
Octonarii	1814400
Novenarii	3628800
Denarii	3628800
Summa	9864100

RES XI.	
Vnitates	11
Binarii	110
Ternarii	990
Quaternarii	7920
Quinarii	55440
Senarii	332640
Septenarii	1663200
Octonarii	6652800
Novenarii	19958400
Denarii	39916800
Vndenarii	39916800
Summa	108505111

RES XII.	
Vnitates	12
Binarii	132
Ternarii	1320
Quaternarii	11880
Quinarii	95040
Senarii	665280
Septenarii	3991680
Octonarii	19958400
Novenarii	79833600

De-

Denarii	239500800
Vndenarii	479001600
Duodenarii	479001600
Summa	1302061344.

RES XIII.

Vnitates	13
Binarii	156
Ternarii	1716
Quaternarii	17160
Quinarii	154440
Senarii	1235520
Septenarii	8648640
Octonarii	51891840
Novenarii	259459200
Denarii	1037836800
Vndenarii	3113510400
Duodenarii	6227020800
Tredenarii	6227020800
Summa	16926797485

RES XIV.

Vnitates	14
Binarii	182
Ternarii	2184
Quaternarii	24024
Quinarii	240240
Senarii	2162160
Septenarii	17297280
Octonarii	121080960
Novenarii	726485760
Denarii	3632428800
Vndenarii	14529715200
Duodenarii	43589145600
Tredenarii	87178291200
Quatuordenarii	87178291200
Summa	236975164804

RES XV.

Vnitates	15
Binarii	210
Ternarii	2730
Quaternarii	32760
Quinarii	360360
Senarii	3603600
Septenarii	32432400
Octonarii	259459200
Novenarii	1816214400
Denarii	10897286400
Vndenarii	54486432000
Duodenarii	217945728000
Tredenarii	653837184000
Quatuordenarii	1307674368000
Quindenarii	1307674368000
Summa	3554627472075

RES XVI.

Vnitates	16
Binarii	240
Ternarii	3360
Quaternarii	43680
Quinarii	524160
Senarii	5765760
Septenarii	57657600
Octonarii	518918400
Novenarii	4151347200
Denarii	29059430400
Vndenarii	174356582400
Duodenarii	871782912000
Tredenarii	3487131648000
Quatuordenarii	10461394944000
Quindenarii	20922789888000
Sedenarii	20922789888000
Summa	56874039553216

RES XVII.

Vnitates	17
Binarii	272
Ternarii	4080
Quaternarii	57120
Quinarii	742560
Senarii	8910720
Septenarii	98017920
Octonarii	980179200
Novenarii	8821612800
Denarii	70572902400
Vndenarii	494010316800
Duodenarii	2964061900800
Tredenarii	14820309504000
Quatuordenarii	59281238016000
Quindenarii	177843714048000
Sedenarii	355687428096000
Septemdenarii	355687428096000
Summa	966858672404689

RES XVIII.

Vnitates	18
Binarii	360
Ternarii	4896
Quaternarii	73440
Quinarii	1028160
Senarii	13366080
Septenarii	160392960
Octonarii	1764322560
Novenarii	17643225600
Denarii	158789030400
Vndenarii	1270312243100

Duo-

Duodenarii	8892185702400
Tredenarii	53353114214400
Quatuordenarii	266765571072000
Quindenarii	1067062284288000
Sedenarii	3201186852864000
Septemdenarii	6402373705242000
Octodenarii	6402373705242000
Summa	17403456103284420

RES XIX.

Vnitates	19
Binarii	342
Ternarii	5814
Quaternarii	93024
Quinarii	1395360
Senarii	19535040
Septenarii	253955520
Octonarii	3047466240
Novenarii	33522128640
Denarii	335221286400
Vndenarii	3026991577600
Duodenarii	24135932620800
Tredenarii	168951528345600
Quatuordenarii	1013709170073600
Quindenarii	5068545850368000
Sedenarii	20274183401472000
Septemdenarii	60822550204416000
Octodenarii	121645100399598000
Vndevigenarii	121645100399598000
Summa	330665665962403999

RES XX.

Vnitates	20
Binarii	380
Ternarii	6840
Quaternarii	116280
Quinarii	1860480
Senarii	27907200
Septenarii	390700800
Octonarii	5079110400
Novenarii	60949324800
Denarii	670442572800
Vndenarii	6704425728000
Duodenarii	60339831552000
Tredenarii	482718652416000
Quatuordenarii	3379030566912000
Quindenarii	20274183401472000
Sedenarii	101370917012760000
Septemdenarii	405483668029440000
Octodenarii	1216451004088320000
Vndevigenarii	2432902007991960000
Vigenarii	2432902007991960000
Summa	6613313319248080000

NOTA.

De Logarithmis. An per ipsos idem Combinationum numerus deducatur?

Num. XXI.

Sicut expeditissimè resolvuntur per numeros Artificiales computus, in quibus Calculus antiquus dividit, aut multiplicat: sic implicatissimè operaremur, si vellemus Logarithmis abuti, ubi antiquus Calculus, aggregat, aut subducit. Hanc ob rem, cùm Tabulæ, quæ in hoc Articulo ponuntur, ad Multiplicationem per Aggregationem perveniãt, frustra sperarem posse per Logarithmos viam faciliorem inire. Interim, quidquid sit de Tabulâ sextâ, loco septimæ hos paucos Logarithmos substituo.

Numeri.	*Logarithmi.*
1	0.00000.A
2	0.30103.B
3	0.47712.C
4	0.60206.D
5	0.69897.E
6	0.77815.F
7	0.84510.G
8	0.90309.H
9	0.95424.I
10	1.00000.K
11	1.04139.L
12	1.07918.M
13	1.11394.N
14	1.14613.O
15	1.17609.P
16	1.20412.Q
17	1.23044.R
18	1.25527.S
19	1.27875.T
20	1.30103.V

Si volueris scire, quot in quocumque Rerum aggregato sint Binarii, Ternarii, Quaternarii, &c. ex Substantiæ, & Positionis differentiâ resultantes, *quare numerum Rerum in primâ Columnâ, & à Logarithmo illi correspondente inclusivè sursum numerando, duo Logarithmi simul sumpti, dabunt Binarios, tres Ternarios, quatuor Quaternarios,* &c. quod uno, aut altero exemplo dilucido.

Denarii.	Novenarii.	Octonarii.	Septenarii.	Senarii.	Quinarii.	Quaternarii.	Ternarii.	Binarii.
1.00000.K	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000
0.95424.I	0.95424	0.95424	0.95424	0.95424	0.95424	0.95424	0.95424	0.95424
0.90309.H	0.90309	0.90309	0.90309	0.90309	0.90309	0.90309	0.90309	
0.84510.G	0.84510	0.84510	0.84510	0.84510	0.84510	0.84510		
0.77815.F	0.77815	0.77815	0.77815	0.77815	0.77815			
0.69897.E	0.69897	0.69897	0.69897	0.69897				
0.60206.D	0.60206	0.60206	0.60206					
0.47712.C	0.47712	0.47712						
0.30103.B	0.30103							
0.00000.A	M	N	O	P	Q	R	S	T
6.55976.L	6.55976	6.25873	5.78161	5.17955	4.48058	3.70243	2.85733	1.95424
3628800	3628800	1814400	604800	151200	30240	5040	720	90

In hac Tabellâ, K & I. simul sumpti, faciunt T. Binariorum Logarithmum: cui respondent 90.

K autem, & I, & H. ad summam redacti, dant S.Logarithmum Ternariorum: hos esse 720. demonstrans.

Quatuor Logarithmi simul (videlicet K,I, H, G.) proferunt R. Quaternariorum Logarithmum, qui dat 5040.

Quinque verò (nempe, K,I,H,G,F.) simul sumpti, dant Q.hoc est,30240.Quinarios.

Sex (nimirùm, K, I, H, G, F, E.) simul complent P. à quo discimus Senarios esse 151200.

Septem autem (K, I, H, G, F, E, D.) si in unum numerum coëant, faciunt O. cui Logarithmo Septenarii 604800. correspondent.

Octo (scilicet, K,I,H,G,F,E,D,C.) simul sumpti, inferunt N. qui Logarith. 1814400. Octonarios importat.

Denique novem Logarithmorum(hoc est, omnium, excepto ultimo A (summa est M, quæ dat 3628800.numerum Novenariorum.

Logarithmus A.nihil addit: & ideò Denariorum numerus est idem.

Sed, & ipsissimus computus posset institui sic.

Ab	*aufer*	*& habebis*	*Ipsi*	*adde*	*& habebis*
L	A	M	K	I	T
M	B	N	T	H	S
N	C	O	S	G	R
O	D	P	R	F	Q
P	E	Q	Q	E	P
Q	F	R	P	D	O
R	G	S	O	C	N
S	H	T	N	B	M
			M	A	L

Et hi duo modi in idem recidunt; nam primus ab omnium decem Logarithmorum Summâ incipit, & auferendo singulos ad Binarios nos ducit: secundus verò numeri Rerum Logarithmo K. numeri immediatè minoris Logarithmum I. adjungit, & T. Logarithmum Binariorum adquirit: cui addit H. ut habeat S.Logarithmum Ternariorum, &c.

ARTI-

ARTICVLVS V.

De Combinationibus Rerum, penès differentiam Substantiæ, & Repetitionis.

Num. XXII.

VT scias, quid debemus in hoc Articulo edisserere, inquiro, Quot Ternarii Substantiâ, & Repetitione differētes in Quaternario (puta, in ABCD.) reperiantur? Et ajo esse hos.

Monogrāmos 4. AAA. BBB. CCC. DDD. Digrammos 12. ABB. ACC. ADD: BCC, BDD: CDD. & AAB. AAC. AAD: BBC. BBD. CCD. Trigrammos 4. ABC. ABD. ACD. BCD. Sunt ergo 20.

Id est, quod quæritur: & Tabulam, quę hujusmodi Quæstionibus respondeat exactè, hac methodo formare poterimus.

Delineetur charta, & in 10. Columnas diversas distribuatur, ut in Tabulâ IX. conspicitur. In primæ Columnæ capite inscribatur *Rerum numerus*, quoniam rerum combinandarum numeri in illâ sunt successivè ponendi. Posteà in aliarum Columnarum capitibus inscribantur sui tituli, *Binarii*, *Ternarii*, *Quaternarii*, &c. Primus numerus omnium Columnarum est (1) Vnitas: & in primâ Columnâ ab unitate Arithmetico defluxu descenditur, per immediatos gradus, videlicet, 1. 2. 3. 4. &c. in infinitum. Secundæ Columnæ, quæ Binarios recenset, notæ nascuntur è Columnâ primâ: hoc modo. A. 1. & *a*. 2. simul sumptæ, dant B. 3. (B. 3. & *b*. 3. dant C. 6.) C. 6. & *c*. 4. dant D. 10. (D. 10. & *d*. 5. dant E. 15.) & sic imposterùm. Ergo nota quæcumque cujuscumque columnæ, (puta, tertiæ) si addatur notæ, quam in sequenti canone habet præcedens columnæ (secunda) dabit notam immediatè sequentem in tertiâ columnâ. Hac methodo condi tertia columna poterit: nam b. 1. & B. 3. sunt c. 4. (& c. 4. & C. 6. sunt d. 10.) d. 10. & D. 10. sunt e. 20. (e. 20. & E. 15. sunt f. 35.) &c. Et eodem modo cæteras columnas perficies.

Vsus Tabulæ est ipsissimus, ac Tabularum præcedentium: nam, si scire desideres, quot sint in tanto, aut tanto Rerum aggregato (puta in 8.) Quinarii. Sume 8. in margine, nempe, in Rerum Columnâ, & Quinarium in capite, & angulus communis proferet 792. & disces, tot Quinarios per Substantiæ, & Repetitionis differentiam in octo Rerum aggregato inveniri.

TABVLA IX.

Exhibens omnes Binarios, Ternarios, Quaternarios, &c. possibiles, penès differentias Substantiæ, & Repetitionis.

Rerum Num.	Binarii.	Ternarii.	Quaternarii.	Quinarii.	Senarii.	Septenarii.	Octonarii.	Novenarii.	Denarii.
1 *	A 1	b 1	1	1	1	1	1	1	1
2 *a*	B 3	c 4	5	6	7	8	9	10	11
3 *b*	C 6	d 10	15	21	28	36	45	55	66
4 *c*	D 10	e 20	35	56	84	120	165	220	286
5 *d*	E 15	f 35	70	126	210	330	495	715	1001
6 *e*	F 21	g 56	126	252	462	792	1287	2002	3103
7 *f*	G 28	h 84	210	462	924	1716	3003	5005	8008
8 *g*	H 36	i 120	330	792	1716	3432	6435	11440	19448
9 *h*	I 45	k 165	495	1287	3003	6435	12860	24300	43748
10 *i*	K 55	l 220	715	2002	5005	11440	24300	48600	92348

Vt

Vt autem distinctiùs omnes Combinationum numeros ob oculos habere possis, Tabulam sequentem adjungamus, in quâ usque ad numerum Rerum XX. aggregata proponimus, &, quot in singulis Binarii, Ternarii, Quaternarii, &c. ex Substantiâ, & Repetitione nascantur, accuratissimè determinamus.

TABVLA X.

Distinctè exhibens omnes Combinationes, quæ ex Substantia, & Repetitionis differentia resultant in aggregatis Rerum usque ad viginti.

RES III.	
Vnitates	3
Binarii	6
Ternarii	10
Summa	19

RES IV.	
Vnitates	4
Binarii	10
Ternarii	20
Quaternarii	35
Summa	69

RES V.	
Vnitates	5
Binarii	15
Ternarii	35
Quaternarii	70
Quinarii	126
Summa	251

RES VI.	
Vnitates	6
Binarii	21
Ternarii	56
Quaternarii	126
Quinarii	252
Senarii	462
Summa	923

RES VII.	
Vnitates	7
Binarii	28
Ternarii	84
Quaternarii	210
Quinarii	462
Senarii	924
Septenarii	1716
Summa	3431

RES VIII.	
Vnitates	8
Binarii	36
Ternarii	120
Quaternarii	330
Quinarii	792
Senarii	1716
Septenarii	3432
Octonarii	6435
Summa	12869

RES IX.	
Vnitates	9
Binarii	45
Ternarii	165
Quaternarii	495
Quinarii	1287
Senarii	3003
Septenarii	6435
Octonarii	12860
Novenarii	24300
Summa	48597

RES X.	
Vnitates	10
Binarii	55
Ternarii	220
Quaternarii	715
Quinarii	2002
Senarii	5005
Septenarii	11440
Octonarii	24300
Novenarii	48600
Denarii	92348
Summa	184695

RES XI.	
Vnitates	11
Binarii	66
Ternarii	286
Quaternarii	1001
Quinarii	3003
Senarii	8008
Septenarii	19448
Octonarii	43748
Novenarii	92348
Denarii	184696
Vndenarii	152616
Summa	705231

RES XII.

RES XII.

Vnitates	12
Binarii	78
Ternarii	364
Quaternarii	1365
Quinarii	4368
Senarii	12376
Septenarii	31824
Octonarii	75572
Novenarii	167920
Denarii	352616
Vndenarii	705232
Duodenarii	1351728
Summa	2703455

RES XIII.

Vnitates	13
Binarii	91
Ternarii	455
Quaternarii	1820
Quinarii	6188
Senarii	18564
Septenarii	50388
Octonarii	125960
Novenarii	293880
Denarii	646496
Vndenarii	1351728
Duodenarii	2703456
Tredenarii	5199040
Summa	10348079

RES XIV.

Vnitates	14
Binarii	105
Ternarii	560
Quaternarii	2380
Quinarii	8568
Senarii	27132
Septenarii	77520
Octonarii	203480
Novenarii	497360
Denarii	1143856
Vndenarii	2495584
Duodenarii	5199040
Tredenarii	10398080
Quatuordenarii	20053680
Summa	40107359

RES XV.

Vnitates	15
Binarii	120
Ternarii	680
Quaternarii	3060
Quinarii	11628
Senarii	38760
Septenarii	116280
Octonarii	319760
Novenarii	817120
Denarii	1960976
Vndenarii	4456560
Duodenarii	9655600
Tredenarii	20053680
Quatuordenarii	40103760
Quindenarii	77541600
Summa	155079599

RES XVI.

Vnitates	16
Binarii	136
Ternarii	816
Quaternarii	3876
Quinarii	15504
Senarii	54264
Septenarii	170544
Octonarii	490304
Novenarii	1307424
Denarii	3268400
Vndenarii	7724960
Duodenarii	17380560
Tredenarii	37434240
Quatuordenarii	77541600
Quindenarii	155083200
Sedenarii	300475845
Summa	600951689

RES XVII.

Vnitates	17
Binarii	153
Ternarii	969
Quaternarii	4845
Quinarii	20349
Senarii	74613
Septenarii	245157
Octonarii	735461
Novenarii	2042885
Denarii	5311285
Vndenarii	13036245
Duodenarii	30416805
Tredenarii	67851045
Quatuordenarii	145392645
Quindenarii	300475845
Sedenarii	600951690
Septemdenarii	1157560010
Summa	2324120019

RES XVIII.

Vnitates	18
Binarii	171
Ternarii	1140
Quaternarii	5985
Quinarii	26334
Senarii	100947
Septenarii	346104
Octonarii	1081565
Novenarii	3124450
Denarii	8435735
Vndenarii	21471980
Duodenarii	42888785
Tredenarii	110739830
Quatuordenarii	256132475
Quindenarii	556608320
Sedenarii	1157560010
Septemdenarii	2315120020
Octodenarii	4473643870
Summa	8947287789

RES XIX.

Vnitates	19
Binarii	190
Ternarii	1330
Quaternarii	7315
Quinarii	33649
Senarii	134596
Septenarii	480700
Octonarii	1562265
Novenarii	4686715
Denarii	13122450
Vndenarii	34594430
Duodenarii	77483215
Tredenarii	188223045
Quatuordenarii	444355520
Quindenarii	1000963840
Sedenarii	2158513850
Septemdenarii	4473643870
Octodenarii	8947287740
Vndevigenarii	17335104740
Summa	34680209479

RES XX.

Vnitates	20
Binarii	210
Ternarii	1540
Quaternarii	8855
Quinarii	42504
Senarii	177100
Septenarii	657800
Octonarii	2220065
Novenarii	6906780
Denarii	20029230
Vndenarii	44623660
Duodenarii	122106875
Tredenarii	310329920
Quatuordenarii	754685440
Quindenarii	1755649280
Sedenarii	3914173130
Septemdenarii	8387817000
Octodenarii	17335104740
Vndevigenarii	34670209480
Vigenarii	67324743530
Summa	134649487159

NOTA.

De Logarithmis.

Num. X X I I I.

CVM Tabula IX.& X. quæ ab ipsâ subo-ritur, per meram additionem condantur, ut numeris Artificialibus adjuventur, non indigent, frustra enim externa quæritur, aut desideratur facilitas, ubi nulla difficultas, aut allucinatio reperitur.

ARTI-

ARTICVLVS VI.

De Combinationibus Rerum, penès differentiam Positionis, & Repetitionis.

Num. XXIV.

Trāspositionum numerum imminuit Repetitio, & quantum imminui debeat, ostendunt Canones. Quatuor diversæ Res 24. vicibus transponi possunt; ut sub initium vidimus, & hoc etiam exemplum, quod modò adjungimus, suadere potest.

DIVA	IDVA	IVDA	IVAD
DIAV	IDAV	IADV	IAVD
DVIA	VDIA	VIDA	VIAD
DVAI	VDAI	VADI	VAID
DAIV	ADIV	AIDV	AIVD
DAVI	ADVI	AVDI	AVID

Sed, quot commutari posset vicibus, si una ex illis repeteretur? Dabit vox AVLA.

☉	☽	☿	♀	♂	♃
A *A*	*A *A	AA * *	* *AA	*AA*	A * *A
V L	V L	VL	VL	V L	VL
L V	L V	LV	LV	L V	LV

Habet bis A. & semel V. & semel L.

Illæ autem AA. habere possunt locum, vel primum, & tertium, ut in ☉: vel secundum, & quartum, ut in ☽: vel primum, & secundum, ut in ☿: vel tertium, & quartum, ut in ♀: vel secundum, & tertium; ut in ♂: vel tandem primum, & ultimum, ut in ♃: & hæ sunt sex positiones diversæ, nec adsignabilis est septima. Supersunt duæ aliæ literæ V, & L. quæ duas tantùm possunt habere Positiones, VL, & LV. Cùm itaque 6. priores Positiones per duas has multiplicatæ, dent 12. dicendum est vocis AVLA, in quâ A bis repetitur, literas, habere 12. Combinationes.

Sed, quot haberet, si una litera ter repeteretur? Vox ILII. respondere poterit:

LIII. ILII. IILI. IIIL.

Subiret igitur, 4. tantummodò Transpositiones.

Iam vidisti, quomodo Transpositionum numerum Rerum Repetitio diminuat, & desideras habere Regulas, per quas determines, quātum singulos rerum numeros imminuant singulæ Repetitiones. Illas subscribo. Sit ergo

Prima. *Si in aggregato plurium Rerum, unica repetatur, sume Transpositiones, quæ debentur Rerum numero: sume, & illas, quæ debentur Repetitionum numero. Per has divide illas, & numerum Combinationum, quem inquiris, habebis.* Hos numeros Transpositionum exhibet Tabula IV. quam Artic. II. invenies.

Res	*Posit.*
4	24.A
2	2.B
	12.C

Res	*Posit.*
4	24.D
3	6.E
	4.F

Si interroges, Quot subire Transpositiones possit vox AVLA? Discurram sic. Habet 4. literas, & 4. literæ, si sint diversæ, subeunt 24. Transpositiones, ut in A. Vna litera ponitur bis. Et duæ Res subeunt 2. Transpositiones, ut in B. Per 2. divido 24. & retineo 12. ut in C. Dat ergo Regula numerum, quem paulò antè ocularis demonstratio præbuerat.

Et quot subire Transpositiones poterit vox ILII? A Regulâ ductus dicam sic. Habet 4. literas, quæ, si essent diversæ, 24. Combinationes paterentur, ut in D. Vna litera ponitur ter. Et tres Res 6. vicibus poterunt transmutari, ut in E. Per 6. divido 24. & retineo 4. ut in F. Ergo habemus ex Regulâ numerum, quem paulò antè per demonstrationem mechanicam deduxeramus.

Secunda. *Si in aggregato plurium Rerum duæ, vel plures Res repetantur: Combinationes unius Repetitionis per Combinationes alterius Repetitionis multiplicentur: [&, si aliæ adhuc Res repetantur, adhuc factus per illarum Combina-*

Z *bina-*

binationes multiplicetur: &c.] tandemque numerus ultimò factus erit divisor, per quem Rerum Combinationes dividantur. Pono exemplum in voce VIVIT: Quinque habet literas, quibus 120. Transpositiones correspondent. Duplex VV. dant duas combinationes: duplex II.etiam duas. Et, quia 2. per 2.sunt 4.& 120. per 4.divisa, dant 30. in voce VIVIT. esse 30. mutationes respondeo: quod sic ostendo.

A A* *	AAbbc	AAbcb	AAcbb
A* A* *	AbAbc	AbAcb	AcAbb
A* *A *	AbbAc	AbcAb	AcbAb
A** *A	AbbcA	AbcbA	AcbbA
AA *	bAAbc	bAAcb	cAAbb
A A*	bAbAc	bAcAb	cAbAb
A *A	bAbcA	bAcbA	cAbbA
* *AA*	bbAAc	bcAAb	cbAAb
* *A *A	bbAcA	bcAbA	cbAbA
* * *AA	bbcAA	bcbAA	cbbAA
bb*			
b*b	Et hæ sunt 30. Combinationes, præter quas nec unica possibilis est.		
*bb.			

Sic etiam in dictione IVVIMVS. Sunt 7. literæ: repetitur I.bis: & V. ter.

		Combin.	2	
Literæ	7.	5040.A	12)5040	F
Repetit.bis		2.B	420	G
Repetit. ter		6.C	420	
B *mult. per* C		12.D	420	
A *divis.per* D		.420.E	5040	H

Sanè 7. literæ habent 5040. Combinationes, ut in A. Duę Repetitiones habebãt Combinationes duas: tres autem sex; ut in B, & C. Sex per duas, dant duodecim, ut in D. Et F.5040. divisæ per D. 12. dant 420. ut in E, aut G: nam vicissim 420. ductæ in 12. dant 5040. ut in H.

NOTA.

Idem Computus per Logarithmos expeditur.

Num.XXV.

VT expeditiùs in Supputatione procedas, hanc Logarithmicam Legem adjungo.

Ab Artificiali Transpositionum numero, quem Res haberent, si nulla ex eis repeteretur, aufer singulos Repetitionum (sit una, vel plures) numeros Artificiales; & habebis Artificialem numerum Transpositionum, quas inquiris.

Articulus II. Rerum, in quibus nulla repeteretur, Transpositiones numeravit: & septem diversis Rebus 3.70243. Logarithmum accensuit: &, quia hic est index numeri 5040. septem diversas Res asseruit posse 5040. vicibus positionem mutare: Modò occurrit Quæstio, quæ investigat, *Quot vicibus hæ literæ IVVIMVS, transponi possint?*

	Transpositionum Logarithmi.
Duæ I.	0.30103.A
Tres V.	0.77815.B
Summa	1.07918.C
Septem Res	3.70243.D
Differentia	2.62325.E.*hoc est*,420.

Bis ponitur litera I. & ter litera V. Et duæ Res habent Transpositiones A. & tres Res habent Transpositiones B. Et A, & B.si simul sumantur, sunt C.Profectò septem Res habebant Transpositiones D.Aufer C.à D.& retinebis E. Est autem E. Logarithmus numeri 420. Pronũcio igitur, in dictione IVVIMVS 420. esse possibiles Transpositiones. [Et, ne ingruat allucinatio, nota illos, quos posui, non esse Rerum, sed Transpositionum Logarithmos.] Vberioris doctrinæ gratiâ, aliud exemplum proponamus.

In voce ILLVMINAVERAM, *quot poterunt Transpositiones inveniri?*

		Transpositionum Logarithmi.	
Sunt duæ	I	0.30103.F	0.000;000,002.*f*
Duæ	L	0.30103.G	002.*g*
Duæ	V	0.30103.H	004.*h*
Duæ	M	0.30103.I	008.*i*
Et duæ	A	0.30103.K	016.*k*
Summa		1.50515.L	0.000;000,032.*l*
Tredecim Res		9.79427.M	6,227;020,800.*m*
Differentia		8.28912.N	194;594,400.*n*

In illâ voce ILLVMINAVERAM 13. characteres numerantur: quinque (I,L,V,M,A.) ponuntur bis. Duæ Res duas Transpositiones subeunt, & non plures. Duarum Transpositionum Logarithmus est F: & quinquies positus in FGHIK. dat Summam L. Tredecim

cim Res, habent Transpositiones, quas Logarithmus M. importat. Aufero L. ab M. & adquiro N. Logarithmũ numeri 194594400. & ajo in voce illâ ILLVMINAVERAM, tot esse possibiles Transmutationes.

Artificiales numeros bene procedere, naturales demonstrant, nam *f*. 2. per *g*. 2. dant *h*. 4. & *h*. 4. per 2. dant *i*. 8. & *i*. 8. per 2. dant *k*. 16. & *k*. 16. per 2. dant *l*. 32. Tredecim Res subire Transmutationes possunt, quas dat numerus *m*. Si autem hunc numerum *m*. per *l*. 32. diviseris, retinebis *n*, & hic est numerus omnium Transpositionum possibilium.

ARTICVLVS VII.

De Combinationibus Rerum, penès differentiam Substantiæ, Positionis, & Repetitionis.

Num. XXVI.

HIC numerus per Regulam facillimam eruitur. Illã Izquierdus ad terminos sequentes reduxit.

Multiplicetur numerus Rerum datus per seipsum: productusq; erit numerus Binariorum ex eo possibilium, & inter se differentium penès triplicem Substantiæ, Positionis, & Repetitionis differentiam. Deinde ipsemet Binariorum numerus multiplicetur per numerum Rerum, & dabit numerũ Ternariorũ. Sed, & hic Ternariorum numerus multiplicetur etiam per numerum Rerum, & numerũ Quaternariorum inferet. Et sic in infinitum.

Iuxta hanc Regulam confecta est sequens Tabula, in cujus primâ columnâ Rerum ponuntur numeri: & in sequentibus Binarii, Ternarii, Quaternarii, &c. qui in illo Rerum numero includuntur, enumerantur.

Et hujus Tabulæ, sicut, & aliarum usus est facilis, & universis notus: nam, si scire volo, quot habeant 4. Res Ternarios penès Substantiæ, Positionis, & Repetitionis differentias: quæram numerum Rerum in margine, & Ternarios in capite, & angulus communis exhibebit 64. Et tot esse ibi Ternarios pronunciabo.

Hæc Tabula in infinitum potest crescere, sed, quia Abecedarius videtur 23. characteres habere, interrogas, Quot in numero 23. Binarii, Ternarii, Quaternarii, &c. includantur? Et quidem tot esse in Abecedario literas ostendis, illas ob oculos ponendo. Sunt enim.

ABCDEF: GHIKLM:
NOPQRS: TVXYZ*.

Continentur itaque in numero 23. ut calculus Izquierdi profert.

Qui hos recognoscat numeros, tot esse in Mundo Idiomate, & in singulis tantos esse dictionum selectarum thesauros mirari desinet, nam quantam una gutta ad Oceanum tantam ad lineam ultimam, quæ *Summa* incribitur, omnium vocum, quæ in toto Mundo proferuntur, collectio proportionem importat.

Hinc solvitur illa Quæstio, quæ interrogat, *An Grammatica sit Scientia speculativa, & subtilis? An pingui Minervâ debeat tradi?* Et quidem aliud est loqui, & aliud scire, quâ Arte fuit usus Nomenclator, cùm voces, & illarum inflexiones instituit: unde *Encyclopædiæ libr. 6. sect. 1. cap. 1. §. 2. pag. 259. h.* ait Alstedius, *Sunt Viri literatissimi, quibus in ore est illud*, Nulla est Ars, quæ plùs subtilitatis requirat, quàm Grammatica. *Item istud*. Oportet eum perfectè philosophari, qui Alphabetum dexterè velit explicare. *Hinc est, quòd Scaliger, Ramus, & alii, quàm studiosissimè subtilitates Grammaticas indagaverint, & scriptis commendarint*, &c. Vide pag. 958. num. 29.

529	*Binarii.*
12,167	*Ternarii.*
279,841	*Quaternarii.*
6;436,343	*Quinarii.*
,148;035,889	*Senarii.*
3,404;825,447	*Septenarii.*
78,310;985,281	*Octonarii.*
1:801,252;561,463	*Novenarii.*
41:428,808;913,549	*Denarii.*
952:862,605;011,627	*Vndenarii.*
21,915:839,915;267,421	*Duodenarii.*
;504,064:318,051;150,683	*Tredenarii.*
11;593,479:315,176;465,709	*Quatuordenarii.*
266;650,024:249,058;711,307	*Quindenarii.*
6,132;950,557:728,350;360,061	*Sedenarii.*
141,057;862,827:752,058;281,403	*Septemdenarii.*
3:244,330;845,038:297,340;472,269	*Octodenarii.*
74:619,609;435,880:838,830;862,187	*Novemdenarii.*
1,716:251,017;025,259:293,109;830,301	*Vicenarii.*
1,794:262,426;890,043:806,428;463,477	Summa.

Tametsi esset facillimum, ut unusquisque ex datâ Regulâ Tabulam conderet, ut Lectorem ab hoc labore sublevemus, illam addamus.

TABVLA XI.

Omnes Binarios, Ternarios, Quaternarios, &c. in quovis Rerum numero comprehensos, secundum Substantiæ, Positionis, & Repetitionis enumerans.

Rerum Num.	Binarii.	Ternarii.	Quaternarii.	Quinarii.	Senarii.	Septenarii.	Octonarii.	Novenarii.	Denarii.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024
3	9	27	81	243	729	2187	6561	19683	59049
4	16	64	256	1024	4096	16384	65536	262144	1048576
5	25	125	625	3125	15625	78125	390625	1953125	9765625
6	36	216	1296	7776	46656	279936	1679616	10077696	604666176
7	49	343	2401	16807	117649	823543	5764801	40353607	282475249
8	64	512	4096	32768	262144	2097152	16777216	134217728	1073741824
9	81	729	6561	59049	531441	4782969	42046641	378419769	3405777921
10	100	1000	10000	100000	1000000	10000000	100000000	1000000000	10000000000

Decem, ut conspicis, hec Tabula Columnas continet. In primâ numerantur Res, quæ combinationi subjiciuntur: & in secundâ, tertiâ, quartâ, &c. quot in illo combinandarum Rerum numero Binarii, Ternarii, Quaternarii, &c. ex Substantiæ differentiis emergant, accuratè determinat.

In primâ per universas Columnas lineâ, numeri 1.2.3.4.5.&c. decurrunt progressione Arithmeticâ.

In secundâ sunt Quadrata Radicum, quæ in primâ: in tertia autem, quartâ, &c. numeri decurrunt, ut conspicis,

Vsus Tabulæ est notus. Nam, si scire desideras, Quot Senarii in octo Rerum aggregato penès Substantiæ, Positionis, & Repetitionis differentiam claudantur. Quære 8. in margine, & Senarios in capite, & angulus communis numerum 262144. exhibebit.

NO-

NOTA.

Computus præcedentes per Logarithmos resolvantur.

❀Num. XXVII.

SI uti volueris Logarithmis, hanc Regulam poteris observare.

Rerum, quæ sunt combinandæ, numerum recense, & ejus Logarithmum sume: bis, ut Binarios; ter, ut Ternarios; quater, ut Quaternarios, &c. habeas, qui ex Substantiæ, Positionis, & Repetitionis differentiâ resultant.

Pono exemplum in tribus Rebus, quæ has possunt varietates subire.

Numeri 3. Logarithmus est A. & hic bis positus est C. & recenset Binarios: ter positus est D. & dat Ternarios; quater positus est E, & exhibet Quaternarios, &c.

Numeri	*Logarithmi.*	
3	0.47712.A	
3	0.47712.B	
A & B	0.95424.C	9.*Binarii.*
A & C	1.43136.D	27.*Ternarii.*
A & D	1.90848.E	81.*Quaternarii.*
A & E	2.38560.F	243.*Quinarii.*
A & F	2.86272.G	729.*Senarii.*
A & G	3.33984.H	2187.*Septenarii.*
A & H	3.81696.I	6561.*Octonarii.*
A & I	4.29408.K	19683.*Novenarii.*
A & K	4.77120.L	59049.*Denarii.*
A & L	5.24832.M	177147.*Vndenarii.*

Sicut in præcedenti exemplo trium Rerum Logarithmum edisseruimus, poterimus alium quemcumque sumere, & edisserere.

ARTICVLVS VIII.

Quemnam Combinatoria locum inter cæteras Disciplinas sortita sit? Demonstrat Combinatoriam esse primam, & illi omnes alias Scientias subalternari.

❀Num. XXVIII.

HOdie Scholę prescribunt Ageometræ: &, quia nemo negare potest esse aliquos, aut etiam multos Mathematicarũ Facultatũ ignaros, qui tamen in Philosophicis, & Theologicis sunt Excellentes, subdubitare incipio, An nimius fuerit Plato, cùm ad Scientias Naturales adsequendas eos ineptos censuerit, qui Geometriam nesciebant? Vide, quæ supra *pag.* 211. fuerunt dicta. Et aliquando interrogo, An à Mathematicis Physica absolutè dependeant? putarem enim posse Philomusum de Materiæ primæ existentiâ, aut etiam subsistentiâ differere, etsi nesciat, An in Triangulo omnes anguli sint æquales duobus rectis? posse disputare de Causis, etsi ignoret, esse proprietatem Rectanguli, ut Quadrata, quæ super cruta fiunt, simul sumpta, Quadratum, quod supra hypotenusam conformatur, exæquent: posse, & multa alia discere ab Aristotele, quin ab Euclide priùs præparari cogatur? Sanè, utut valde esse utilem Geometriam, ad Philosophiæ perfectam cognitionem nemo negare poterit: sic eam secundum omnes suas partes ad singulas Philosophiæ disputationes esse necessariam simpliciter, quidquid Plato dixerit, nemo demonstraturus est. Hinc cogitare incepi, *An* Geometriæ *nomine Plato* Combinatoriam *intellexerit?* nam, siquis eam *Scientiarum Ianuam* dicat, nihil rationi absonum in Scholas protrudet.

Post Arithmeticam, & Logarithmicam illam tradimus: quia sine Arithmeticâ illam addisci non posse judicavimus. Sed quid, si aliquis dixerit, sine Combinatoriâ Arithmeticam, nec condi olim potuisse, nec modò posse in Scholis dictari? Dicet profectò, quod negare non volam, ut statim videbimus: nam

sicut

ſicut univerſæ aliæ Scientiæ, ſic etiam Arithmetica à Combinatoriâ ſuccollatur. Sed incipiamus à Grammaticâ, & poſteà ſuo cæteras ordine percurremus.

GRAMMATICA.

Num. XXIX.

QVando agitur de literarum numero, Quæſtio ſenſum duplicem habere poteſt: vel enim agitur de elementis, ut ſic, vel de ipſis ad tale idioma, vel dialectum contractis. Certum eſt enim illa ad linguam Hebræam contracta eſſe 22. & contracta ad Latinam eſſe 23. & ad Græcam eſſe 24. nam una quæque gens tali, aut tali pronunciatione delectatur. Vnde Arabes habent aſpirationes duplices, tripliceſque, quas Europæi neſcimus, Sinenſes R non proferunt: & Braſili nec F, nec L, nec R in cenſum literarum admittunt. Sed neque literæ, in quibus diverſi populi convenire videntur, utut eodem modo ſcribantur, eodem ubique proferuntur: nam in ſolâ literâ G. tanta eſt prolationum varietas, ut ex ipſâ, etſi ſolâ, ſingulas Europæ nationes, cùm Latinè loquuntur, internoſcere manifeſtè poſſimus. Nulla etiam eſt provincia, in quâ non ſint literæ, quæ leviter; & literæ, quæ rotundè tangantur; ex quo capite multiplicantur etiam ſoni: unde, qui omnium gentium, & populorum literas numerare voluerit, non poterit parvo illas numero comprehendere, ſed debebit quinquagenarium, aut fortè centenarium adſumere. Sed, quia Latini ſumus, & Latinis ſcribimus, nos intra vicenarium-ternarium continebimus, hoc enim numero Literas communis Abecedarii claudimus: aliarum enim linguarum etiam voces, noſtris literis, ſi non ad proprietatem, ſaltem ad affinitatem ſcribimus. *Communis*, inquam; ſcio enim Viros eruditos, & doctos literam W addere, & inter *i*, & *u* vocales, necnon j, & *v* conſonas, differentiam admittere: quorum ſententia, etſi docta, & plauſibilis, cùm non obtineat apud omnes, non debet communi præſcribere.

:025,852;016,738:884,976;640,000. A
1794:262,426;890,043:806,428;463,477. B

Sanè 23. literarum penès ſolam Tranſpoſitionem differentia dat numerum Infinito ſimillimum, quem poſuimus in A: & penès Subſtantiæ Tranſpoſitionis, & Repetitionis differentiam centies millies majorem, ut in B. Quo numero non ſolùm omnium linguarum exiſtentium, futurarum, & poſſibilium comprehenduntur vocabula: ſed etiam multa alia ineffabilia elementorum aggregata, quæ vocabula non ſunt, quia cùm ex ſolis conſonantibus conſtent, ab hominibus pronunciari non poſſunt. Et quot hæc erunt? Combinationes, quæ commodè proferri poſſunt, ſunto decima, ſunto centeſima omnium pars. Viceſimam eſſe ſtatuebat Izquierdus; tu dic eſſe, ſi volueris, milleſimam: ergo ſublatis à B tribus ultimis notis, manebunt.

1:794,262;426,890:043,806;428,463. C

quæ defectu temporis humanitùs non poſſent proferri. Pone enim in mundo hominum numerum ad millionum millionem adſcendere: Pone ſingulos horæ quadrante mille vocabula diverſa proferre: ergo totâ die 96,000. Immò, expeditioris computus gratiâ 100,000. unâ die ſinguli: adeoque 100,000: 000,000;000,000. omnes ſimul pronunciare dicantur. Ergo, ſi per hunc numerum dividas C. (divides, 17. ultimas notas auferendo) ſupererunt 17;942,624. dies.

Abacus.

1	0365
2	0730
3	1095
4	1460
5	1825
6	2190
7	2555
8	2920
9	3285
10	3650

17;942,624	
14 60	4
3 34	
3 285,	9
0 057	
036 5	1
21 1	
18 25	5
2 87	
2 555	7
319	

4	1460
9	3285
1	0365
5	1825
7	2555
	319
Sum.	17942624

Et 17;942,624. dies diviſi in Annos Aſtronomicos, ſeu Ægyptios, dabunt 49,157. annos, & 319. dies. Et quid, ſi iſti homines deberent dormire, & aliis naturæ ſatisfacere neceſſitatibus? Vix 12. horis loquerentur quotidie, & centum annorum millia impenderent, ut omnia vocabula poſſibilia proferrent.

ANA-

ANAGRAMMATICA.

Num.XXX.

SIcut non omnes literarum Combinationes sunt effabiles, sic nec omnes effabiles sunt significativæ. Ergo postquam ab effabilibus discernere ineffabiles placuit, pergamus ulterius, & inter effabiles significativas deligamus, ut notæ subsequentes ostendunt.

* Rosa	* Orsa	*Osra*	*Osar*
Roas	* Oras	* Oars	*Oasr*
Rsoa	*Sroa*	*Sora*	*Soar*
Rsao	*Srao*	*Saro*	*Saor*
* Raso	Arso	*Asro*	*Asor*
Raos	*Aros*	*Aors*	*Aosr*

Sunt 24. vocabula: omnia effabilia, non autem omnia significatione prædita, sed illa quinque tantum, quæ afficiuntur stellulâ. Omnia 24. sunt Transpositiones, & Combinationes primæ vocis ROSA, quæ vocatur *Programma*, at respectu ejusdem non sunt Anagrammata, quæ significationis expertia.

Scio Erycium Puteanum, Virum Eruditum, & doctum, suorum Amicorum nomina vertisse in voces non significantes: nam ipsi erat *Emarulca*, Caramuel, *Ldenwenius*, wendelinus, &c. sed tunc illa eadem vocabula adpropriata personis, significatione donabantur, & poterant in censum dictionum admitti.

Anagrammata subobscura esse solent, & ideò aliquo adjuncto dilucidantur Epigrammate, ut conspicis.

Programma. ROMA.
Anagramma. MORA.
Epigramma.

Dum Fabius lentè festinat, ut arma capessat,
Defensa est parvâ maxima Roma morâ.

Fuit autem Fabius Maximus, ille, de quo Ennius cecinit.

Vnus homo nobis cunctando restituit Rem:
Non ponebat enim rumores ante salutem.

Prodierunt nonnulla feliciſſima (Divina, Humana) inter quæ mirabile mihi visum est sequens.

Programma.
Quid est Veritas?
Anagramma purum.
Est Vir, qui adest.

Priora verba proferuntur à Pontio Pilato, cui sunt in mundo multi Iudices similes. Ne ex nomine quidem Veritatem cognoscunt, & falsis subnixi apprehensionibus, etiam contra Deum, si postulet id lucrum, pronunciant. Pilato respondet Proteus. *Veritas, quam inquiris, est Vir, qui adest, ipse enim est Via, Veritas, & Vita.*

Etiam inter mirabiles poni potest hæc curiosa literarum inversio.

Don Pietro di Aragona.
Anagramma purum.
Perdonarò ad Ignatio.

Est autem Ignatius, ut audio, quidam nobilis, qui impræsentiarùm accusatus, detinetur in carcere: quem Anagrammatis hujus felicitas, etsi reus esset, posset felicem reddere: nam Musis est indultum privilegium à Cæsare, ut Eminentes Artifices, etiam in causâ capitali, mereantur, & obtineant veniam.

Et quidem Combinatoriam Artem antiquiſſimam esse Anagrammata ostendunt, quę per Combinatoriam conduntur, & jam à multis sœculis concinnantur. *In Metametricâ num.*438. ex *cap.*1. *Genes.*& *Esaia* 40. 26. unum Proteum exhibeo: Moyseos igitur ęvo, aut Esaiæ saltem, erant in usu combinationes literarum. Per Hebræos transivit ad Ægyptios hæc Scientia, quoniam ibi Philosophi hujuscemodi Proteis summopere delectabantur. Nam Ptolemæus Philadelphus, qui anno Mundi *3829.* ante Christi Nativitatem *466.* regnare cœpit; & ob erectam Alexandriæ 70,000. ut *libr.6. cap.ult.* Agellius asserit (aut etiam 80,000. voluminum, ut alii volunt) Bibliothecam celeberrimus fuit, maximi fecit curiosas vocabulorum metamorphoses, quod testatur Genebrardus his verbis. *Lycophron, è cujus Tragœdiis tantùm unica exstat, Cassandra: Philadelpho charus, non tam propter Poësim, quàm ob Anagrammatismos.* Multis igitur ante Christum annis Anagrammata componebantur.

ANASYLLABATICA.

Num.XXXI.

SIcut literarum Transpositio dedit Anagrammata, sic syllabarum commutatio peperit Anasyllaba: hoc est, Proteos, in quibus loca syllabarum mutantur. Nullus in hoc genere adlaboravit, & tamen multæ possunt voces, aut etiam dictiones ex syllabarum Commutatione exoriri. Voces, & dictio-

ctiones distinguo, quæ enim significationis sunt expertes, non sunt dictiones. Considera voces sequentes.

Divina Vidi na Na Divi
Di navi Vi nadi Na vidi

Prima per Combinationem in cæteras transfiguratur: at verò significatio, vel ex toto, vel ex parte corrumpitur.

Omitti igitur, debent Transpositiones illæ, quæ significatione destituuntur, & illæ tantummodò ponendæ, quæ sensum habent, ut faciunt Epigrammatistæ, & conspicitur, in sequentibus lineis; quæ Fidentiis, seu Grammaticæ Doctoribus fuerunt inscriptæ.

Prosyllabo. DOTOR.
Anasyllabo. TORDO.

Epigramma.

Como suelen los tordos voceadores,
Repetir las palabras, que no entienden,
Assi nuestros Dotores,
Quando mas su dotrina, y ciencia estienden,
Atendiendo al sonido,
Nos cantan versos sin ningun sentido.

Et quidem suaderem Philomusis, ut in hoc genere eruditionis se exercerent. Interìm, (licèt, unde proveniat, nesciam dicere) fatebor liberè, majorem me in Anasyllabis, quàm in Anagrammatibus difficultatem experiri.

ANALEXICA.

Num. XXXII.

ETiam voces integræ subeunt combinationes, & per transpositionem Proteos multiformes parturiunt. Et quidem hæ.

Tot tibi, Virgo, sunt dotes, quot Sydera Cælo. si ratio sensûs, & metri negligatur, in 40,320. formas transire poterunt. Ex his multas repu diant leges Metricæ, ut huic Canoni

— ◡◡ — ◡◡ — | ◡◡ — | — — ◡ ◡ — ◡

dissonas: nam hæc verborum dispositio.

Tot sunt tibi Virgo dotes, quot Cælo Sydera. est ametrica. Alias etiam Combinationes tanquam sensu carentes expungit Criticus, nam hæc cæcæ insistit syntaxi.

Quot tot dotes Sydera tibi Cælo sunt Virgo. Et alias denique Reverentia, & Devotio; licèt enim Poëticis præceptis cohæreant, & sensum clarum habeant, laudes Deiparę cóncinunt minùs gloriosè, quàm deberent. Carmen hoc:

—— *Dotes*
Tot sunt, quot Cælo Sydera, Virgo Tibi.

Mariani omnes admittent: rejicient tamen hoc:

Quot tibi, Virgo, sunt dotes, tot Sydera Cælo. quoniam Syderum numerus, tametsi infinito simillimus, parvus est, cum Partheneis Deiparæ dotibus, & prærogativis collatus.

RHYTHMICA.

Num. XXXIII.

HInc patet, quã esse dives potest Rhythmica, etsi hodie, ut videmus, sit pauper. Vnum, aut alterum consonantiarum fluxum in singulis Strophis Veteres elegerunt Artifices, cùm tamen plures possent, si Artem Combinatoriam percalluissent. Et, ut rem bene intelligas, exemplum in Ogdoasticho pono. Sic decurrit.

A B A B A B C C.

Sed, quot fieri poterunt harum consonantiarum variationes? Sunt octo literæ: &, si essent diversę 40,320. vicibus transmutarentur: sed quoniam ter ponitur A, & ter B, & bis C. debet hic numerus multum imminui. Tres res subeunt transmutationes sex, & duæ duas. Ergo literæ A transpositiones (6) per literæ B transpositiones (6) multiplico, & adquiro 36. Hunc numerum duco in transpositiones literæ C (2) & 72. invenio, per hunc divido numerum 40,320. & 560. retineo.

Abacus.

1	072
2	144
3	216
4	288
5	360
6	432
7	504
8	576
9	648
10	720

	40320	
	360	5
	43	
	432	6
	000	
	0	0
5	360	
6	432	
0	000	
Summ.	40320	

Ergo tres, tres, & duæ consonantiæ, quæ in Ogdoasticho inveniuntur, & unâ tantummodò formâ impræsentiarùm disponuntur, 560. vicibus variari possunt. Ergo Combinatoria in Rhythmicam numerosas importabit flavissas,

fas, si debitâ diligentiâ colatur. Et ideò ego, ut ad novas consonantias inveniendas mentem Philomusi disponerem, volui in Rhythmicâ de Combinatoriâ differere, quoniam per istam viam Rhythmica, sicut cæteræ facultates, & scientiæ, decoratur opulentis thesauris.

Metametrica.

Num. XXXIV.

Hinc admirari desinent, qui in nostrâ Metametricâ viderint Pegmata, parvâ paginâ scripta, non valde magnum vocum numerum complectentia, quæ per Combinationem ita multiplicantur, ut Versuum multitudinem simillimam immensæ exhibeant. Inter quæ mirabiliora videntur Circularia: nam, dum singulæ unius Rotæ dictiones, singulis alterius cooptantur, Radix in Quadrum, & Quadrum in Cubum convertitur, & numeri in infinitum abeunt. Interim, tametsi Sphœrica à me fuisse inventa crediderim, nam, quem sequerer Præcursorem non habui, nihilominus Quadrata, de quibus *num.* 301. nostra Metametrica differit, vetustissima sunt: nam illud Sigillum

S	A	T	O	R
A	R	E	P	O
T	E	N	E	T
O	P	E	R	A
R	O	T	A	S

ab Authoribus antiquis adducitur: & tametsi opinione aliquorum sensu careat, à nonnullis congruâ expositione illustratur. Sanè in ipso, dextrorsum sinistrorsum, sursum deorsum, easdem voces invenies.

Sed, quia de hujus Pegmatis Inventore non constat, dabo aliud, ut hujusmodi Combinationes esse antiquissimas Philomusus perspiciat. In Ioannis Vasæi Chronico ad annum Christi DCCLXXIV. lineas istas invenio, *Silo nomine Vxoris regnum Legionis, & Asturiarum consequutus est. Duxerat enim Odisindam Alfonsi Catholici filiam. Hic principio regni pacem cum Saracenis pepigit, ad opprimendos, qui rebus novis studebant, & imperium ejus detrectabant. Sed cùm filios non haberet, neque spem suscipiendæ prolis, animum à negotiis regni ad otium, & quietem avertit. Administratio, & summa rerum penès Alfonsum Castum erat, Odisindâ Reginâ, amitâ ipsius hoc procurante.* Et posteà ad annum DCCXCII. §. *Eedem.* Ecclesiæ S. Salvatoris Ovetensis Silonem fuisse Fundatorem statuit, demonstratque, Inscriptionem adducens, quæ prostat ad Basilicæ ingressum.

T	I	C	E	F	S	P	E	C	N	C	E	P	S	F	E	C	I	T
I	C	E	F	S	P	E	C	N	I	N	C	E	P	S	F	E	C	I
C	E	F	S	P	E	C	N	I	R	I	N	C	E	P	S	F	E	C
E	F	S	P	E	C	N	I	R	P	R	I	N	C	E	P	S	F	E
F	S	P	E	C	N	I	R	P	O	P	R	I	N	C	E	P	S	F
S	P	E	C	N	I	R	P	O	L	O	P	R	I	N	C	E	P	S
P	E	C	N	I	R	P	O	L	I	L	O	P	R	I	N	C	E	P
E	C	N	I	R	P	O	L	I	S	I	L	O	P	R	I	N	C	E
P	E	C	N	I	R	P	O	L	I	L	O	P	R	I	N	C	E	P
S	P	E	C	N	I	R	P	O	L	O	P	R	I	N	C	E	P	S
F	S	P	E	C	N	I	R	P	O	P	R	I	N	C	E	P	S	F
E	F	S	P	E	C	N	I	R	P	R	I	N	C	E	P	S	F	E
C	E	F	S	P	E	C	N	I	R	I	N	C	E	P	S	F	E	C
I	C	E	F	S	P	E	C	N	I	N	C	E	P	S	F	E	C	I
T	I	C	E	F	S	P	E	C	N	C	E	P	S	F	E	C	I	T

Regnavit autem Silo annis novem, mense uno, & die uno: sepelitur ibidem: & marmor has literas præ se fert.

H. S. E. S. S. S. T. L.

hoc est, ut interpretantur Historiographi.

Hîc situs est Silo. Sit sibi terra levis.

Ergo ante nongentos, aut plures annos literarum hujusmodi Combinationes erant apud doctos in pretio.

Ars Lulliana.

Num. XXXV.

Qvam *Pantosophiam* nonnulli appellant, veriùs *Rhetoricam*, aut *Dialecticam* dicerent; non enim Artes, & Scientias, quas nescias, docet Lullius; sed de illis, quas scias, copiosè differere, & ratiocinari. Hoc nolunt Lullistæ intelligere, sed discipulis, qui Artem doceri velint omnium Scientiarum perfectam cognitionem promittunt, aut nundinantur veriùs: sed ab Izquierdo *disput.* 23. *quæst.* 4. *pag.* 282. *b.* compescuntur his verbis. *Videtur Ars ista deficere, quòd non adverit* (Lullius) *Regulas suas non solùm circa Terminos universalissimos, quos præ se fert, sed insuper circa specialiores singularum Scientiarum*

debere exerceri, ut harum Veritates speciales per Artem hanc inveniri queant. Unde factum est, ut multi Lullistæ decepti per solam combinationem terminorum hujus Artis omnes Scientias, etiam quoad earum speciales Veritates, adquiri posse putent, & frustrà teneant. Cùm sit certissimum ex Terminis universalissimis hujus Artis, qui omnes Scientias transcendunt, solas universalissimas Veritates, in quibus omnes conspirant, posse consurgere. Atque ita ad deprehendas specialiores uniuscujusque Scientiæ, specialiores uniuscujusque Scientiæ Terminos debere combinari. Quam ob rem, ut dicebam, non docet Ars Lulliana Grammaticam, Logicam, Physicam, Medicinam, aut Iurisprudentiam, sed subministrat verborum, & conceptuum copiàm, ut, qui aliàs aliquam Artem, aut Facultatem ex istis sciat, possit de illâ copiosè, & eruditè rhetoricari: &, si polleat ingenio, etiam dialecticari. Et quidem prodeerit, ut opinor, hujus Artis (quæ nihil aliud est, quam Combinatoria quædam Facultas ad Terminos transscendentales, & universales contracta) breve Specimen dare: quod, ut majoris fiat, incipio ab Authoris personâ.

Porrò, nascitur Raymundus Lullius anno Domini 1311. Palmę in Majoricâ, quę per excellentiam totius Insulę nomine vocatur. *Cùm conjugatus in eremum pœnitentiæ causa secessit, esset ibiq; Artem quamdam sciendi cōposuit, non sine supernaturali aliquâ, ut fertur, specialiq; inspiratione; quam primò latè scriptam* Artem magnam, *deinde verò ad summam redactam* Artem brevem *vocavit. Adeoque ad omnes Scientias comparandas proficua, & efficax ipsam exercentibus visa est, ut* Artis mirabilis *nomen sibi arrogaverit.* Verba sunt Izquierdi *in suâ Pharo disput. 23. quæst. 4. pag. 281. b.* quibus ex Alstedii Encyclopæd. *tom. 1. lib. 4. cap. 8. pag.* 105. *a.* hæc addo. *Ejus Viri tanta apud suos cives est authoritas, & existimatio, ut etiam hodie magno stipendio Lulliana Philosophia ibi doceatur loco Aristotelicæ.* Et verè tanti à suis discipulis fit, ut vocetur *Doctor illuminatus*. Interim, Hieronymus Cardanus, quàm parvi Lullium, & Lullistas faciat, *de Subtilit. libr. 15. fol.* 248. *b.* ubi de inutilibus subtilitatibus disserit, verbis istis ostendit. *Tertium genus inutilis subtilitatis in Raymundi Lullii libris spectare licet. Res prorsus risu digna omnem velle tradere doctrinam, nullam nosse. Plauti diligentiâ minus est eo detestandus, quo minus laboris insumpsit in conscribendis nominibus fabularum per literas, quæ cujusque versus argumenti initium faciunt. At ille per combinationes omnem, ut dixi doctrinam tradere pollicitus est: cumque nihil subesset Artis in locis illis communibus, dum Artem subesse quidam arbitrarentur, non solùm, qui admirarentur, sed, & qui suspicerent, & exponerent, invênit. Dumque Expositores se præstant, non explicare difficultatem, quæ nulla est, sed inducere conantur.* Cognoscebat enim Cardanus Commentatorum Genium, quem his numeris Princeps de Esquilache describit.

Vn necio Comentador,
El mas presumido digo,
Es el mayor enemigo,
Que tener puede vn Author.
Es de su industria el primor,
Encarecer vn reparo,
Ostentar gran variedad,
Huir de la difficultad,
Y hazer escuro lo claro.

Ergo in Lullii Operibus nihil obscuritatis, aut difficultatis est opinione Cardani: &, si hodie aliquid difficile, aut obscurum apparet, difficultatem, & obscuritatem, non Author, sed Expositores offuderunt.

Hujus Raymundi Ars, qualiscumq; ea sit, in Metaphysicorum Terminorum variâ commistione, & combinatione consistit: ex quâ nascitur magna Positionum ubertas, & copiosa Quæstionum abundantia. Artem hanc promoverunt, & illustrarunt, Ægidius Moncurtius, Petrus Sanchez de Lizarazo, Lupetus, Lavineta, Henricus Cornelius Agrippa, Guevara, Yvo Parisinus, & alii. Hi sequuntur, & propagant Lullii Scholam, cujus Ideam subjicio.

AD sex hos Terminorũ Novenarios Lullius omnia Divina, & Humana, Cęlestia, & Terrestria deducit, per diversas illos Sphœras combinando, ut jam singuli, jam bini, jam terni, vel plures succurrant. Et librum suum in decem Partes, seu Sectiones distribuit.

In Primâ, Terminorum positos Novenarios dilucidat.

In Secundâ, Figuras, hoc est, Circulos binos, ternos, &c. & Tabulas ad combinationem adducit.

In Tertiâ, Principia Absoluta, Respectiva, quæ

TABVLA XII. RAYMVNDI LVLLII.
In quâ Termini, qui sunt combinandi, proponuntur.

	Principia absoluta.	Principia respectiva.	Regulæ Quæstiones.	Subjecta Realia.	Subjecta Moralia. Virtutes.	Subjecta Moralia. Vitia.
B	*Bonitas*	Differentia	*Vtrum?*	Deus	*Iustitia*	Avaritia
C	*Magnitudo*	Concordia	*Quid?*	Angelus	*Prudentia*	Gula
D	*Duratio*	Cõtrarietas	*De quo?*	Cœlum	*Fortitudo*	Luxuria
E	Potestas	*Principium*	Quare?	*Homo*	Temperantia	*Superbia*
F	Sapientia	*Medium*	Quantum?	*Imaginativa*	Fides	*Acedia*
G	Voluntas	*Finis*	Quale?	*Sensitiva*	Spes	*Invidia*
H	*Virtus*	Majoritas	*Quando?*	Vegetativa	*Charitas*	Ira
I	*Veritas*	Æqualitas	*Vbi?*	Elementativa	*Patientia*	Mendacium
K	*Gloria*	Minoritas	*Quomodo?*	Instrumentativa	*Pietas*	Inconstantia.

quæ in primâ, & secundâ columnâ collocantur, definitionibus opportunis illustrat.

In Quartâ Regulas, seu Quæstiones proponit, & in Subdubitationes illas dividit, & subdividit.

In Quintâ habet Tabulam quamdam generalem, quæ in quadratâ figurâ reponit, quæ per circulos poterant repræsentari.

In Sextâ disputat de Evacuatione tertiæ Figuræ.

In Septimâ differit de Multiplicatione quartæ Figuræ.

In Octavâ Principia, & Regulas, seu Quæstiones artificiosè immiscet.

In Nonâ novem Subjecta Realia edifferit: illa videlicet, quæ in quartâ columnâ ponuntur.

In Decimâ tractat de Ampliationibus Artis, quas dicit esse tres: scilicet, Impliciti ad explicitum: Abstracti ad concretum: & Quæstionis ad loca, seu subjecta, de quibus in illis inquiritur.

In Vndecimâ adducit adhuc cētũ Formas, hoc est, centum Terminos universales, per quos omnia, & singula propagare poterimus.

In Duodecimâ agit de Habituatione: docetque, quo hanc Artem modo exercere debeamus, ut in illâ eminere possimus.

In Tertiâ-decimâ ad Præceptores orationem convertit: & quomodo Artem hanc docere suos discipulos debeant, succinctè, & curiosè proponit.

Hac Ideâ instructus, si scire velis, An, & quomodo Lulliana Ars à Combinatoriâ distinguatur, proderit audire Izquierdum *disp.* 23. *quæst.* 4. *pag.* 282. *b.* dicentem. *Hæc* (est) *Summa Artis Lullianæ, ex quâ patet totam eam in tradendis variis modis combinandi, atque adeò comparandi terminos propositos distentam esse, proindeque Artem quandam combinandi unicè esse, unicumque Instrumentum Combinationis (quod inter omnia Instrumenta sciendi potissimum est, ut suprà notavimus) in se continere: minùs tamen perfectè propositum (nisi ego fallor) quàm nos illud dabimus infra* disp. 29.

Tabula, quam se daturum pollicetur Izquierdus, quamq; *disp.* 29. *quæst.* 3. *pag.* 342. *b.* proponit, & commendat, hæc est.

TABVLA XIII.
In quâ Raymundi Lullii Termini ab Izquierdo dexterè reformantur.

A.	*Essentia.*	L.	*Similitudo.*
B.	*Bonitas.*	M.	*Causa.*
C.	*Vnitas.*	N.	*Cognitio.*
D.	*Existentia.*	O.	*Exigentia.*
E.	*Distinctio.*	P.	*Appetitus.*
F.	*Potentia.*	Q.	*Ordo.*
G.	*Quantitas.*	R.	*Vbi.*
H.	*Totum.*	S.	*Quando.*
I.	*Oppositio.*	T.	*Quomodo.*
K.	*Connexio.*	V.	*Cum quo.*

Et, si postules, Quâ lege viginti hi Termini sint combinandi? Respondet: *Regulam generalem ad combinandum sine Tabulis quosvis Terminos datos in Cõbinatione, de quâ agimus, ex Tabulis ipsis esse desumendam,* &c. Vnde subjungit. *Ita enim Terminis quibuscumque propositis, non difficilè poterunt percurri*

ri.mentaliter, primò omnes Binarii, deinde omnes Ternarii, postmodum omnes Quaternarii, aut etiam Quinarii ex eis possibiles, eodem ordine, quo totidem literæ in Tabulis præcedentibus, aut sunt de facto combinatæ, aut possent pariter combinari. Pro quo mentalis Combinationis genere Vsus, & Praxis dabit facilitatem, & promptitudinem.

Hanc viam ingressus est Izquierdus, alias alii: qui, quò magis videre volunt nova tradere, nîl aliud faciunt, quàm Lullianam Methodum desigurare.

Num.XXXVI.

CÆterùm inter præcipuos Lullii Interpretes, aut Imitatores est P. Delgadillus recensendus. Fuit Ordinis Carmelitani: & ob ingeniosas Conciones, quas habuit, in Castellâ celeber. Hic uberiores Commentarios in Lullii Artem ediderat: &, ut Ecclesiastis speciatim prodesset, Tabulam Subjectorum quæstionumq; in folio volante evulgavit, in quâ per Combinationem ad numeros immensos adscenditur. Centum ob oculos posuit Subjecta, & viginti Quæstiones cùm sint transcendentales, de omnibus illis Subjectis possunt excitari, & resolvi. Et, quia faciliùs est ipsam Tabulam ponere, quàm explicare, & describere, illam in gratiam Theologorum adjungo.

TABVLA XIV.

Exhibens centũ Nomina, seu centũ Subjecta, quæ quomodocumq; possunt combinari, seu multiplicari. Cui accessêre viginti Verba, quæ cum Nominibus combinata, millenas Positiones, & Quæstiones parturiunt.

Fides	*Spes*	Auxilium	*Vocatio*	Lux
Amor	*Fidelitas*	Spiritus	*Nuditas*	Perfectio
Bonitas	*Liberalitas*	Misericordia	*Beneficium*	Æstimatio
Obedientia	*Timor*	Humilitas	*Resignatio*	Paupertas
Oratio	*Secessus*	Vnio	*Altitudo*	Cupido
Sanctitas	Perseverantia	*Propositum*	Renovatio	*Castitas*
Fortitudo	Valor	*Expugnatio*	Resistentia	*Victoria*
Gubernatio	Capacitas	*Prudentia*	Consilium	*Iustitia*
Pax	Suavitas	*Providentia*	Præventio	*Rectitudo*
Felicitas	Summitas	*Appetitus*	Satisfactio	*Centrum*
Recognitio	*Conversio*	Contritio	*Pœnitentia*	Iustificatio
Puritas	*Superioritas*	Affabilitas	*Pulchritudo*	Splendor
Gratitudo	*Imitatio*	Desiderium	*Gratia*	Redemptio
Deificatio	*Religio*	Exemplum	*Patientia*	Mortificatio
Devotio	*Conscientia*	Limpitudo	*Quies*	Securitas
Solicitudo	Exercitium	*Ædificatio*	Dedicatio	*Sacrificium*
Libertas	Triumphus	*Celebratio*	Restitutio	*Lucrum*
Reformatio	Lex	*Proportio*	Examen	*Constantia*
Distributio	Protectio	*Correctio*	Præmium	*Vigilantia*
Plenitudo	Abundantia	*Beneplacitum*	Veritas	*Potentia*
Disponit	*Extendit*	Elevat	*Meliorat*	Correspondet
Adsequitur	*Magnificat*	Promovet	*Communicat*	Ordinat
Auget	*Facilitat*	Inclinat	*Reparat*	Requirit
Conservat	*Fructificat*	Vtitur	*Debetur*	Metitur.

Multæ, & variæ ex hac Tabulâ, & ex Terminorum, qui in illâ prostant, Combinatione utilitates inferuntur; sed, quia suus Author octo enumerat, cùm plures posset, illas edisseramus.

Prima est, invenire duo millia Quæstionum circa quodlibet punctum: ut, si acturus sis de Fide, & interroges, *An ipsa disponat ad Amorem, & Gratiam? An adsequatur Bonitatem, seu Iustitiam? An augeat Obedientiam? An conservet Orationem?* &c.

Secunda est, unamquemque Resolutionem centum

centum rationibus (immò etiam bis-millibus) probare, & illustrare. Nam, si hæc Propositio, *Fides disponit ad Amorem*, sit probanda, sic posses argumenta proponere. *Quod Bonum est, est Amabile: Ergo, quod Bonum fit, ad Amorem disponitur. Sed Fides Bonitatem adquirit. Ergo Fides ad Amorem disponit*, &c. *Obedientia est quædam ad Charitatem dispositio. Ergo major, & promptior Obedientia erit dispositio proximior. Sed Fides auget Obedientiam: ergo, per proximiores dispositionum gradus cor præparat ad Dei Amorem*, &c.

Tertia est, vnumquodque ex illis Subjectis, centum (immò, multò pluribus) descriptionibus dilucidare. Nam, si interrogeris, *Quid sit Fides?* poteris respondere. *Fides est Amor Bonitatis, Obedientia Orationis, Orationis Sanctitas, Gubernationis Fortitudo*, &c. Hic autem Combinationis modus 10,000. (unam myriadem) Descriptionum proponit. Poteris etiam dicere. *Fides est prærogativa, quæ ad Amorem disponit; quæ Bonitatem adsequitur, Obedientiam auget*: &c. & per hanc viam bis-mille Descriptiones invenies. Si autem discurrere volueris sic, *Fides est quædam divinitùs concessa Virtus, quæ per Amorem disponit ad Bonitatem, per Orationem Obedientiam consequitur, per Fortitudinem Sanctitatem adauget*, &c. tunc Subjecta cum Subjectis combinando, & per Verba multiplicando Descriptionum thesaurum ad 200,000. extendes.

Quarta, elicere quatuor (immò ducenties, aut pluries) millia Propositionum, nam istæ ex Descriptionibus possunt desumi.

Quinta, illustrare quemcumque Scripturæ locum ad singula verba in infinitum.

Sexta, statutis aliquibus Maximis, seu Principiis per centurias discurrere ad probandum quodcumque Adsumptum. Sed hæc in secundam recidit: saltem illi adnecti debebit, ut ipsam perficiat, & exornet.

Septima, examinare statum Animæ propriæ.

Octava, materiam Orationis mentalis invenire, terminis per hebdomadis dies distributis.

Sed has duas ultimas Vtilitates Ego omitterem; putarem enim hominem, ut suam conscientiam expiet, & Deum devotè oret, non indigere copiosâ ubertate verborum, sed lachrymis, & compunctione, unde Propheta Rex *psalm.* 50. non dixit, *Cor eloquens, & magnâ verborum copiâ instructum*, sed, *Cor contritum, & humiliatum, Deus non despicies.* Quo videtur S. Benedictus. Eximius Ascetarum, Magister, respexisse, cùm *in Regulæ cap.* 20. modum, quo Deum sumus oraturi, nos docet, aitque, *Si cùm hominibus potentibus volumus aliqua suggerere, non præsumimus, nisi cum humilitate, & reverentiâ: quantò magis Domino Deo universorum, cum omni humilitate, & puritatis devotione supplicandum est: Et non in multiloquio, sed in puritate cordis, & compunctione lachrymarum nos exaudiri sciamus. Et ideò brevis debet esse, & pura Oratio; nisi fortè ex affectu inspirationis Divinæ gratiæ protendatur.* Non ergo, ut Deum oremus, debemus verborum copiam quærere, & locos cum locis combinando mentem, aut linguam exornare: nam Oratio ad voluntatem potiùs pertinet, & licèt phrases, & lenocinia verborum, ut oret pro rostris quærat Cicero, illum, qui suffusus lachrymis commissa detestatur peccata, & ob Dei amorem viam mandatorum Domini corde dilatato percurrit, optimè exorat Deum.

Centum Delgadillus Nomina opportuna delegit, quæ possunt per omnem materiam Moralem percurrere: addidit viginti Verba, ex quibus Positiones, Quæstiones, & Resolutiones construerentur, ut exempla à nobis proposita insinuant. Iudicant aliqui, sicut Nomina, sic etiam Verba claudi numero Centenario debuisse, ut fieret liberior Combinatio: nam, si singula per singula, & posteà bina, aut etiam terna per bina, aut terna Nomina combinarentur, & posteà per Verba multiplicarentur, Dubia, & Decisiones ad numerum quasi infinitum provenirent.

Num. XXXVII.

SCripsimus, & nos Artem Parvam, & Magnam: in illâ paucis Nominibus, & paucis Verbis utimur, ut Artem, & modum combinandi novus Concionator addiscat: ipsa Nomina, & Verba Sacræ Scripturæ, & Patrum testimoniis ornamus, & dictionum varietate edisserimus. Quando Artem parvam ille didicit, ad majorem conducitur, quæ eodem procedit modo, sed Nominum Verborumque numero copiosiori insignitur. Modò in Specimen Tabulam sequentem adjungamus.

TA-

TABVLA XV.

In quâ Nomina dant Subjecta, & Connotata, & Verba Quæstiones subministrant.

A	*Amor*	*Auget.*
B	*Bonitas*	*Beat.*
C	*Charitas*	*Conservat.*
D	*Devotio*	*Disponit.*
E	*Ecstasis*	*Extendit.*
F	*Fides*	*Fortificat.*
G	*Gratia*	*Glorificat.*
H	*Humilitas*	*Honorat.*
I	*Iustitia*	*Intendit.*
L	*Libertas*	*Lucratur.*
M	*Misericordia*	*Medetur.*
N	*Nuditas*	*Nutricatur.*
O	*Obedientia*	*Ordinat.*
P	*Prudentia*	*Promovet.*
Q	*Quies*	*Quærit.*
R	*Religio*	*Reparat.*
S	*Spes*	*Splendet.*
T	*Triumphus*	*Tutatur.*
V	*Veritas*	*Vnit.*
X	*Xenium*	*Hospitatur.* *
Y	῝ΥΜΝΟΣ	*Celebrat.* *
Z	*Zelus*	*Zelatur.*

Vt facilitati, & memoriæ securitati consuleremus, aliqua in hac Tabulâ præstitimus, quæ in cæteris desiderantur.

Primò, enim Literæ sunt initiales Terminorum, quos ipsæ significant. *Nisi fortè in X, & Y. defectu verborum aliquam coacti simus admittere varietatem*. Iuvat id multum Philomusos, qui his literis A.B.C. *Amorem, Bonitatem, Charitatem* faciliùs intelligent, quàm alias res, quæ cum his literis connexionem non habent.

Secundò, addi debent singulis aliquæ voces æquivalentes, ut sit in usu nominum, & phrasium abundantia, & diversitas.

Tertiò, ad combinationum varietatem, & multiplicationem, nec Lullii Rotis, nec Arithmeticæ Regulis indigemus, quoniam aliquo textu noto, &, qui è memoriâ excidere non possit, juvamur. Et multis modis possumus: duos propono: videlicet, Simplicem, & Compositum. Simplex, jubet, ut primæ dictionis litera sit nomen: secunda verbum: tertia casus verbi Compositus ex duabus primis dictionis literis alteram sumit in genitivo, aut tanquam nomen adjectivum componit: tertiam vult esse verbum: quartam instrumentum: & quintam casum verbi, &c. Textum, quo utimur, vocamus *Protogramma*; & usum uno, aut altero exemplo illustramus.

Modus Simplex. PROTOGRAMMA. *Ave Maria gratiâ plena, Dominus tecum*. ECPHRASIS. *Amor unit Ecstases: Misericordia auget Religionem. Gratia reparat Amorem: Prudentia lucratur Ecstasim. Devotio ordinat Misericordiam: Triumphus extendit Charitatem*. Assumuntur ex singulis Programmatis dictionibus tres primæ literæ, & cæteræ censentur otiosæ. Harum positionum sensum, quem mens sine ullo ornatu, ut se dirigat, retinet; lingua vocibus opportunis exornat, ut & eloquentiæ ratio habeatur.

Modus Compositus. PROTOGRAMMA. *Pater noster, qui es in cœlis, sanctificetur nomen tuum*, &c. ECPHRASIS. *Prudens Amor tutatur Ecstasi Religionem. Nuda Obedientia splendet triumpho ecstaseos. Charitas obediens extendit libertate veritatem. Spes amans nutricatur charitate triumphum. Nuditas obediens medetur ecstasi nuditati*, &c. Si quas voces habet Programma, quæ non habeant quinque literas, omittit Ecphrasis, & sententiis his in ideâ prima linearum vestigia deducit (Hisp. *pauta la plana de su consideracion*) ut illas illustret, & exornet.

Tertiò, hac Methodo adquiritur quædam Memoria artificialis: nam, si in Orationis Dominicæ verbis velut in Protogrammate fundetur Oratio, quam in Templo declamas, impossibile erit, ut memoriâ labaris, qui non potes Protogramma nescire. Sed de hoc uberiùs disserit noster RHETOR EXTEMPORANEUS.

LOGICA.

Num. XXXVIII.

Tota in terminorum Combinatione sita est; si enim Combinatoriam Facultatem abstuleris, corruet tota Dialectica. Quæ de Subjecti, & Prædicati differentia dicuntur, à solâ positione dependent: unde per transpositionem Propositiones convertuntur, ut cùm hæc, *Nullus homo est lapis*, transire jubetur in hanc, *Nullus lapis est homo*. Prædicabilia

bilia sua Porphyrius per Combinatoriam ingeniosè deduxit; nam hos ipse modos prædicandi (videlicet, *In quid*, *In quale*, *In quale quid*, &c. *Adæquatè*, & *Inadæquatè*) combinat: & hos in quarto terminos, *Omni*, *Soli*, *Vbique*, & *Semper*. Et posteà unum Prædicabile conferendo cum alio, Combinationes cum Combinationibus aliis combinat.

Tota Ars Syllogistica in Combinatione consistit; nam variatur Medium, & Figuræ, quas vocant, ab hac variatione promanant: est enim Medium.

	In prima Figura.	*In secunda Figur.*	*In tertia Figura.*	*In quarta Figura.*
Majoris	Subjectū.	Prædicat.	Subjectū.	Prædicat.
Minoris	Prædicat.	Prædicat.	Subjectū.	Subjectū.

Per Artem Combinatoriam Logicus omnia Principia invenit, & omnes Quæstiones ad examen adducit: nam combinando, & combinando terminos, facit Propositiones: quæ erunt per se notæ, & primò veræ, si in ipsis sit terminorum manifesta connexio: & erunt primò falsæ, si in eisdem sit terminorum manifesta oppositio. Et, si neutra patuerit, incertæ erunt, & *Quæstiones* non autem *Positiones* dicentur, quia in illis non invenit prudentia, quod supponat, sed, quod inquirat.

Qui Medium invenire non sciat, non poterit argumentari; ut enim scitè, inquit Izquierdus, *Vera, & unica Ars inveniendi Medium ad quamlibet Propositionem in quâlibet Scientiâ humanâ probandam, ipsissima est Ars combinandi.*

Metaphysica.

Num. XXXIX.

ENS illa per varia genera essendi distribuit, & combinat.

Adtributa Systematica, quæ combinari ante omnia debent, sunt *Materialitas*, *Intentionalitas*, *Spiritualitas*, *Supernaturalitas*, *Infinitas*, &c.

Gradus, qui in Substantiæ Prædicamento combinantur, sunt *Vita Physica*, *Vegetativa*, *Sensitiva*, *Loco-motiva*: qui inter se diverso modo positi, diversas essentias constituunt.

Omnia Prædicamenta accidentalia cum Substantiâ comparantur: & posteà inter se combinantur, unde varia genera Relationum resultant: quas, si esse puras combinationes rerum dixeris, tuos nihil absurdi, aut novi Auditores docueris.

Physica.

Num. XL.

TOta Ethnicorum Veterum, & præcipuè Empedoclis Philosophia, Combinatoria fuit: illam Græcè tractarunt, nos hîc ad specimen breve reducemus. Antiquiores processerunt per atomos, quas esse infinitas putarunt, & ex ipsis variè combinatis, & conglomeratis, Mundum resultasse crediderunt. At hæc sententia, dum Principia innumerabilia protrudit, Combinationem, quam supponit, proscribit, non enim possunt innumerabilia combinari.

Alii rerum Primordia voluerunt esse quatuor solummodò; quæ in voce VITA intelliguntur, suntque *Vnda*, *Ignis*, *Terra*, *Aqua*. Et ex horum participatione jusserunt rerum omnium genera, & differentias exoriri. Quam ob rem, genere, quæ substantiâ; formâ autem & specie, quæ positione, dicebantur differre. Præterea, aliæ substantiæ unico erant Elemento contentæ: & erant V. & I. & T. & A. Et in his locum transpositio non habuit.

Aliæ erant duobus præditæ, videlicet VI, & VT, & VA, nec-non, IT, & IA, & tandem TA. Et hæ duas possunt singulæ positiones subire.

Aliæ tribus constabant, & erant quatuor, nempe, ITA, VTA, VIA, VIT. Et singulæ sex transpositiones habere possunt.

Erat & aliud rerum genus, quod omnia simul elementa complecteretur, & illud significari posset voce VITA, & 24. diversas positiones habere. Sed de hoc uberiùs in Physicis, in Tractatu speciali.

Veterem hanc de re Physicâ Mathesim, ad Grammaticam transtulit Aristoteles, Nominalium Magister, cujus doctrinam ab aliis involutam tenebris, Ludovici Bavari, Romanorum Imperatoris ævo, Ochamus, subtilissimus homo, reposuit.

Ethica.

Num. XLI.

OMnia realiter loquendo sunt bona: unde, tametsi Deus, sit ΠΑΝΤΑΓΑΤΟΣ, to-

totaliter bonus; nihil est, aut esse in rebus potest, quod sit ΠΑΝΤΟΚΑΚΟΝ, seu totaliter malum. Hanc ob rem, dicenda est tota Ethica versari circa humanas actiones, quæ realiter bonæ sunt; &, si contra leges fiant, sunt moraliter malæ: & ex combinatione objectorum habent malitiæ varietatem, & multiplicitatem. Circunstantiæ, quæ Combinationem subeunt, sunt hæ.

Quis? quid, ubi? quibus auxiliis? cur? quomodo? quando?
quę subdivisæ in membra iterũ combinantur.

Quis? personam significat: cùm, quæ peccavit; tum, in quam peccatur: &, quia alterutra per diversos gradus, & dignitates dividitur, diversa prodeunt genera peccatorum: alia enim peccata sunt in Deum, alia in Parentes, alia in Seipsum, & alia in Proximum, &c. nec-non alia in amicos, & alia in inimicos commissa, &c.

Quid? significat rem factam. Et quidem omnia, quæ in hoc genere possunt admitti, erunt, vel occidere, vel adulterari, vel furari, vel mentiri: quoniam ad ista quatuor capita omnes actus humani, qui in Decalogo sunt interdicti, reducuntur.

Vbi? loca discernit: aliter enim in Ecclesiâ, & aliter in loco profano peccatur: & aliter, qui in foro, & aliter, qui in campo, aut monte furantur, occidunt, &c. judicantur.

Quibus auxiliis res fuerit facta, interrogamus, cùm complices, & instrumenta scire volumus: Sunt enim aliqua peccata, quæ non-nisi à duobus committi possunt, & tunc hæc circunstantia debet considerari. Et sunt peccata, quæ ab instrumento majorem, aut minorem sumunt deformitatem.

Cur? ad finem spectat, à quo præcipua pendet actuum specificatio: nam eleemosyna ob vanam-gloriam data, ita inficitur, & à finis malignitate pervaditur, ut Angelici Doctoris sententiâ universam bonitatem amittat, & nihil retineat, quod approbes.

Quomodo? modum actuum considerat: sunt enim leges, quæ præscribunt actionum substantiam, & modum. Inter alias notissima est prima linea Decalogi, quæ Deum jubet diligere. Sed quomodo? totâ mente, ex toto corde, & ex totis visceribus: unde D. Bernardus, *Modus diligendi Deum, est Deum sine modo diligere*. Sunt etiam de defendendi vitam, de utendi matrimonio, de adquirendi divitias, de respondendendi modo leges à Naturâ præscriptæ: quæ quoad substantiam possunt, & solent quoad modum violari.

Quando? distinguit tempora; quæ enim in uno licent, in altero tolerari non debent. Nam carnes, quas die Dominicâ, quis sine reprehensione comederet, die Veneris hæreseos suspicionem ingenerant: nam rari sunt Catholici, qui ob gulam in leges Ecclesiæ delinquant.

Ex variâ harum malitiarum combinatione variæ classes peccatorum oriuntur, quas, qui velit ad Metaphysicos generum, & specierum gradus reducere, se nimiùm sine causâ fatiget: sunt enim aggregata per accidens, ut ABC. ABD. BCE. BDF. &c. quæ substantiâ differunt, nec tamen unquam eorum veram per genus, & differentiam definitionem concinnes.

IURISPRUDENTIA.

Num. XLII.

EST Ethicæ nobilissima pars: & in Combinatione consistit. Tria considerat: Personas, Actiones, & Res. Hæc tria dividit, & subdividit: & posteà membra inter se componit, comparat, & combinat: in quâ Combinatione prudentia, & delectus est opus, ne sicut apud Homerum Glaucus, & Diomedes, *aurea æreis, & centenaria novenariis* incautè commutemus.

Est communis Iurisperitorum sententia, quæ ob Imperatoris reverentiam nullam in Pandectis, & aliis Legum libris antimoniam admittit. Vnde, cùm leges sibi contrariari videntur, debent tali distinctione explicari, ut coincidant, aut saltem cohæreant. Quod, ut fiat, debent singulæ cum singulis combinari, ut ab omnibus lucem, & à singulis intensionem, aut saltem remissionem recipiant. Hinc patet, quid dicere voluerit Aristoteles, cùm *ad pauca respicientes*, asserit, *frequenter obludi*: nam experientia, non ab uno; non à paucis, sed debet à pluribus sumi: nemo enim, nisi temerè *omnem ignem calidum esse* diceret, si unum, aut alterum tantùm vidisset: sed, quia plurimos vidit, & nullum frigidum esse percepit, universis prædicatum adtribuit. Sic similiter in Legum expositione procedimus, singulas combinando. Si enim hæc Legis intelligentia, non solùm verbis

bis

bis consonat, sed etiam multis Legibus à nobis examinatis cohæret, & nulli opponitur, aut contradicit, est profectò admittenda.

MEDICINA.

Num.XLIII.

Etiam est Combinatrix, &, ut hodie apud Europæos est comparata, simplicia simplicibus combinans multa, & varia in pharmacis exhibet genera compositionum. Etiam ipsa Methodus Medica à Combinatione dependet: unde Cornelius Gemma, Medicinæ Doctor, & Professor Lovanii, Opus edidit, in quo Philosophiæ, & Medicinæ fundamenta combinando dilucidat; & quanti hæc Ars ab omnibus sit facienda, demonstrat. Est hujus Libri Titulus.

Cornelii Gemmæ, &c. de Arte Cyclognomicâ Libri tres: Doctrinam Ordinum universam, unaque Philosophiam Hippocratis, Platonis, Galeni, & Aristotelis in unius communissimæ, ac circularis methodi speciem referentes, quæ per Animorum triplices Orbes, ad Sphæræ Cœlestis similitudinem fabricatos, non Medicinæ tantùm arcana pandit Mysteria, sed, & inveniendis construendisque Artibus, ac Scientiis cæteris viam compendiariam patefacit. Antuerpiæ ex Officinâ Christophori Plantini 1569.

Multa hic Author edisserit ingeniosè, & curiosè, & â cap. III. usque ad VI. illud Platonicorum, aliorumque celebratissimum Protheorema, *Quodlibet est in quolibet*, copiosè dilucidat: &, ut esse certum ostendat, multa Axiomata congerit, quæ non solùm Medicinæ, quam speciali curâ promovere desiderat, sed, & Iuris-prudentiæ, & Theologiæ Practicæ communia sunt.

Porrò, si metaphoræ placeant, non erit difficile ostendere omnia in singulis esse: nam translatio liberè per omnia decurrit. Si nos oblectet analogia, & proportio, qui dicimus, *Oportet, ut de Materialibus materialiter, sic etiam de Spiritualibus spiritualiter, & de Supernaturalibus supernaturaliter, & de Moralibus moraliter philosophari*, dicemus etiam, *Per analogiam quodlibet est in quolibet*. Interìm; quia, dum hoc Axioma Gemma adducit, Combinatoriam respicit, illud Arithmeticè consideremus.

Eximiè etiam extollit (Gemma) *Ternarium numerum*, inquit Izquierdus disp.23.quæst.4. pag.286. *tum verbis, tum praxi totius Operis: in quo cuncta reducit ad Ternarium, ducitque iterum ad Vnitatem: ait enim, Deum, qui trinus, & unus est, sibi similia cuncta creasse.*

Omnes numeros in Ternario per Combinationem reperiri Tabula XI. demonstravit. Nam in eo, ex Substantiæ, Positionis, & Repetitionis differentiâ resultant.

Binarii	9.
Ternarii	27.
Quaternarii	81.
Quinarii	243.
Senarii	729.
Septenarii	2187.
Octonarii	6561.
Novenarii	19683.
Denarii	59049. &c.

Ternarius igitur, innumerabiles continet Combinationes, quarum singulæ etiam continent innumerabiles: & sic in infinitum. Omnis ergo Combinationum numerus in Ternario invenîtur. Et, quia Tabula illa XI. sicut de Ternario, sic etiam proportione servatâ, quam Canon ibi specialis præscribit, de aliis Numeris philosophatur, standum est, *In omni Numero omnem Numerum per Artem Combinatoriam reperiri.*

THEOLOGIA.

Num.XLIV.

Suas ætates habuit. Alstedius *Encyclopædia tom.4.libr.32.cap.23. pag.104.b.* illas edisserit his verbis. *Ad initium hujus Imperatoris* (Friderici I. Barbarossæ, seu Ænobardi) *referuntur Gratianus, & Lombardus: è quibus ille compilavit Decreta, primam partem Iuris Canonici; cui posteà accessit pars secunda, videlicet Decretales, eæque Gregorianæ, Bonifacianæ, Clementinæ, & Extravagantes: hic verò compilavit quatuor libros Sententiarum, qui sunt authentici apud Scholasticos: quorum sunt tres ætates. Prima anno MXX. cœpit in Lancfranco, qui dicitur Pater omnium Scholasticorum. Secunda, seu media anno MCCXX. quæ cœpit in Alberto Magno, & Thomâ, qui dicitur Taurus Scholasticorum. Tertia, anno MCCCXXX. quæ cœpit in Durando, qui scripsit concordantias. Ex his ætatibus prima fuit pu-*

purior, quàm secunda, & secunda, quàm tertia; quæ fuit reverà deleteria.

Et quidem Theologia Scholastica, quę hodie in usu, in Combinatione consistit: testimonia Aristotelis cum Patrum, & præcipuè Augustini doctrinâ componuntur, ut ex alterâ Præmissâ Philosophicâ, & alterâ Theologicâ Scholasticæ Consequentiæ inferantur. In quarum deductione ille erit, & copiosior, & promptior, qui plura contulerit pluribus.

Cur plura? Stat igitur, omnes Scientias, & Facultates Scholasticas à Combinatione dependere. An etiam Mathematicæ Combinatione succollantur? Vtique: & clarissimè ostendo.

ARITHMETICA.

Num. XLV.

QVid aliud est, quæso, numerare, quàm decem has notas (1.2.3.4.5.6.7.8.9.0.) combinare. Qui ad hunc tandem numerum 10,000;000,000. pervênit, per omnes notas Monogrãmas, Digrammas, Trigrammas, Tetragrammas, Pẽtagrammas, Hexagrammas, Heptagrammas, Enneagrammas, & Decagrammas, quæ sunt possibiles transivit. Ergo illarum earumdem decem notarum Combinationes, ex Substantiæ Positionis, & Repetitionis differentiâ resultantes, sunt 10,000;000,000. (decem mille milliones) quin, vel unicam addere possis, aut demere. Nec juvat dicere aggregatũ 10,000;000,000. undecim habere characteres, nã 00,000;000,000. etiam potest in cẽsum cum aliis venîre.

Qui numerat, simplices cum simplicibus notis combinat. Qui autem aggregat, subducit, dividit, multiplicat, &c. unum notarum aggregatum cum alio aggregato concordat, & suo modo combinat.

GEOMETRIA.

Num. XLVI.

LIneis Superficies, & Solida Superficiebus claudit: & ostendit alias esse possibiles, & alias impossibiles combinationes. Pono exemplum. In Triangulo sunt tres anguli; & angulus est, vel Rectus, vel Acutus, vel Obtusus: & tamen in Plano, exempli gratiâ, non sunt omnes Combinationes possibiles.

	Anguli			Ponitur A. & judicatur de B.	Ponitur AB & judicatur de C.
	A	B	C		
1	Acut.	Acut.	Acut.	*Possib.*	Possib.
2	Acut.	Acut.	Rect.	*Possib.*	Possib.
3	Acut.	Acut.	Obtus.	*Possib.*	Possib.
4	Acut.	Rect.	Acut.	*Possib.*	Necess.
5	Acut.	Rect.	Rect.	*Possib.*	Imposs.
6	Acut.	Rect.	Obtus.	*Possib.*	Imposs.
7	Acut.	Obtus.	Acut.	*Possib.*	Necess.
8	Acut.	Obtus.	Rect.	*Possib.*	Imposs.
6	Acut.	Obtus.	Obtus.	*Possib.*	Imposs.
10	*Rect.*	*Acut.*	*Acut.*	Necess.	*Necess.*
11	*Rect.*	*Acut.*	*Rect.*	Necess.	*Imposs.*
12	*Rect.*	*Acut.*	*Obtus.*	Necess.	*Imposs.*
13	*Rect.*	*Rect.*	*Acut.*	Imposs.	
14	*Rect.*	*Rect.*	*Rect.*	Imposs.	
15	*Rect.*	*Rect.*	*Obtus.*	Imposs.	
16	*Rect.*	*Obtus.*	*Acut.*	Imposs.	
17	*Rect.*	*Obtus.*	*Rect.*	Imposs.	
18	*Rect.*	*Obtus.*	*Obtus.*	Imposs.	
19	Obtus.	Acut.	Acut.	*Necess.*	Necess.
20	Obtus.	Acut.	Rect.	*Necess.*	Imposs.
21	Obtus.	Acut.	Obtus.	*Necess.*	Imposs.
22	Obtus.	Rect.	Acut.	*Imposs.*	
23	Obtus.	Rect.	Rect.	*Imposs.*	
24	Obtus.	Rect.	Obtus.	*Imposs.*	
25	Obtus.	Obtus.	Acut.	*Imposs.*	
26	Obtus.	Obtus.	Rect.	*Imposs.*	
27	Obtus.	Obtus.	Obtus.	*Imposs.*	

Ecce hi tres Anguli seorsim sumpti, sunt possibiles, & multæ illorum combinationes sunt in Trianguli essentiâ incompossibiles, ut evidenter videas non solùm contradictorias, sed, & contrarias propositiones esse falsas, nam angulus angulo, cùm uterque sit positiva entitas, non contradicit: habent autem contradictionem radicalem, quæ ad has potest Positiones reduci.

Omnes tres anguli simul sumpti, 180. grad. exæquant.

Omnes tres simul non exæquant.

NOTA I.

De Combinationum Connexione. An omnes possibiles sint?

Num. XLVII.

EX his, quæ de Angulorum in Triangulo Plano compositione diximus, necessariò col-

colligitur, Terminorum Combinationes alias esse Possibiles, seu Contingentes, alias Impossibiles, aut Necessarias: non enim nisi objectivè Impossibilitas, & Necessitas differunt: quod, si intelligas, in Tractatu de Modalium Propositionum Oppositione nullam difficultatem invenias. Porrò, necessariò est, quod non potest non esse: & necessariò non est, quod non potest esse.

Ad adquirendas Scientias utiles sunt Cõbinationes necessariæ: nam, qui inter Divinitatem, & Æternitatem: & inter Triangulum, & tres lineas connexionem esse necessariam cognoscat: sicut hanc, *Deus est æternus*, ita etiam hanc, *Triangulus habet tres lineas*, inter per se notas Veritates constituet.

Etiam impossibiles utiles sunt: nam, qui inter Divinitatem, & Mortem, & inter Triangulum, & quartam lineam connexionem impossibilem esse cognoverit, sicut hanc, *Deus non est mortalis*, ita etiam hanc, *Triangulus non potest constare quatuor lineis*, inter Veritates per se notas admittet.

Combinationes possibiles, quas, nec esse, nec non esse repugnat, quia, nec impossibiles, nec necessariæ sunt, non possunt Scientiis inveniendis, aut etiam promovendis prodesse, in quo Lullistæ passim adlucinantur: nam, utut Izquierdus *disp. 23. quæst. 4. pag. 282. b.* scitè monet, *Videtur Ars* (Lulliana) *deficere, aut certè ejus Expositores: quod non advertunt Combinationum ex datis Terminis possibilium multas debere rejici, tanquam inutiles in ordine ad faciendam Scientiam, utpotè, quarum extrema, neque connexionem inter se, neque oppositionem, neque aliud necessitudinis* (necessitatis ad esse, aut ad non esse) *genus habent ad Scientiam faciendam requisitum juxta doctrinam in præcedentibus traditam, præsertim* disp. 19. quæst. 8. *&* disp. 22. quæst. 2. *Quò fit, ut multi Lullistæ, dum ex omnibus omninò Combinationibus Terminorum, Artis argumenta teneantur depromere ad comprobandum id, quod intendunt, multa argumenta sæpe producunt, non solùm debilia, nullîusque roboris ad propositum, sed contemptibilia penitùs, atque ridicula. Quo, & ipsi Arti contemptum, invidiamque conciliant.* Sed sicut propter malos Pictores non est contemnenda Ars Pictoria, & neque propter malos Legistas Iuris-prudentia, sic neque ob malos Lullistas Lulliana Ars; quæ, si sobriè, & ab Ingeniosis tractetur, gloriam, & laudem promerebitur.

Et hæc de Combinatione Terminorum in Scientiis *insinuasse sufficiat, quæ non possem alio modo edisserere, quàm Scientias ipsas à suis propriis Principiis expendendo: quod non intendo in hoc Articulo, in quo volo demonstrare solummodò omnium Scientiarum, & Artium Inventionem, Promotionem, & Propagationem à Combinatione dependere.*

NOTA II.

De Lusibus, quibus Veteres oblectabantur.

Num. XLVIII.

FEre omnes Ludi in Combinatione consistunt: & Ego de uno, aut altero disputaturus, saltem aliorum nomina recensebo, ut Lector Candidus generalem aliquam notitiam habeat. Possunt Ludi ad classes opportunas reduci: nam in aliis exercetur ingenium, in aliis corporis vires confirmantur: alii ab industriâ, alii à fortunâ pendent: alii ingenui censentur, alii sunt inhonesti, vel impii, & ideò legibus interdicuntur. Notiores sunt, qui subjiciuntur.

1. *Myinda.*
2. *Chytrinda.*
3. *Helcystinda. Scaperda.*
4. *Drapetinda.*
5. *Basilinda.*
6. *Schœnophilinda.*
7. *Ostracinda.*
8. *Omilla. Tropa.*
9. *Ludus nucum.*
10. *Plistobolinda.*
11. *Acinetinda.*
12. *Ludus puparum.*
13. *Turbo.*
14. *Ludus pilæ.*
15. *Oscilla.*
16. *Ascolia.*
17. *Osscicula.*
18. *Larva. Persona.*
19. *Cholcismus.*
20. *Calculi.*
21. *Par impar.*
22. *Alea.*
23. *Tali.*
24. *Latrunculi.* Hispan. *Alxedrés.*
25. *Funambulus.*
26. *Pyrricha.*
27. *Gladiatoria.* Hisp. (*Esgrima.*
28. *Lucta.*
29. *Athletica.*
30. *Cursus.*
31. *Põdus.* His. *la Barra*
32. *Certamen.*
33. *Ludi publici.*
34. *Chartæ.* His. *Náypes.*

Posui sub finem Ludos publicos, & Chartas: nam illi, & hæ in Ludos plurimos subdividuntur. Vide Alstedium *Encyclopædiæ libr. 30. sect. 10. Regul. 2. pag. 702. b.* Hac doctrinâ generali præmissâ, de aliquibus Ludis in particulari disseramus.

KYBEIA,

Quæ Combinatoriæ genus est, de Alea, & Ludis Fortunæ seriò disputans.

Quantum debeat exponi, quantum rependi, ut necessaria in Ludis, qui à solâ Fortunâ dependent, observetur æqualitas, quærit, & ex veris fundamentis decîdit.

Num. XLIX.

DE Aleæ Inventore variæ circumferuntur Scriptorum sententiæ. Sunt, qui ludum hunc à Palamede Nauplii filio apud Trojam in castris ad militum otium oblectãdum cogitatum existiment. Est enim res difficilis vigilare in excubiis: &, dum aliqui, ne dormiant, potitant, se ineptos reddunt, ut armis, si necessitas urgeat, utantur. Ergo, fuit de militiâ benemeritus, qui invênit modum, quo sine tædio milites vigilarent. Sed hoc ipsum inventum Lydiis *libr.* 1. Herodotus accenset. Vt omnia bona à Diis provenisse ostendat Plato, Aleæ non usum, sed abusum condemnat, & à Theuto antiquo Germanorum Deo talos inventos asserit. Vnde, cùm adolescentem increparet, qui hoc ludo solebat tempus fallere, & ille, se ob rem parvam objurgari, objiceret, *At consuetudo non est res parva*, adjecit Plato. Tantùm ergo hic Philosophus condemnabat abusum. Verùm enim verò, si rem accuratè perpendam, usum, quem dicitur non incriminari Plato, non intelligo. *Sanè*, in Aleâ vix reperiri virtus solet, utinam sine vitio exerceatur. Sunt enim Artes in peccato originali conceptæ; Artes profectò, in quibus, quò magis aliquis laboret, & proficiat, fit pejor. Ludum quemdam amatorium, eleganter exhibebat adolescens in balneo (Græcus diceret ΚΟΤΤΑΒΙΖΕ, *kottabizabat*) &, dum cæteri applauderent, ingemuit Diogenes, *Quò meliùs, hoc deteriùs*, exclamans. Damnavit argutè improbitatem Artis, qualis etiam est Alea, cujus, quò quisq; est peritior, hoc est, deterior. Ex Laërtio *libr. 6.* Huc etiam posset, quis Artem militarem referre, nam hodie est Bellum bellum: pugnatur contra nostros rusticos, hostibus parcitur; &, qui in hoc genere militiæ expertior, ipsissimus est sceleratior; unde subortum est Axioma.

Nam Canis, & Miles { *qui malus, ille bonus.* / *qui bonus, ille malus.* }

Aleam suo tempore fuisse Romæ interdictam, affirmat clarissimè Horatius, quando côncinit.

——*Ludere doctior*,
Seu Græco jubeas trocho,
Seu malis vetitâ legibus aleâ.

Et Vlpianus *libro Pandectarum decimo, tit. de Aleatoribus*, adducit hoc Prætoris Edictum. *Prætor ait. Siquis eum, apud quem Aleâ lusum esse dicetur, verberaverit, damnum-ve ei dederit, sive, quod eo tempore domo ejus subtractum est, judicium non dabo. In eum, qui Aleæ ludendæ causâ vim intulerit*, (nempe, *in eum, qui alium ad ludendum Aleâ coëgerit*: sic enim Edictum interpretatur Paulus) *uti quaque res erit, animadvertam*.

Hinc patet, Aleam exesse à Republicâ benè gubernatâ debere: interim, quia permittitur, oportet, ut saltem sub talibus conditionibus permittatur, ut nulla injustitia subrepat. Et, quia Tu, passim homines in domo lusoriâ individuas circunstantias audire, & tamen in gymnasio non-nisi generales doceri,

ceri, conquereris, Philomuse doctissime; &, quia non juvaris à libris, nam, & ipsi intra terminos generales se continent, jubesque, ut Regulas tibi speciales præscribam, quæ possint in conscientiarum directione juvare. Obedio: & à communi doctrinâ, quæ à Theologis passim traditur, exordium sumo: & sic statuo.

In ludis & sortibus, quæ à solâ Fortunâ dependent, servari omninò debet æqualitas.

Est certissima & securissima Propositio. Sed, unde purus Theologus scire poterit, An æqualitas in Concertatione servetur? Ergo, recurrere ad Mathesin necessariò debebimus. Consideremus sequentem Syllogismum.

Vt servetur æqualitas, necessarium est, ut periculo pecunia correspondeat. Ita, ut, qui æquali se periculo exponunt, deponant æqualem pecuniam: inæqualem autem, qui inæqualitèr ita, ut minorem debeat ponere, qui objicitur majori periculo; majorem autem, qui minori.

At hîc & nunc inter Concertatores servatur omnimoda æqualitas, (aut enim in periculo est, aut per compensationem resultat.)	*At hîc & nunc inter Concertatores non servatur omnimodo æqualitas (vel enim inæqualitas in periculo est, vel ex cōpēsatione resultat.)*
Ergo hic ludus est licitus: & neuter tenetur ad restitutionem.	*Ergo iste ludus est illicitus: & ille, cui inæqualitas favit, tenetur ad restitutionem.*

Circa Majorem, quæ ad Theologiam Moralem exspectare deberet, nimis sunt generalia, quæ in libris scripta. At Minorem nunquam purus Theologus poterit examinare: immò, neque Arithmeticus, nisi reconditam percalleat numerorum doctrinam, quâ plerique omnes carent, qui Scholæ imperant, & Reipublicæ serviunt. Et hîc obiter nota, in Concertatione non solùm debere præsciri, An periculum sit? sed, Quantum sit? nam exponendæ pecuniæ tantitas à periculi tantitate dependet. Quam ob rem, valet exemplum, quod solet à nonnullis proponi: videlicet. *Si quis me inscio, alterâ manu 3. solidos occultet, alterâ 7. mihique optionem det, ut eligam: hoc tantum valet, ac si 5. dedisset.* Nam in hoc casu non habemus, unde metiamur inæqualitatem periculi, & cœco modo ingrederetur, qui in illâ alternatione vellet de solidorum numero Concertationem instituere. Adeoq; cùm non sit major ratio unius, quàm alterius, inter duo extrema serio medium, & dico in partes æquales esse differentiam dividendam, *& optionem illam, tantum mihi valere, ac si 5. dedisset.* At aliter succedit in Aleâ: Spei, & periculi æqualitas, & inæqualitas cognoscuntur, & determinantur exactè; nam cuicumque numero meas pecunias exponam, quantam spem habere debeam, scio: & quanto periculo subsim, cognosco, ut inferiùs videbitur. Cùm igitur, circa Minorem tota sit difficultas, quando Casus proponitur, illam exemplis aliquibus dilucidabo: nam, ubi ad circumstantias individuas venîtur, tot vorticibus procellescit Disputationis Oceanus, ut vix habeat viam, & rhombum Iudex, ut ad portum Veritatis perveniat. Duo in tempestate Numina invocabant Antiqui: Castorem, & Pollucem; duos Ego Numinis Divini Radios in præsenti Theologiam, Combinatoriamque: Illam, ut Majorem præmissi Syllogismi dilucidet: hanc, ut Minorem examinet, & periculi gradus metiatur. Et, ut id præstet clariùs, de ludo priùs, qui à solâ pendet fortunâ, differamus.

ARTICVLVS I.
De Aleâ: (*Hisp.* de los Dados.)

Num. I.

TAli (&, si parvi sint, *taxilli*) erant quædam officula, quadrilatera, quibus olim lusitabãt: habebant tãtùm quatuor latera, quæ eminere possent. Primum notabatur unico puncto, & vocabatur *canis*, seu *canicula*: & erat nocivum ludenti; debebat enim nummum ponere, si talus caniculam repræsentaret. Vnde intelligendus est Persius, aliique, *à quibus asseritur perniciosa canis*. Huic lateri oppositum septem notatum punctis *Venus*, seu *Cous* appellabatur: &, qui illam expremebat, sex nummos recipiebat à singulis, & quidquid jactu canis erat depositum. Alia duo latera etiam opposita *Chius*, & *Senio* dicebantur: illud notabatur tribus punctis istud quatuor, quòd tres illud nũmos, & istud lucraretur quatuor. In-

Interdum lusorum contractu, tam erat damnosus Senio, quàm Canis. Suetonius in Augusto: *Talis jactatis, ut quisque canem, aut senionem miserat, in singulos talos singulos denarios conferebat in medium, quos tollebat universos, qui Venerem jecerat*. Huc videtur allusisse Ovidius *libr.2.Trist.Eleg.1.*

Quid valeant tali, quo possis plurima jactu
Figere, damnosos effugiasque canes.

Canes dicit, non Canem: nam Senio ludentium pacto erat secundus canis. *Figere jactu*, Hispan.*clauar el dado*, de illis dicitur, qui sciunt jacere puncta, quæ volunt.

Quatuor latera exhibet illud animalis os, quod ab Hispanis *Taba* dicitur, & pueris in suis lusibus servit. Hoc ævo pauperes, & inferioris notæ juvenes hoc ludo utuntur: sed, quia placet nobilibus, ut illum hac ignominiâ exuerent, *Tabam* ex argento formarunt. Volunt aliqui Hispanicè talum vocari *el carnicol*: Græcis verò est ΑΣΤΡΑΓΑΛΟΣ, unde ΑΣΤΡΑΓΑΛΙΖΩ, *talis ludo*. Et ΑΣΤΡΑΓΑΛΟΝΤΕΣ,*qui talis ludunt*,quo olim nomine opus elimatissimum Polycleti ex ære fusum,quòd duos haberet pueros talis ludentes, celebrabatur, ut notat Plinius *libr.34.cap.8.*

Num.LI.

Huic æquivalet alius lusus, cui turbo servit, & *Perinola* ab Hispanis vocatur. Quatuor planas superficies his literis P. D. S. T. notatas habet: quarum sensus est iste *Pone unum nummum*; *Derelinque*; hoc est, nec ponas, nec extrahas. *Sume unum nummum*: *Totum, quod est positum, extrahe*, vel, ut Hispani loquuntur, *Pon, Dexa, Saca, Toma Todo*. In hoc ludo P. videtur esse veterum Canis: & T. Venus: S. est similis Senioni, aut Chio: & D. jactus indifferens, nec nocivus, nec utilis; inter Senionẽ Canemq; à junioribus additus.

Nunc utimur talis cubicis, habentibus sex superficies: punctis diversis successivè notatis; ita, ut oppositæ simul semper contineant septem: si enim hæc habet unum punctum, opposita debet habere sex: si hæc 2. illa 5. si hæc 3. illa 4. &c. Ideò hoc instrumentum (Hisp.*el dado*) à Græcis ΚΥΒΟΣ, &, si parvum fuerit, ΚΥΒΙΟΝ, & à laterum numero ΒΩΛΟΣ ἙΞΑΠΛΕΥΡΟΣ vocatur. Ath.*libr.3.* Hinc aliqua suboriuntur vocabula, quorum necessaria est notitia: præcipua expono.

ΚΥΒΕΙ̂Α, lusus aleæ.

ΚΥΒΗΣ, & ΚΥΒΕΥΤΗΣ, *Aleator, qui aleam ludit*.

ΣΥΝΚΟΒΕΥΤΗΣ, *Collusor*.

ΦΙΛΟΚΥΒΟΣ, *qui aleam amat.*

ΕΥΚΥΒΕΙΝ, *in ludo aleæ lucrari*: & ΔΥΣΚΥΒΕΙΝ, *in eodem ludo perdere*. Polybius *libr.9.*

Num. LII.

Si ludant duobus talis, minimus numerus dabit 2.(*azár* Hispanè; hoc est, infortunium vocatur) summus erit 12. Et,quia non est optimus, qui summus, in multis ludis, quot modis unusquisq; numerus egredi possit, breviter explicabimus.

Binarius unico tantùm modo potest mitti: videlicet, si tali sint 1.& 1.

Ternarium dant tali 1. & 2: 2. & 1. Ergo egredi potest duobus modis.

Quaternarium exprimunt 1. & 3: 2. & 2: 3.& 1. Ergo tribus modis.

Quinarium 1. & 4: 2.& 3: 3.& 2: 4.& 1. Ergo quatuor modis.

Senarium dant 1.& 5: 2.& 4:3.& 3:4.& 2. 5.& 1. Ergo quinque modis.

Septenarium verò 1. & 6: 2. & 5: 3. & 4: 4.& 3: 5.& 2: 6.& 1. Ergo sex modis.

Octonarium 2.& 6: 3.& 5: 4.& 4: 5. & 3: 6. & 2. Ergo jam incipiet felicitas numerorum minui:nam iste habetur quinque modis.

Novenarium exprimunt 3.& 6:4.& 5: 5.& 4:6.& 3. Ergo quatuor modis.

Denarium 4.& 6: 5.& 5: 6.& 4. Ergo tribus modis.

Vn-denarium verò 5.& 6: 6.& 5.Hoc est, duobus modis.

Et tandem Duodenarium dant 6. & 6. ac propterea unico solo modo.

Hinc patet optimum numerum (hoc est, qui pluribus modis potest egredi) esse septenarium. Sed majoris claritatis gratiâ, figuras talorum, quæ in Laminâ XIV.ponuntur, contempleris.

Num. LIII.

His ludis (licèt videantur tenues)gravissimæ summæ nummorum exponuntur quotidiè, & ideò opus est ad mores,ludorum controversias reducere, & illas moraliter examinare. Sit

Conclusio Moralis. *Vt scias, quid exponere debeas, & quid possis tutâ conscientiâ exigere, institue computum hoc modo. Vide quantum possis*

possis lucrari, si te securum reddideris, & quanti tibi stet ista securitas: si tantum in isto casu perdis, quantum adquiris, ludus est æqualis, ac justus; inæqualis, & iniquus, si in eodem casu plus lucreris, quàm perdas, vel contrà.

His positis, hæc dubia occurrunt, quæ indigent solutione manifestâ, ut alia his similia explicare valeamus.

Num. LIV.

EST missurus talum veterem Paulus; & potest Canem, Chium, Senionem, aut Venerem repræsentare: Et dicit Cajus, Spondeo, quòd erit Chius, & Gnejus, spondeo, quòd erit Senio: & tu inquiris, quantum debeat alteruter exponere?

Respondeo, debere æqualem summam: quia æquè est obnoxius fortunæ unus, quàm alter.

Sed modò dicit Cajus, *Spondeo, quòd erit Senio*: & Gnejus, *Spondeo, quòd non erit Senio*. Et, quia novam percipis difficultatem, inquiris, quantum Gnejus opponere debeat, si Cajus opponat unum aureum. Vt respondere possim has hypotheses breves, & claras præmitto.

Si Cajus dixisset Francisco, *Spondeo, quòd erit Senio, & non Canis*: & exposuisset unum aureum: si Ferdinando, *Spondeo, quòd erit Senio, & non Chius*, & exposuisset unum aureum: & tandem, si Fortunio, *Spondeo, quòd erit Senio, & non Venus*, & exposuisset etiam aureum: tres contractus justos, & æquales iniret, ut patet ex dubio primo. Et tamen, solveret unum aureum, si perderet, & lucraretur tres, si Senionem jáceret. Ergo, qui dicit, ex quatuor possibilibus, & contingentibus, erit istud, & nullum ex aliis tribus, uno solo modo lucrari poterit, & tribus errare; Ergo debet exponere unum, & sperare tria: tantum enim est exponere unum aureum tribus periculis, quàm tres aureos uni periculo.

Num. LV.

In eodem casu, quando videlicet missurus erat talum Paulus, Antonius dixit Claudio, *Erit Canis*: Terentio, *Erit Senio*: Fabritio, *Erit Chius*: Ausonio, *Erit Venus*. Ergo jam erat securus, & errare non poterat.

Ergo, quia justitia æquitatem (hoc est, æqualitatem) in ludo postulat, tantum debebat lucrari, quàm perdere. Atquì lucratus est ab uno, & perdidit cum tribus: Ergo tantum debuit illis tribus simul sumptis solvere, quantum ab illo uno reciperet. Ergo, si Paulus misit Canem, & Antonius dedit Terentio unum scutum, Fabritio alium, & alium Ausonio; debuit à Claudio tres recipere. Ergo, quando dicit absolutè, *Erit Canis, & non Senio, nec Venus, nec Chius*, & exponit unum aureum: qui contradicat dicens, *Erit vel Senio, vel Venus, vel Chius, & non Canis*, debet opponere tres aureos.

Num. LVI.

SI ludamus communibus taxillis, quia sex habent latera, qui exponat unum aureum dicens, *Mittetur Senarius, & non alius numerus*, si senarium, non mittat, debebit solvere unum aureum; &, si mittat, quinque aureos lucrari. Et hoc, si utamur taxillo unico.

Et quid, si duobus? quid, si tribus? Qui cum duobus taxillis dicat, *Exprimam puncta* 12. habet unicum modum satisfaciendi, & 35. modos errandi: ergo, si exponat periculo unum aureum, debet sperare 35. Considera sequentem Tabulam.

Numeri taxillorum.		*Spes.*	*Periculum.*	*Ergo solves.*	*Ergo recipies.*
2	12	1	35	1	35
3	11	2	34	1	17
4	10	3	33	1	11
5	9	4	32	1	8
6	8	5	31	1	$6\frac{1}{5}$
7	7	6	30	1	5

Habes ob oculos sex columnas; in primâ, & secundâ ponuntur numeri talorum, quos promittis jácere: in tertiâ spes (hoc est, quot modis potes votum assequi) in quartâ periculum (hoc est, quot modis poteris non adsequi) in quintâ, quantum debeas solvere: & tandem in ultimâ, quantum debeas lucrari, quoties numerum determinatum miseris; videlicet, qui perdis unum aureum, quoties non miseris.

Hinc potest censura deduci de jactu trium, aut plurium taxillorum: semper enim ille, qui tenetur exspectare determinatum punctum, se exponit majori periculo, quàm, qui disjunctivè, vel istum, vel istum, vel alium.

AR-

ARTICVLVS II.
De his, qui ludum inceptum relinquunt.

Num. LVII.

SÆpè contingit, ut negotiis supervenientibus, ludus intermittatur. Et petis, *Quid fieri debeat de depositis nummis?* Hęc Quæstio, & ejusdem solutio, non solùm aleas, sed pilam, & ludos universos concernit; & est digna, quæ examinetur accuratè.

Porrò, si consuetudini stemus, nihil aliud jure poterimus dicere, quàm illam esse Arithmeticæ Combinatoriæ ignaram: nam, si ludus absolvi non possit, unusquisque recipit pecunias, quas deposuit. Pono exemplum. In pilæ ludo post quatuor partiales victorias triumphus canitur. Post primam numerantur 15. post secundam 30. post tertiam 40. quarta absolvit. Quid, si Petrus & Ioannes ludant simul, &, quando alter 15. alter 40. numerat, superveniat ludum relinquendi necessitas? Quid fiet, quæso, de pecuniâ depositâ? Vtrumque ad illam habere æquale jus, falsum est: nam melior est illîus conditio, qui 40. numerat, quàm illîus, qui tantummodò 15. Inæqualiter ergo debet dividi. Sed quantum unicuiq; debebitur? Hoc opus, hic labor est. Nesciunt lusores; nescit ΤΡΗΜΑCΤΙΚΤΗC; &, ne errent, errant; & unicuique pecuniam, quam deposuit, restituunt: cùm tamen certum sit, non totam ipsi aliquando deberi. Ergo hanc Veritatem, aliquos casus decidendo, expendamus.

Num. LVIII.

LVdebant aleâ Camillus Fridericusque. Vnusquisque aureum deposuerat: hac lege; ut, qui priùs ter vinceret, lucraretur. Vicerat Fridericus bis, Camillus semel: ille, si semel adhuc vincat, triumphat: hic debet adhuc bis vincere, ut lucretur. Perditur alea, & ludus absolvi non potest. Quo modo deposita pecunia dividetur? In inæquales partes. Quantum autem dandum erit alterutri?

Aliter. Se recreabant pilâ Clodius, Aureliusque; ille numerabat 30. hic 40. pila rumpitur: alia non reperitur: & ludus non potest absolvi. Sanè neuter habet jus ad totam pecuniam depositam; nam neuter habet sufficientem numerum, ut lucretur. Qui tamen proximior est, ut triumphet, majus jus habet: ergo ad majorem pecuniæ partem, si hæc dividenda sit. Sed, quâ ulnâ hanc metiemur inæqualitatem?

Num. LIX.

Attende: nam Resolutio est facilis, & procedens ex principiis securis.

Profectò, in primo casu alter (Camillus) vicerat semel: alter (Fridericus) bis. Si modò instituatur quartus ludus, de quo in illo agetur? In illo, si lucretur Camillus, prætendit suum jus reddere æquale juri alterius. Et quid prætendit Fridericus? Ius Camilli, siquod habet, dirimere, & totum lucrari. Si Camillus lucretur in hoc quarto ludo, erunt pares; &, si posteà discedant, unusquisque recuperabit suum aureum. Si in hoc quarto ludo lucretur Fridericus, habebit ipse totum, & nihil habebit Camillus. Ergo quæstio, quæ in hoc quarto, non est utrimque æqualis. Camillus, ut alterum aureum, Fridericus, ut habeat, utrumque contendit. Victoria est æquè dubia. Ergo inter unum, & duo debet fieri partitio ita, ut neuter ante victoriam habeat, quantum per victoriam adquireret. Inter 1. & 2. est $1\frac{1}{2}$. Ergo, si ante quartum ludum, se separent, & à concertatione desistant, habebit $0\frac{1}{2}$ Camillus: & Fridericus $1\frac{1}{2}$: hæc enim est inæqualitas, quam præcipit Æquitas observari.

Num. LX.

Eodem modo de ludo pilæ, & Clodio, Aurelioque philosophabimur. Ille 30. numerat, hic 40. Si pergerent, quid per primam Clodius obtineret victoriam? ut essent pares. Et quid, si vinceretur? Suum aureum perderet. Ergo est ipse in statu, ut proximè sequenti pila nihil sit lucraturus, & tamen possit totum perdere. Ergo ex uno latere (ex nihil perdere) ex alio (aureum perdere) medium est dimidium perdere. Si ergo recedant, & non absolvant lusum: Clodius semissem aurei perdet, semissemque alteram recuperabit.

Hinc patet in quocumque ludo, qui concertet sic, *Ego vincam bis, antè quàm tu semel:*

mel : debere 1. contra 3. exponere, ut ſervetur æqualitas.

Vt hoc meliùs intelligas, inſtituatur hac lege concertatio. *Ludamus*, inquam Ego; *de uno aureo: ſi primo illũ ludo lucratus fuero, eumdem illum, & alterũ contra alios duos in ſecundo deponam.* Stante hypotheſi. Si perdo primum ludum, perdo unum aureum. Si lucror primum, & perdo ſecundũ, perdo unũ aureum tantùm, illum enim, quem fueram lucratus, non numero. Si verò utrumq; ludum lucrer, aureos tres adquiro. *Pono eſſe æquè doctos Syncobeytas; nam, ſi alter eſſet doctior, & bis deberet ex pacto vincere, ante quàm alter ſemel, tunc duæ victoriæ cum majori Scientiâ; & una victoria cum minori Scientiâ, per compenſationem ſe reducerent ad æqualitatem.*

Num. LXI.

SED quid, ſi alteri deſint ludi tres alteri unicus? Si à recreatione deſiſtant, quâ proportione depoſita pecunia dividetur?

Si ſumerẽt aleam, & adhuc ſemel progrederentur in ludo, quid prætenderent? Ille, cui tres deerant luſus (vocetur Theon) tranſire ad conditionem Camilli; alter (vocetur Thyrſus) lucrari totum. Theon ſic debet diſcurrere: Ex pecuniâ depoſitâ, ſi hac vice vincam, debebitur mihi ſemiaureus, ſi vincar, nihil. Ergo, ſiquidem inter ſemiaureum, & nihil fluctuo, dabitur mihi quadrans aurei, ſi fortunam experiri nolimus.

Eodem modo dicendum eſt de pilâ, ſi alter habeat 15. & alter 40. Qui enim 40. numerat, ſi ſemel vincat, depoſitã pecuniam adquiret: ille autem, qui numerat 15. debet vincere bis, antequam ſe alteri parem conſtituat.

Hinc patet eum, qui hac conditione ludat, ut ter lucrari debeat priùs, quàm alter ſemel; debere contra ſeptem tantùm unum aureum exponere. Patet, quia in hac pecuniâ depoſitâ, alter habet 1. & alter habet 7. partes. Ergo, qui habet 1. ſi pergant, illam 1. contra 7. opponit: &, ſi vincat, cum unicâ ſeptem lucrabitur. [Pono eſſe Colluſores æquè doctos, quia (Hiſp. *quando ſe dá partido*) ex laboris inæqualitate, & ſciẽtię inequalitate fit cõpẽſatio.]

Num. LXII.

SIcut Caſus ſecũdus potuit reſolvi ex primo: ſic ex ſecundo hic tertius poterit. Pone nos debere ab aleâ deſiſtere, quando mihi unus ludus, & tibi deficiunt ludi quatuor.

Iam ex doctrinâ premiſsâ eſt expedita Reſolutio. Si ludere adhuc ſemel pergeremus, tua eſſet ſors, ut vel omnia perderes, vel ad Theonis conditionem venires, & aurei haberes quartam partem. Quam ob rem, ſi inter nihil, & quadrantem ferias medium, habere debebis octantem.

Patet hinc primò, eum, qui in ludo pilæ nihil haberet, ſi tamen haberet 40. colluſor, ſi deberent ceſſare, nondum perdidiſſe ſuam pecuniam, ſed nec poſſe totam, quam depoſuit redimere, ſed tantummodò octantem.

Patet ſecundò, in ludo, in quo quater ego vincere debeam, antequam meus adverſarius ſemel, æquitatem ſervari, ſi ego unum, & 15. alter deponat.

Patet tertiò, hac viâ in infinitum poſſe progredi, quoniam

Qui antequam alter ſemel, lucrari debet	*Debet exponere unum aureum contra*
Semel	*Vnum.*
Bis	*Tres.*
Ter	*Septem.*
Quater	*Quindecim.*
Quinquies	*Triginta-unum.*
Sexies	*Sexaginta-tres.&c.*

Numeri, qui adſumuntur ſunt 1.2.4.8.16. 32.64.&c. in quibus ita debet fieri diviſio, ut, qui pluries vincere debeat, ut lucretur, aureũ unicũ, & cęteros omnes adverſarius deponat.

Num. LXIII.

SI Petro deficiant tres ludi, Paulo duo; & tamen non poſſit concertatio abſolvi, quâ lege pecunia dividetur? Reſpondeo. Si fortè pergerent, primo nũc aleæ jactu, quâ ſpe, quo periculo agerent? Hoc aleæ jactu ſperaret Petrus æqualem ſe reddere Paulo, adeoque pecuniæ depoſitæ mediã partem adquirere. Hoc autem eodem aleæ jactu ſperaret Paulus ad Thyrſi conditionem tranſire, & Petrum cum Theone componere. Si id contingeret, haberet Petrus (Theon) quadrantem aurei. Inter quadrantem aurei, & aureũ (hi enim ſunt duo eventus aleæ) deſignandum eſt medium. Ergo ponamus aureum valere argenteis 16. adeoq; pecuniam depoſitam argenteos 32. continere. Et ſic in particulari diſcurramus.

Num. LXIV.

Si hoc aleæ jactu Petrus vinceret, eſſent æquales, & adquireret ex pecuniâ depoſitâ $\frac{16}{32}$: ſi vinceretur, in Theonis jus ſuccederet, & adquireret $\frac{4}{32}$: inter $\frac{16}{32}$. & $\frac{4}{32}$. medium tenet

Cc Ergo

$\frac{10}{32}$. Ergo tantum Petro, si à ludo desistat, debetur: reliquum Paulo, videlicet $\frac{22}{32}$. Vel per aliam viam in eamdem quæstionem ingrediamur. Si ulteriùs pergereat, & Paulus hac vice perdidisset, fieret æqualis Petro, & nihil prætendere posset: nisi $\frac{16}{32}$: cæterum, si fuisset lucratus, in Thyrsum versus prætenderet $\frac{7}{8}$: hoc est, $\frac{28}{32}$. Si à ludo desistant inter $\frac{16}{32}$. & $\frac{28}{32}$ quæratur medium: videlicet $\frac{22}{32}$: debentur Paulo: Petro verò reliquum: hoc est, $\frac{10}{32}$.

Hic casus in ludo pilæ habebit locum, si Petrus 15. & Paulus habere 30. dicatur: hic enim debet bis vincere, ut lucretur: ille autem ter: nam ex 15. per 30. & 40. ad 50. seu finem venîtur.

Habebit in aliis Concertationibus: puta, si Collusores duo, æquali scientiâ præditi, ita inter se concertent, ut præmium illi, qui priùs ter lucretur, debeatur. Vnde, qui hac lege decertare voluerit, ut ipse ter victurus sit, ante quàm adversarius semel vincat, debebit 10. contra 22. (vel 5. contra 11. nempe, 1. contra $2\frac{1}{5}$) deponere.

Est valde aliena à captu Aleatorum Resolutio: at illam exhibet securissimus Calculus.

✠ Num. LXV.

EX Casus præcedentis Solutione, multæ aliæ nascuntur illi suppares, adhuc unam addamus.

Quãdo Arsilius, & Strindus jussi fuerũt desistere, illi deerãt ludi duo, isti quatuor. Quid ergo juris? quomodo distribuetur pecunia, quã deposuerũt in ΤΡΗΜΑΤΙΚΤΟΥ manus?

Sequamur nostrum resolvendi modum: videamus, quid contingere posset, si in lusu pergerent, & assumentes medium pronũciemus.

Si Strindus hac vice lucretur, quid erit? Se Petro reddet similem, & tunc sibi deficerent tres ludi, & Arsilio duo: unde juxta superiùs dicta haberet Strindus $\frac{10}{32}$ ex deposito. Si lucretur Arsilius, deerit ipsi unus ludus, & Strindo quatuor. Ergo tunc ex dictis §. *Sed quid?* prætẽderet $\frac{30}{32}$: & relinqueret Strindo $\frac{2}{32}$. Inter $\frac{2}{32}$. & $\frac{10}{32}$ mediat exactè $\frac{6}{32}$: hæc igitur, debentur Strindo, & supersunt $\frac{26}{32}$. ut Arsilio fiat satis.

In ludo pilæ posset iste casus sic poni. Quando coacti sunt pilam dimittere, Arsilius 30. & nihil Strindus numerabat.

Qui hanc legem in ludo præscribat: *Ego lucrabor quater, antequam bis lucreris* 6. contra 26. (aut 1. contra $4\frac{1}{3}$) exponet.

Hucusque de singulari Certamine disseruimus: nunc tres inter se conservamus.

✠ Num. LXVI.

POnamus Aleones esse tres: Iodocum, Thermem, & Blassirum: huic deest ludus unus, aliis verò ludi singulis duo: & dimissis tesseris repetunt suas pecunias. Et quomodo debeat solvere, interrogat ludi Magister.

Respondeo, omnem ludum, & concertationem esse inter unum, & unum: & hanc ob rem, ludum & concertationem, quæ impræsentiarùm proponitur, non esse simplicem, sed ex simplicibus compositam. Decertat Iodocus cum Therme, & ait, *Ego lucrabor, & non tu*, & exponitur utrimque unus aureus. Decertat Iodocus cum Blassiro, & etiam ait, *Ego lucrabor, & non tu*, & exponitur utrimque unus aureus. Vnum tantùm jubetur Iodocus deponere; quia, cùm non possint simul Thermes, & Blassirus lucrari, unus sufficit, ut satisfiat alterutri, si lucretur. Et idem dicito de aliis. Iodocus igitur, & Thermes in concertatione sunt pares: adeoque unusquisque suas pecunias recuperat. Ipsi autem respectu Blassiri, sunt Camilli coram Friderico, ut §. *Ludebant*, exposui: ergo, si singuli habeant $0\frac{1}{2}$: habebit respectu singulorum $1\frac{1}{2}$ Blassirus. Considera sequentes numeros.

		A	B	C	D
Iodocus	*ob Thermem*	1	32	16	24
	ob Blassirum	c$\frac{1}{2}$	16	8	
Thermes	*ob Iodocum*	1	32	16	24
	ob Blassirum	$0\frac{1}{2}$	16	8	
Blassirus	*ob Iodocum*	$1\frac{1}{2}$	48	24	48
	ob Thermem	$1\frac{1}{2}$	48	24	
		6	192	96	

Hi

Hi numeri reſpōdent pecuniæ,quę exponitur: ſed, ut diximus,non tota deponitur,quia tota ſimul non poteſt ſimul perdi. Erat autem in depoſito media pars, hoc eſt, aurei 3. ſeu argentei 96.Ergo 96.debent eâdem proportione in columnâ C dividi, quâ 192. in columnâ B. aut 6. aurei in columnâ A dividebantur. Ergo habebit Iodocus 24. Thermes 24. & Blaſſirus 48. ut in D.

❧Num. LXVII.

Invertamus Caſum; & Iodoco,& Thermæ deficere unicum ludum, duos autem Blaſſiro ſupponamus. Et computus ſimili modo inſtitui poterit.

		A	[illegible]	C	D
Iodocus	*ob Thermem*	1	32	16	40
	ob Blaſſirum	$1\frac{1}{2}$	48	24	
Thermes	*ob Iodocum*	1	32	16	40
	ob Blaſſirum	$1\frac{1}{2}$	48	24	
Blaſſirus	*ob Iodocum*	$0\frac{1}{2}$	16	8	16
	ob Thermem	$0\frac{1}{2}$	16	8	
		6	192	96	

Ergo numeros columnarum A, & B, debito modo bipertiendo, ut in C. argentei 40. ad Iodocum, ad Thermem 40. & 16. ad Blaſſirum, ut in D. pertinebunt.

Vel attende. Si adhuc ſemel luderent, & unum jactum lucraretur Blaſſirus,quid haberet? Eſſet illis par. Et, ſi illum jactum perderet, quid haberet? ſuum aureum perderet. Ergo nullam in hoc jactu habet lucrandi ſpem: ſed eſt inter duo extrema: nimirùm, inter nihil perdere, & totum perdere. Medium igitur eſt dimidium perdere. Depoſuit unum aureum: hoc eſt, $\frac{32}{32}$. ergo, ſi mediam partem perdit, extrahit $\frac{16}{32}$: Erat depoſitum $\frac{96}{32}$. Ergo manent $\frac{80}{32}$. & factâ diviſione (nam Iodocus, & Thermes ſunt æquales) habebit alteruter $\frac{40}{32}$: ut anteà.

❧❧❧

NOTA:

De his, qui ludum antequam incipiatur, relinquunt.

❧Num. LXVIII.

Contingit aliquando, ut poſtquam de præcedentiâ convênit, ſuperveniat tale impedimentum, ut incipi ludus non poſſit. Et tunc non intermittitur inceptus,ſed nondū inceptus impedîtur. Sed,quâ lege nummi depoſiti ſunt dividēdi? An in partes ęquales? videretur,quod ſic: quia per ludum adquiritur in nummos expoſitos jus, & ludus inceptus non eſt, videretur, quod non, quia melior eſt illîus conditio, qui fuit præcedentiam ſortitus: ergo in diviſione debet partem majorem indipiſci. Sed quantam?

Profectò, ſi de ſolâ præcedentiâ diſputetur, quando unicâ teſſerâ luditur, & illa alternativè projicitur: tunc *Manus*, quam vocant (Hiſp. *la Mano*) valet unâ trigeſimâ ſextâ parte depoſiti. Quod ſic oſtendo. Primus jactus antequam fiat, valet unâ ſextâ parte depoſiti, nam ex ſex numeris, qui ſunt in teſſerâ, unicus mihi dat Depoſitum, quod quinq; negant. Depoſitum igitur, vocetur *a*. Ergo primus jactus, antequam fiat, valebit $a\frac{6}{36}$. remanent in depoſito $\frac{30}{36}$: ergo ſecundus jactus antequam primus fiat, valebit ſextâ parte reſidui: hoc eſt, $\frac{5}{36}$. Quam ob rem, ſi pactum ſit, ut unâ utentes teſſerâ alternis jactibus procedamus, & tamen, qui priùs repræſentet ſenarium, depoſitam pecuniam obtineat, melior eſt conditio illîus, qui præcedentiam habet: & hunc exceſſum numeri $\frac{6}{36}$. & $\frac{5}{36}$ determinant. Quam ob rem, ſi intermittatur ludus, non debet depoſitum dividi in partes æquales; quia ad illud Luſores habent jus inæquale: ſed debet in 72. partes dividi, & earum 37. Manui, & 35. alteri conſignari: quod ſic demonſtro. * Primus ictus antequam fieret, valebat $\frac{6}{36}$. vel $\frac{12}{72}$ partibus: & ſecundus antequam primus fieret $\frac{5}{36}$. vel $\frac{10}{72}$ (dico *antequam primus fieret*, nam cùm primus eſt factus, qui erat ſecundus, aut ceſſat, aut in primum tranſit. Ceſſat, ſi primus ictus depoſitam pecuniam obtineat: tranſit in pri-

 mum,

mum, si ille nîl consequatur) 12. & 10. sunt 22. quæ à 72. deductæ, relinquunt 50. in quas lusores retinent jus æquale. Hæ igitur, bifariam divisæ exhibent 25. Vnde manui 12. & 25. hoc est, 37. & Collusori 10. & 25. hoc est, 35. septuagesimæ-secundæ partes depositi consignabuntur.

Num. LXIX.

SI duabus utamur tesseris, & non sit determinatus numerus, cui præmium debeatur, erit magna confusio; nam non dabitur numerus, qui cum fieri debeat proportio. Interim, esto Senarium Petrus, & Paulus septenarium jacturus. Duæ tesseræ 36. modis combinantur. Senarius 5. modis: & 6. modis septenarius jacitur. Ergo in Petro est spes ad timorem, ut 5. ad 36. & in Paulo, ut 6. ad 36. His præmissis, sic proponitur Casus.

Est *Manus* Petrus, & superveniente impedimento non incipitur ludus: sunt in deposito 36. nummi: quâ lege distribuentur?

Primus jactus, qui ad Petrum spectat, antequam fiat, valet $\frac{5}{36}$: ergo relinquuntur in deposito $\frac{31}{36}$. & hoc vocetur *residuum*. Sanè, si residuum esset 36. secundus ictus, qui ad Paulum spectat, antequam primus fieret, valeret 6. at residuum est 31. Ergo secundus ictus valet $5\frac{6}{36}$. Si à 31. auferas $5\frac{6}{36}$. tunc $25\frac{30}{36}$. relinquuntur: qui bifariam divisi, dant $12\frac{33}{36}$. Stat igitur, Petrum habiturum esse nummos 5. & $12\frac{33}{36}$: adeòq; $17\frac{33}{36}$: Paulum verò $5\frac{6}{36}$. & $12\frac{33}{36}$: adeòque $18\frac{3}{36}$.

Sit *Manus* Paulus. Et tunc aliter debet supputatio procedere. Primus enim jactus, qui ad Paulum spectat, valet $\frac{6}{36}$: ergo relinquuntur in deposito $\frac{30}{36}$. quod vocabo *residuũ*. Si hoc residuum esset 36. secundus jactus antequam primus fieret, valeret 5. at illud est 30. ergo hic valet $4\frac{6}{36}$: qui subducti à 30. relinquunt $25\frac{30}{36}$. quorum semissis est $12\frac{33}{36}$. Debentur ergo Paulo 6. & $12\frac{33}{36}$. & ideò $18\frac{33}{36}$. & Petro $4\frac{6}{36}$. & $12\frac{33}{36}$ & ideò $17\frac{3}{36}$. Et hac servatâ proportione debent depositi nummi restitui.

Cùm igitur, semper sit melior Pauli conditio, dicendum est, præstare habere bonum numerum, & carere præcedentiâ, quàm præcedẽtiam, & numerum minùs bonum habere.

ARTICVLVS III.

De eo, qui primâ vice, aut saltem secundâ, aut tertiâ, &c. se talem aleæ numerum esse jacturum pollicetur.

Num. LXX.

EST modus communis concertandi, ut, qui unâ vice talem numerum se jacturum desperat, putet se illum positurum secundo, aut tertio jactu. Quam ob rem, de jactuum multiplicatione disseramus.

Qui capit unam tesseram, & primâ vice quinarium v.g. se jacturum promittit, habet pro se unicum modum lucrandi, & quinque perdendi: & ideò in ipso, ut 1. ad 5. ad periculum erit spectatio. Ergo in Concertatione, si unum deponat aureum, qui primâ vice est quinarium daturus: quinque ponere adversarius debebit, ut in pretio debita conservetur proportio.

Erat Petro concessum, ut aleam jaceret; &, si talem numerum proferret, indipisceretur aureos duodecim. Stante privilegio (hoc enim & similia interdum ludi leges concedunt) sine injuriâ impediri non potest. Sed, si debeat vendi istud Ius, quanti æstimabitur? Sextâ parte. Duobus igitur aureis. Ergo unicus jactus valet $\frac{1}{6}$: & in hoc omnes conveniре videntur: nam, qui istum ictum emeret, 2. contra 10. (aut 1. contra 5.) exponeret: nam reciperet 12. & subducendo 2. quorum pretio illud jus emerat, lucraretur 10. qui cum illis 2. collati, sunt, ut 5. ad 1.

Vult

Num. LXXI.

Vult Aurelius experiri fortunam, & dicit, *Saltem alterâ ex duabus vicibus figam Quinarium*. Te opponis tu: admittere decertationem vis: ſed, ut ſervetur æquitas, quantum ille, & quantum tu exponere debeas, inquiris: ut poſitâ inæqualitate periculi, pecuniæ inæqualitas determinetur. Reſpondebo.

Vnus ictus tantùm valet $\frac{1}{6}$. Ergo, qui duos ictus poteſt facere, in primo nulli ſe exponit perdendi periculo, ſed eſt in dubio, an totum, an verò $\frac{1}{6}$ ſit lucraturus. Si jecerit Quinarium, habebit totum decertationis pretium: ſi non jecerit, habebit jaciendi iterum jus, cujus juris valor eſt $\frac{1}{6}$. ut probavimus. Pone igitur, Totum pretium eſſe 36. Ex his 6. deponere debebit ille, qui Quinarium erat daturus primo jactu. Ergo adverſarius 30. Modò Aurelius, qui poteſt bis teſſeram jácere, primo jactu non agit de lucro, & damno, ſed de lucro tantummodò, An videlicet, debeat lucrari totum (nempe, 36.) an retenturum jus jaciendi iterum, quod ſextam partem numeri 36. (nempe, 6.) valere affirmavimus. Ergo inter 6. & 36. fortuna primi jactûs verſatur. Inter 6. & 36. ſunt 30. Si dividantur in 6. partes, ſingulæ habebunt 5. Ergo, ſi ſecundus jactus antequam fiat, valet $\frac{6}{36}$: primus iſte, quem ſequuturus alter eſt, antequam fiat, valet $\frac{11}{36}$. nam 5. & 6. ſunt 11. Ergo, ſi Aurelius $\frac{11}{36}$. deponat, debebit reliquum aduerſarius (nempe, $\frac{25}{36}$) deponere.

Si unâ è tribus vicibus vellet dare Rodamirus Quinarium: tertius ictus $\frac{6}{36}$: ſecundus $\frac{11}{36}$ valeret: ſed quanti primus æſtimari deberet? Inter 11. & 36. ſunt 25. Hos divido in ſex partes, & $4\frac{1}{6}$ adquiro. Et, quia 5. ſunt pericula, & unus modus lucrandi, quintam hanc partẽ adjungo illis 11. & reſultant $15\frac{1}{6}$. Ergo $\frac{15\frac{1}{6}}{36}$ exponere debet Rodamirus: & $\frac{20\frac{5}{6}}{36}$ adverſarius. Sed, quia fractiones fractionum tibi non videntur placere, hi numeri in ſex dividantur: & tunc $\frac{15\frac{1}{6}}{36}$ tranſibit in $\frac{91}{216}$. & $\frac{20\frac{5}{6}}{36}$ in $\frac{125}{216}$. Ergo, ſi 91. Rodamirus exponat, exponere 125. adverſarius debebit.

Poteris hunc computum in infinitum promovere, ſemper differentiam inter id, quod exponit, qui aleam jacit, & ſextam partem reſidui: priori computui addendo.

Vel aliter. Si Petrus argenteos 36. expoſuerit; quia habet unum modum lucrandi, & quinque perdendi, nam alea habet ſex facies, multiplica 36. per 6. & facies 216. Siquidem totum eſt 216. aufer 36. (ſextam partem) & manebunt 180. Et tantum adverſarius Petro, qui jacturus erat aleam unâ vice, debebat ſolvere, ſi Petrus vinceret. Ex 180. aufer 30. (ſextam partem) manebunt 150. Et tantum adverſarius erat ſoluturus Aurelio, qui erat jacturus aleam duabus vicibus. Ex his 150. aufer 25. (ſextam partem) & manebunt 125. Et tantum ab adverſario indepturus erat, ſi lucraretur Rodamirus. Ergo, ut ulteriùs progrediaris, poteris hanc obſervare Regulam.

Totum Concertationis pretium minue ſextâ parte ſucceſſivè, &, ſi habebis, quantum debeat Adverſarius deponere.

Primâ vice debeo tale punctum projicere. Ergo, ſi me dirigit Algebra, Adverſarius deponet $1A - 0\frac{1}{6}$: deponam Ego reliquum, nempe, $0A + \frac{1}{6}$.

Debeo unâ ex duabus vicibus numerum illum dare. Ergo deponet Adverſarius $1A - \frac{1}{6} - \frac{1}{6}$. Et Ego reliquum. Hoc eſt, Adverſarius ex ſummâ priori auferet ſextam partem, & ex reſiduo iterum ſextam partem: hoc enim illæ Metarithmicæ notæ ſignificant.

De-

Debeo unâ ex tribus vicibus. Ergo deponet ille $1A - \frac{1}{6} - \frac{1}{6} - \frac{1}{6}$.

Debeo unâ ex quatuor vicibus. Ergo ille depositurus est $1A - \frac{1}{6} - \frac{1}{6} - \frac{1}{6} - \frac{1}{6}$.

Debeo unâ ex quinque vicibus. Ergo ille deponet $1A - \frac{1}{6} - \frac{1}{6} - \frac{1}{6} - \frac{1}{6} - \frac{1}{6}$.

Debeo unâ ex sex vicibus. Ergo ille, si ego lucrabor, perdet $1A - \frac{1}{6} - \frac{1}{6} - \frac{1}{6} - \frac{1}{6} - \frac{1}{6} - \frac{1}{6}$.&c.

❀ Num. LXXII.

Per Logarithmos supputatio facili negotio expeditur: Nam primâ vice Ego expono pecuniam, quam volo: tu opponis quintuplam. Modò tuæ pecuniæ quæro logarithmmum, & illum successivè diminuo, singulis vicibus 7918. auferendo (tanta enim est differentia inter quinarii, & senarii logarithmos) & hac viâ omnes numeros subsequentes cognosco. Ergo, ut habeamus numerum, quem minuere possimus, aliquem magnum adsumamus.

Debeo unâ vice aleam jacere, & punctum figere: & 4,000. depono. Et Adversarius primâ vice deponit quincuplũ, hoc est, 20,000. ita, ut tota Summa sit 24000. Examinabimus, quid ex Summâ soluturus sit Adversarius, si lucrer, nam reliquum solvam Ego.

Debeo unâ vice aleam jacere, & talem determinatum punctum figere: & aureos 6≕000. depono: & Adversarius deponit quintuplum, hoc est, 30≕000. Examinabimus, quid ex Summâ soluturus sit Adversarius, si lucrer: nam reliquum solvam Ego, si perdam. Sequentes numeros consideremus.

Si ego figere punctum debeam.	Logarithmi.	*Dabit Adversarius aureos.*	*Ergo Ego exponam.*	*Vulgi Opinio.*
	.07918.A	☼	☽	☿
Vnâ vice	1.47712.B	30≕000	*contra* 6≕000	*6.contra 30. simul 36.*
Duabus	1.39794.	25≕000	*contra* 11≕000	*12.contra 24. simul 36.*
Tribus	1.31876.	20≕834	*contra* 15≕166	*18.contra 18. simul 36.*
Quatuor	1.23958.	17≕362	*contra* 19≕638	*24.contra 12. simul 36.*
Quinque	1.16040.	14≕468	*contra* 22≕532	*30.contra 6. simul 36.*
Sex	1.08122.	12≕056	*contra* 23≕944	*36.contra 0. simul 36.*
Septem	1.00204.	10≕047	*contra* 25≕953	
Octo	0.92286.	8≕373	*contra* 27≕627	
Novem	0.84368.	6≕977	*contra* 29≕023	
Decem	0.76450.	5≕814	*contra* 30≕186	
Vndecim	0.68532.C			
	79180.D			
	1.47712.E			

Vtriusque Samma 36.000.F

Hæc doctrina, licèt in Aleâ locum habere nequeat, locum in Divinationibus habere poterit.

❀❀❀

In Logarithmis ultimus numerus est C. differentia autem A. decies est multiplicata, dat D. Et C cum D. faciunt E. hoc est, B. Non ergo erravimus in computu.

Aurei in 10. Iulios: hi in 10. grana dividuntur: at ego ad granorum decimas partes veni computûs accuratioris gratiâ,

Columna ☼ exhibet aureos, quos debet Adversarius exponere; & Columna ☽, quos Ego, ut æquitas, & justitia servetur. Duo numeri (alter ex ☼, & alter ex ☽ Columnâ) simul sumpti, complent numerum 36≕000. ut videre est in F.

Hæc est vera numerorum proportio. Et quoties hujusmodi Concertationes fiunt ex vulgi sententiâ, quam Columna ☿ præ se fert! Sanè sæpissimè, quoniam Aleatores homines imperiti, aut etiam improbi, nullam habent harum subtilitatum notitiam.

❀ Num. LXXIII.

Dices, sicut Aleam, sic Divinationem à Fortunâ pendere: at in Divinatione numeri per æquales distantias decurrunt. Ergo etiam in jactibus Aleæ debebunt. Minorem probas: quoniam, si ponantur sex literæ A,B,C,D,E,F; & Ioannes unam ex illis determinet, & tamen inter me, & te fiat de Divinatione Concertatio, si divinare debeam pri-

primâ vice, quam ille deſignaverit, habebo 5. modos errandi, & ideò 6. contrà 30. exponam. Si unâ vice ex duabus vicibus divinare debuero, 12. contra 24. exponam. Si unâ ex tribus, exponam 18. contra 18. & ſic deinceps.

Reſpondeo Cõſequentiam eſſe legitimam: Minorem veram: & tamen nihil concludi, quoniam major eſt falſa: aliter enim Alea, & aliter Divinatio à Fortunâ dependet. [Agis de Divinatione purè contingente, in quâ nullo præjudicio, ut hoc potiùs, quàm illud affirmes, juvaris.] Porrò, qui primâ vice divinare vult literam à Ioanne deſignatam, habet ſpem, ut 1. & periculum, ut 5. nam uno tantùm modo poterit verum dicere, & quinq; errare. Hæc Divinatio poteſt cum unico jactu componi: qui enim primâ vice numerum imperatum Aleâ ſe fore expreſſurum pollicetur, habet etiam quinque modos errandi: & unum tantum modo poſtulatum numerum exprimendi. At inter Arſenium, qui dicit, *Vnâ ex duabus vicibus divinabo, quam literam ex ſex deſignaverit Ioannes: aut etiam unâ ex tribus, unâ ex quatuor*, &c. & Theodorum, qui dicit, *Vnâ ex duabus vicibus, figam Aleâ numerum imperatum: aut etiam unâ ex tribus, unâ ex quatuor*, &c. ſummam differentiam invenio. Arſenius, quando unâ ex pluribus vicibus, ſe divinaturum pollicetur, pericula errando diminuit, quod non facit Theodorus, quem manent æqualia poſt errores pericula. Nam Arſenius in primâ Divinatione dicit, *Ioannes deſignavit literam* A. & obnoxius fuit 5. modis errandi; & unico dicendi verum. Ergo 5. periculis. Ejus igitur, ſpes ad timorem ſe habuit, ut 1. ad 5. Ergo, ſi vincat, quintuplum lucrari debebit. Igitur, ſi veritatem tetigit divinando, lucratus eſt pretium: nempe, 30. aureos contra 6. quos expoſuit. Si erraverit: fit doctior: & non proponet ampliùs literam A, ſed B. Ergo in ſecundâ Divinatione habebit tantummodò 4. pericula: & duos modos non errandi: Ergo ſpem ad timorem, ut 1. ad 2. Ergo, ſi exponat 12. erit 24. lucraturus. Si adhuc erraverit, reddetur doctior, & excluſis literis A. & B. aget de 4. reliquis: adeoque ſubire poterit tria errandi pericula: habebitque ſpem ad timorem, ut 1. ad 1. Vnde, ſi exponat 18. etiam 18. exſpectare debebit. Et ſic deinceps, ut in Tabulâ Columna ♉ præ ſe fert. *Divinatori Sagittarium accenſe; non enim in ſecundâ exploſione, aut in tertiâ tanto ſubeſt periculo, quanto in primâ: quoniam ab errore ipſo monitus, ſi altiùs, quàm debuiſſet, exploſit, manum deprimit; ſi nimiùm inclinarat in dexteram, lævorſum flectit: quam ob rem, errando, & errando, erroreſque recognoſcendo, errandi pericula imminuit.* At hæc omnia in teſſeris locum non habent. Cubio quinarium: v. gr. jubebaris exprimere: alebaris ſpe, ut 1. ad 5. Ergo 5. periculis eras obnoxius. At expreſſiſti quaternarium, cùm quinarium volebas. Scis te erraſſe: hæc autem ipſa erroris admiſſi notitia, non imminuit periculum: nam ſecundo jactu etiam poteris quaternarium exprimere: imò etiam tertio, quarto, & quinto. Ergo, ſi Divinator (ut nihil de Sagittario dicam) primâ vice habuit periculum, ut 5. ſecundâ, ut 4. tertiâ, ut 3. &c. Aleator primâ vice habuit periculum, ut 5. ſecundâ, ut 5. tertiâ, ut 5. & ſic in poſterum, ſemper, ut 5. illum enim errores admiſſi non juvant, ut periculum errandi minuat.

ARTICVLVS IV.

De ludo ΜΕΤΑ ΔΕΚΑΔΑ, ultra decem, *qui ab Hiſpanis vocatur* Paſſa-diez.

Num. LXXIV.

EST luſus in Hiſpaniâ, & Italiâ communis, quem *el Paſſa-diez* nominamus: in quo, quia malunt luſores aleam jacere, quam invitare (Hiſp. *embidar*) utrîus conditio aleam projicientis, an verò invitantis ſit ſecurior, inquiris. Et ego, ut tuæ curioſitati ſatisfaciam, ne fortè in aliquâ erremus circumſtantiâ, ludum ipſum deſcribo.

Poſſunt plures colludere: Pone eſſe quatuor, qui conveniunt. Sunto Aufridus, Clucius, Daphnius, & Ballacurius. Apud quos primò, quæritur, Quis debeat aleam jacere? Quod definit ipſa alea; nam ſecundum puncta, quæ ſinguli expreſſerunt, ſedent.

Ergo,

Ergo, qui plura puncta jecit, & est præcedentiam promeritus, (sit hodie Ballacurius) sumit aleam: Illius est respondere, & cæterorum invitare. *Expono unum aureum*, ait Clucius: *Expono quatuor*, ait Aufridus, *Expono quinque*, Daphnius: & singulis respondet Ballacurius, *Accepto*. Si vincat Ballacurius, totam hanc pecuniam lucratur: &, si vincatur, quantum singuli in mensam deposuerunt, refundit. Consultò dico *deposuerunt*: quoniam memoria est fallax, & esset contentionum occasio, siqui invitavit ad quatuor (Hispan. *el que inuidó quatro*) posteà, ad octo se invitasse diceret. Hanc ergo ob rem, pecunia ipsa exponitur, quæ non permittet aliquem, aut errare, aut decipere. Projiciet Ballacurius tesseras, quamdiu omnes concertationes acceptet: si autem aliquam non acceptet, priores acceptatas, & nondum ab aleâ diremptas amittit, solvit; tesserasque ad sequentem transmittit.

Num. LXXV.

Tesseræ sunt tres, & semper hac lege reguntur. *Si duæ tesseræ non habeant puncta æqualia, jactus est nullus, & neutri parti favet, aut præjudicat: si verò contrà, duæ tesseræ habeant puncta æqualia (puta, si utraque habeat 4. aut utraque 5.) tunc jactus est validus: &, si omnium tesserarum puncta simul sumpta, denarium superent, qui jacit eas, lucratur: si autem non superent denarium, perdit. Si exæquent numerum denarium, etiam perdit: nam tantummodò lucratur, cùm superant.*

Modò inquiritur, *An lusus hic æqualis sit? An, ut est hodie comparatus, illi, qui jacit aleam, faveat, & cæteris iniquus sit?*

Vt ob oculos habeas responsionem, do Tabellam sequentem, in quâ sunt omnes possibiles combinationes.

A	1	2	3	4	5	6 B
1.1	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
2.2	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
3.3	VII.	VIII.	IX.	X.	11	12
4.4	IX.	X.	11	12.	13	14
5.5	11	12	13	14	15	16
6.6	13	14	15	16	17	18

Prima Columna, ab A deorsum duas tesseras, quæ habet puncta æqualia, exhibet. In fronte ab A in B tertiæ tesseræ puncta ponuntur; & angulus communis numerum omnium trium tesserarum præ se fert: qui, si non superet Denarium, literis Romanis exprimitur; si superet, characteribus Agarenis signatur. Ergo jactus utiles sunt 36. quorum 18. alteri parti, & 18. alteri parti favent. Ergo ludus æqualissimus est.

Num. LXXVI.

Sed quid dicemus de jactu, in quo omnes tres tesseræ eadem exhibent puncta? Hispani, & Itali hanc circumstantiam non morantur: solùm enim considerant, an Denarium superent, vel non superent. Belgæ excellentiam in trium æqualitate suspiciunt, &. dum volunt Religiosi videri, jactum hunc, (in quo æqualia puncta omnes tres tesseræ proponũt) *Raëfel* vocant, putantque Nomenclatorem, vocem hanc à Raphaëlis nomine deduxisse, & per ambages, verba illa, *Tres vidit, & unum adoravit*, adducunt. Et, quia à nominibus propriis Græcus Latinusque verba interdum derivat, unde illud, *Aut Plato philonizat, aut Philo platonizat*, ex voce *Raëfel* verbum *Raëfelen* extraxerunt, quod ludere hoc ludo significat: unde dicere solent, *willen wy raëfelen*. Volumus-ne nos recreare ludo *raëfel?* Et sic memores Dei, & Angelorum ludunt. Non hinc eos carpo, si ludus universìm sumatur: quoniam sobriè susceptus actus virtutis est; &, si cætera adsint, à summo Numine coronabitur: ut superiùs ostendi. Non est irreverentia in luso Orationes exponere, ita, ut victus orare pro victore teneatur: nam, si ad majorem Dei gloriam ludimus, etiam pro sanctæ victoriæ præmio possumus orationes exponere. Interìm, si agamus de Aleâ, specialis difficultas succurrit: nam Aleâ usi sunt milites, ut super Domini Nostri Iesu-Christi tunicam mitterent sortem. Et hanc ob rem, censetur apud Christianos indecens; & sunt multæ Religiosorum, Regum, & Principum leges, quibus illa interdicitur: unde, ut moderatissimè loquar, dicam esse simul bonum, & malum, actum illum, quo tres tesseras Belga æquali punctorum numero signatas ob Dei Trini memoriam honorat, & prærogativis suffulcit: quam Censuram ad actum eum extendo, quo Lusitanus Quinarium antefert Septenario; quia Christi, Domini, & Redemptoris nostri recenset vulnera.

Num. LXXVII.

Cæterùm, quidquid sit de Theologiâ, jactus hos graviter condemnat Arithmetica: nam

nam in Alearum ludo Quinarius, & Septenarius sunt felicitatis, & securitatis inæqualis: nam ille, si utamur duabus tesseris, quatuor, sex iste modis jacitur: ergo majori spe Septenarium semper exspectare poterimus. Præterea Belgæ, cùm jactum (*Raëfel*) quia trium tesserarum unitatem, seu æqualitatem exhibet, triumphare jubent, ludi æquitatem in iniquitatem converterunt. Si enim jactus ille (*Raëfel*) triumphat, vincitque, ludus fit inæqualis: propitius ei, qui jacit aleam, cæteris perniciosus. Quod clarissimè ostendo. Sic discurro. In Hispaniâ, & Italiâ hujus ludi æqualitatem, adeoque æquitatem laudamus. Ergo, si aliquid alterare vult Belga, præstare debet, quin æqualitati præjudicet: & non præjudicabit, si quot infaustos jactus faustos esse voluerit, tot contra faustos infaustos accenseri præcipiat. At nullum felicem gloriâ privat, & tamen coronat aliquos infelices; ergo partialis est: & ludum alias pulchrum, corrumpit. Iactus (*Raëfels*) de quibus loquimur, sunt hi.

1.1.1.	*dant* 3	4.4.4.	*dant* 12.
2.2.2.	*dant* 6	5.5.5.	*dant* 15.
3.3.3.	*dant* 9	6.6.6.	*dant* 18.

Ergo, si tres (*Raëfels*) priores (videlicet, 1.1.1. & 2.2.2. & 3.3.3.) esse fausti dicantur, habebit, qui aleam jacit 21. modos lucrandi, & 15. tantùm perdendi.

Tametsi latrunculorum ludus ab industriâ, & non à fortunâ dependeat, quia tamen in Combinatione consistit, & à Viris magnis exercetur, qui de illo scripsere, legantur.

NOTA.

Num. LXXVIII.

DVM hoc Syntagma Perillustri Domino N. Viro Eruditissimo communicarem, ostendit etiam mihi ingeniosam quamdam de eodem argumento Diatribam, quam à Christiano Severino Longomontano fuisse scriptam putabat, &, quia est curiosa, & brevis, debuit huic Quæstioni subjungi: & ideò maximè, quia per Algebræ labyrinthos excurrit, ut magno molimine expediat Controversias, quas nos breviùs, clariùs, & faciliùs decidimus.

Et quidem cùm hanc Diatribam legi, D. Ariæ de Salazar non meminisse non potui, qui, cùm semel importunis amicorum precibus cogeretur, ut chartis pictis (Hisp. *a los naypes*) luderet, has dabat, cùm illas deberet, & rogatus, An seriò faceret? respondit, *Tam repugnare, Canem latrare intellectualiter, quàm Hominem ludere seriò*, ludus enim eò tendit, ut resumantur vires, & recreetur animus, quem presserant, & tantùm non oppresserant negotia seria. Nam, si seriò ludere deberemus, & subtiliter in jocis discurrere, non transiremus ex curis ad animi relaxationem, sed ex negotiis ad negotia, ex studio ad studium, & ex curis ad curas. Hoc excursu D. Salazar ridebat omnes ludorum leges, volebatque, qui ludere dicuntur, esse exleges; aut, si observare leges debeant, non dici ludere, sed seriò agere. Et quid, quæso, diceret, qui communes, & universis notas, ludorum leges nolebat observare, aut addiscere, si libros Iuniorum de hoc argumento legeret, inter quos duo (*vno del juego del Alxedrés, y otro del juego del Hombre*) à subtilitate laudantur? Quid, si incideret in hanc Diatribam, in quâ simplicissimi talorum numeri, quos vel analphabetos se intelligere putat, ad Algebræ tribunalia vocantur, & de lusoriis jactibus ipsimet Arithmeticę, subtilissimę Scientiæ, reddere rationem jubetur? Quid, si Theologos legeret in sententias diversas, & adversas divisos, qui se dissertatione seriâ, & contentiosâ vexant, ut pronuncient, quomodo tutâ conscientiâ possint homines ludere, jocari, nugari?

Porrò, definiunt Veteres esse hominem *Animal rationale mortale*, sanè *animal*, ut sciat, se non esse ex ære fusum, aut ex ferro conflatum, sed ex ossibus, & carne constructum; &, quia, *Quod caret alternâ requie durabile non est*: se aliquando debere fruisci otio, & à labore ordinario cessare. Porrò, *rationale*, ut cognoscat, se sicut ex rationis præscripto operari, sic etiam juxta ejusdem rationis dictamen, & non aliter ab opere cessare debere, & juxta rationis etiam leges animum relevare. Tandem *mortale*, ut se moriturum esse supponens, sine proximi injuriâ operetur, aut quiescat: ut non otiosè otietur, nam de omni otioso actu, immò etiam verbo, ratio est à Iudice supremo exigenda.

Sanè ludus, in quo non agitur de pretio, nec de proximi injuriâ, ludus est. Vtut habeat Arithmeticas, aut etiam Philosophicas leges, Theologicæ non videtur subesse; unde

libr. 10. *Ethic. cap.* 6. Plato, ſcitè, & fortè Salázari conſonans. *Multum ſtudii, curæque ponere, & labore ferre, ut ludas, ſtultum quiddam, & puerile eſt.* Verùm enim verò, quando Concertatio intercurrit, pecunia exponitur, ſeria res eſt, & de Iuſtitiâ obſervandâ, aut violandâ tractatur. Non ergo perſunctoriè debet ludere, qui ludendo poterit ex malitiâ, aut errore proximo inferre injuriam, & incurrere obligationem reſtituendi. Ergo laudandi ſunt Theologi, qui de ludo ſcripſerunt, docueruntque, quomodo *Homo* poſſit animũ reſtaurare, ut *animal*, quin prudentiæ, quam, ut *rationalis* habere debet, obſit: & circumſpectioni, quam habere debet *moriturus*, deficiat. Et, quia Theologia non ſufficit, ut controverſia hæc in particulari expendatur, laudandi Mathematici ſunt, qui illam ſuâ induſtriâ, & ingenio juverunt; & inter alios ille, qui calamo ſubtili, & felici ad Algebræ Metarithmicos Canones ſequentes Poſitiones ſcripſit.

DIATRIBE
De Ratiociniis in Aleâ.

Num. LXXIX.

ETſi luſionum, quas ſola ſors moderatur, incerti ſolent eſſe eventus, attamen in his, quanto quis ad vincendum, quàm perdendum propior ſit, certam ſemper habet determinationem. Vt, ſiquis primo jactu unâ teſſerâ ſenarium jacere contendat, incertum quidem, an vincet; at quantò veriſimiliùs ſit eum perdere, quàm vincere, reipsâ definitum eſt, calculoq; ſubducitur. Ita quoque, ſi cum aliquo certem hac ratione, ut ternis luſibus conſtet victoria, atque ego jam unum luſum vicerim, incertum adhuc uter noſtrum prior tertii victor ſit evaſurus. Verùm quanti exſpectatio mea, & contra quanti illîus, æſtimari debeat, certiſſimo ratiocinio conſequi licet, atq; hinc definire, ſi ludum uti eſt imperfectum linquere inter nos convenerit, quantò major portio ejus, quod depoſitum eſt mihi, quàm adverſario meo tribuenda eſſet: vel etiam, ſiquis in locum ſortemque meam ſuccedere cupiat, quo pretio me eam ipſi vendere æquum ſit. Atque hinc innumeræ quæſtiones exoriri poſſunt inter duos, tres, pluréſve colluſores. Cùmque minimè vulgaris ſit hujuſmodi ſupputatio, & ſæpè utiliter adhibeatur, breviter hîc, quâ ratione, aut methodo expedienda ſit, exponam, ac deindè etiam, quę ad aleam, ſive teſſeras propriè pertinent, explicabo.

Hoc autem utrobique utar fundamento: nimirùm, in aleæ ludo tanti æſtimandam eſſe, cujuſque ſortem, ſeu exſpectationem ad aliquid obtinendum, quantum ſi habeat, poſſit denuò ad ſimilem ſortem, ſive exſpectationem pervenire, æquâ conditione certans. Vt, exempli gratiâ, ſiquis me inſcio alterâ manu 3 ſolidos occultet, alterâ 7 ſolidos, mihique optionem det ex utrâ manu ſolidos accipere malim; hoc tantundem mihi valere dico, ac ſi 5 ſolidi mihi dentur. Quoniam quinque ſolidos habens, denuò eò pervenire poſſum, ut æquam exſpectationem nanciſcar ad 3 vel 7 ſolidos obtinendos: idque æquo luſu contendens.

Propositio I.

SI a *vel* b *exſpectem, quorum utrumvis æquè facilè mihi obtingere poſſit, exſpectatio mea dicenda eſt valere* $\frac{a+b}{2}$.

Ad hanc regulam non ſolùm demonſtrandam, verùm etiam primitùs eruendam poſito x pro eo, quod æquivalet exſpectationi meæ, oportet me, quum x habeo, rurſus ad ſimilem ſortem pervenire poſſe, æquâ conditione certantem. Ponatur itaque luſus eſſe talis, ut cum altero certem hac conditione, ut quiſque deponat x, ac ut victor victo traditurus ſit a. Hic autem luſus juſtus eſt, & patet me hac ratione æquam habere ſortem ad obtinendum a, ſi luſum perdam, ſcilicet; aut $2x - a$, ſi vincam: tum enim obtineo $2x$, id, nempe, quod depoſitum eſt, de quo alteri erogandum eſt a. Quòd ſi autem $2x - a$ tantundem valeret, atque b, æqua mihi ſors obtingeret ad a, quã ad b. Pono itaq; $2x - a \infty b$, & fit $x \infty \frac{a+b}{2}$ pro valore meæ exſpectationis. Cujus demonſtratio facilis eſt. Etenim habens

habens $\frac{a+b}{2}$ possum cum alio certare, qui etiam $\frac{a+b}{2}$ deponere volet, hac conditione, ut vincens victo sit traditurus *a*. Quâ ratione similis exspectatio mihi obtinget ad obtinendum *a*, si perdam, aut ad obtinendum *b*, si vincam; tum enim obtineo $a+b$, id, nempe, quod depositum est, alteriq; inde concedo *a*.

In numeris. Si ad 3 vel 7 æqua sors mihi obtingat, tum exspectatio mea per hanc Propositionem valet 5; & certum est me 5 habentem rursus ad eandem exspectationem pervenire posse. Si enim cum alio certans 5 deponam, atque ille similiter 5 deponat, hac conditione, ut, qui vincit, alteri sit daturus 3: erit hic lusus omninò justus, & patet mihi æquam obtingere sortem ad obtinendum 3, si perdam, aut 7, si vincam: quoniam tunc obtineo 10, de quo alteri concedo 3.

Propositio II.

Si a, b, vel c exspectem, quorum unumquodq; pari facilitate mihi obtingere possit, exspectatio mea æstimanda est $\frac{a+b+c}{3}$.

Ad quod rursus inveniendum, ponatur, ut ante, *x* pro valore exspectationis meæ. Oportet ergo me, cùm *x* habeo, ad eandem exspectationem pervenire posse justo lusu. Ponatur lusus esse talis, ut cum duobus aliis ludam hac conditione, ut quisque nostrum trium deponat *x*, &, ut cum uno hoc pactum aggrediar, si ipse victor evadat, mihi sit daturus *b*, & ego ipsi traditurus sim *b*, si idem mihi obtingat. Cum altero autem hanc ineam conditionem, ut ille ludum vincens mihi traditurus sit *c*, aut ego ipsi sim daturus *c*, si ego vincam. Et patet hunc ludum justum esse. Æquam autem hac ratione sortem habebo ad obtinendum *b*, si nimirùm, primus vincat, aut *c*, si secundus vincat, aut etiam $3x-b-c$, si ego vincam; tunc enim obtineo $3x$, quod depositum est, de quo uni concedo *b*, & alteri *c*. Quòdsi $3x-b-c$ æquale fuerit ipsi *a*, eadem mihi obtingeret exspectatio ad obtinendum *a*, quæ ad *b*, aut ad *c*. Pono itaque $3x-b-c \infty a$, & fit $x \infty \frac{a+b+c}{3}$ pro valore meæ exspectationis. Eodem modo invenitur, si ad *a*, *b*, *c*, aut *d* æqua sors mihi obtingat, id tanti valoris esse, quanti $\frac{a+b+c+d}{4}$. Atq; ita porrò.

Propositio III.

Si numerus casuum, quibus mihi eveniet a, *sit* p, *numerus autem casuum, quibus mihi eveniet* b *sit* q, *sumendo omnes casus æquè in proclivi esse: exspectatio mea valebit* $\frac{pa+pq}{p+q}$.

Ad hanc regulam eruendam, ponatur rursus *x* pro valore exspectationis meæ: ergo oportet me, cùm *x* habeo, ad eandem exspectationem pervenire posse, ut ante, justo lusu. Ad hoc autem tot collusores sumam, ut unà mecum numerum ipsius $p+q$ efficiant, quorum deponat quisque *x*, ita, ut depositum sit $px+qx$, & quisq; sibi ludat æquâ exspectatione ad vincendum. Porrò, cum tot ex hisce collusoribus, quot indicat numerus *q*, sigillatim hoc pactum inibo, ut eorum, qui vincat mihi, sit daturus *b*, aut ego contra ipsi idem *b*, si vincam. Similiter cum reliquis collusoribus, constituentibus $p-1$ sigillatim hanc conditionem aggrediar, ut eorum quisque, qui ludum vincit, mihi sit daturus *a*, & ego tantundem (*a* scilicet) ipsi, si ego vincam. Et patet hunc lusum hac conditione justum esse, nemine videlicet injuriam patiente. Deinde patet me nunc *q* exspectationis habere ad *b*, & $p-1$ exspectationes ad *a*, & 1 exspectationem (me, nempe, vincente) ad $px+qx-bq-ap+a$, tunc enim obtineo $px+qx$, id, quod depositum est, de quo tradere debeo *b* unicuique *q* lusorum, & *a* unicuique $p-1$ lusorum, quæ simul conficiunt $ab+pa-a$. Si itaq; $qx+bx-bq-ap+a$ æquale esset ipsi *a*, haberem *p* exspectationes ad *a*, (quandoquidem jam $p-1$ exspectationes ad id habebam) & *q* exspectationes ad *b*, & sic ad priorem meam exspectationem rursus pervenissem. Quocirca porrò $px+qx-bq-ap+a \infty a$, & fit $x \infty \frac{ap+bq}{p+q}$ pro valore exspectationis meæ, omninò, ut in initio positum fuit.

In numeris. Si 3 mihi exspectationes forent ad 13, & 2 exspectationes ad 8, haberem per hanc regulam tantundem, ac 11. Et facile est ostendere, me, si 11 habeam, rursus ad eandem exspectationem pervenire posse.

Ludens enim contra 4 alios, & quisque nostrum quinque deponens 11, cum duobus ex illis sigillatim pactum inibo, ut horum, qui vincat, mihi sit daturus 8, aut ego ipsi idem 8, si vincam. Similiter cum duobus reliquis, ut eorum quisque, qui ludum vincit, mihi sit daturus 13, aut ego ipsi tantundem, si ego vincam. Qui quidem lusus justus est. Et patet me hoc modo duas habere exspectationes ad 8, nimirùm, si alteruter eorum, qui mihi 8 promiserunt, vincat, & 3 exspectationes ad 13, nimirùm, si alteruter reliquorum duorum, qui mihi 13 tradere debent, vincat, aut, si ipse ludum vincam: ego enim ludum vincens obtineo depositum, id est, 55, de quo unicuique duorum tradere debeo 13, & unicuique reliquorum duorum 8, ita, ut & mihi relinquatur 13.

Propositio IV.

Ut igitur ad primò propositam quæstionem veniamus, nimirùm, de faciendâ distributione inter diversos collusores, quando eorum sortes inæquales sunt, opus est, ut à facilioribus incipiamus.

Sumpto itaq; me cum aliquo certare, hoc pacto: ut, qui priùs ter vicerit, quod depositum est, lucretur, & me jam bis vicisse, alterum verò semel. Scire cupio, si lusum prosequi non velimus, sed pecuniam, de quâ certamus, prout æquum est, partiri, quantum ejus mihi obtingeret.

Primò, considerare oportet lusus, qui utrobique deficiunt. Certum enim est, si inter nos convenerit, verbi gratiâ, ut, quod depositum est, lucretur is, qui priùs vigesies vicerit, & ego decies, & novies vicero, at alter decies, & octies, tantò meliorem fore eo casu sortem meam, quantò hîc melior est, ubi à tribus lusibus binos consequutus sum, ille verò unum duntaxat: quia, nimirùm, utrobique mihi unus tantummodò lusus, sed ipsi duo deficiunt.

Porrò, ad inveniendum quanta pars utriq; debeatur, advertendum est, quid fieret, si in lusu pergeremus. Certum enim est, si primum ludum vincerem, me præscriptum numerum impleturum, & omne depositum consecuturum, id, quod vocetur a. Quod, si autem alter primum ludum vinceret, tunc æquata utriusq; sors foret, (quippe utrique uno adhuc deficiente ludo,) adeòq; cederet cuique $\frac{1}{2}a$. Manifestum autem est me æquã habere sortem ad primum ludum vincẽdum, aut perdendũ, ita, ut mihi nunc æqua sit exspectatio ad obtinendum a, aut $\frac{1}{2}a$: quod ipsum per primã Propositionem tantum est, ac, si utriusque sortis dimidium, id est, $\frac{3}{4}a$, haberem; & relinquitur alteri meo collusori $\frac{1}{4}a$, quæ ipsius portio statim ab initio eodem modo reperiri potuisset. Unde patet, eum, qui ludum meum in se recipere vellet, mihi $\frac{3}{4}a$ pro eo tradere debere; ac proinde semper tria contra unum deponere eum posse, qui unum ludum vincere contendat, priusquàm alter duos vincat.

Propositio V.

Ponamus unum mihi deficere ludum, & collusori meo tres lusus. Oportet hîc facere distributionem.

Advertamus itaq; rursus, in quo essemus statu, si ego, vel ipse primum vinceret lusum. Si ego vincerem, obtinerem depositum, id est, a; quòd, si autem ille primum ludum vinceret, deficerent ipsi duo lusus, & mihi unus; ac proinde in eodem statu essemus, qui in præcedenti Propositione positus fuit, mihique obtingeret $\frac{3}{4}a$, ut ibi ostensum est. Itaque pari facilitate, vel a mihi obtinget, vel $\frac{3}{4}a$, id, quod tantum est, per primam Propositionem, ac $\frac{7}{8}a$. Et relinquitur $\frac{1}{8}a$ collusori meo; ita, ut mea sors ad sortem illius se habeat, sicut 7 ad 1.

Quemadmodum autem ad hunc calculum requisitus est præcedens, ita rursus hisce inservit sequenti: nimirùm, si ponamus mihi unum ludũ deficere, & collusori meo quatuor lusus. Et invenitur eodem modo, mihi deberi $\frac{15}{16}$ istius, quod depositum est, & ipsi $\frac{1}{16}$.

Propositio VI.

Ponamus mihi deficere duos lusus, & collusori meo tres lusus.

Fiet

Fiet itaque primo lusu; vel, ut mihi unus lusus deficiat, & ipsi tres (unde mihi per præcedentem Propositionem obtinget $\frac{7}{8}$ a;) vel, ut cuique nostrum adhuc duo lusus deficiant, unde mihi debebitur $\frac{1}{2}$ a, quandoquidem sic utriq; æqua sors futura est. Est mihi autẽ æqualis facilitas ad primum ludum vincendum, aut perdendum; ita, ut mihi æqua sit exspectatio ad obtinendum $\frac{7}{8}$ a, aut $\frac{1}{2}$ a, id, quod mihi valet $\frac{11}{16}a$, per primam Propositionem. Et debentur mihi 11 partes ejus, quod depositum est, & collusori meo 5 partes.

Propositio VII.

Ponamus mihi deficere duos lusus, & collusori meo quatuor.

Fiet itaque, ut, si primum ludum vincam, unum ludum vincere debeam, & alter quatuor; vel, si eundem perdam, duos, & alter tres. Ita, ut æqua mihi sors obtingat ad $\frac{15}{16}$ a, aut $\frac{11}{16}a$, id, quod tantum valet, ac $\frac{13}{16}a$, per primam Propositionem. Vnde patet, eum meliorem habere sortem, qui duos lusus vincere debet, dum alter quatuor, quàm eum, qui unum, dum alter duos. In hoc enim posteriori casu, nimirùm, ipsius 1 ad 2, portio mea, per quartam Propositionem, est $\frac{3}{4}$ a, quæ minor est, quàm $\frac{13}{16}a$.

Propositio VIII.

Nunc verò ponamus tres esse collusores, quorum primo, ut, & secundo unus lusus deficiat, sed tertio duo lusus.

Vt igitur, inveniatur primi pars, rursus advertendum est, quid ipsi deberetur, si vel ipse, vel alter reliquorum duorum primum lusum vinceret. Si ipse vinceret, haberet depositum, id, quod sit a. Quòdsi secundus vinceret, primus nihil haberet, quoniam secundus sic lusui finem imposuisset. At, si tertius vinceret, tunc cuique trium adhuc unus deficeret lusus, ideòque tam primo, quàm utrique reliquorum deberetur $\frac{1}{3}$ a. Et fit primo una exspectatio ad a, una ad o, & una ad $\frac{1}{3}$ a, (quandoquidem æquè facilè cõtingere potest cuiq; trium, ut primum ludum vincat,) quod ipsi tantundem valet, ac $\frac{4}{9}$ a, per secundã Propositionem. Et fit similiter secũdo $\frac{4}{9}$ a, & remanet tertio $\frac{1}{9}$ a. Cujus pars separatim etiam inveniri potuerat, atque inde reliquorum partes determinari.

Propositio IX.

Vt tot collusorum, quot quis voluerit, ex quibus uni plures, & alii pauciores lusus deficiunt, cujusque pars inveniatur, considerandum est, quid illi, cujus partem invenire volumus, deberetur, si vel ipse, vel quislibet reliquorum primum sequentem ludum vinceret. Horum autem partes, si in unam summam colligantur, & aggregatum per numerum collusorum dividatur, quotiens ostendet unius quæsitam partem.

Ponamus tres esse collusores A, B, & C, & ipsi A unum ludum deficere, ipsi B duos lusus, & ipsi C similiter duos lusus. Invenire oportet, quid ipsi B, ejus, quod depositum est, debeatur. Id, quod vocetur q.

Primò, examinandum est, quid ipsi B deberetur, si vel ipse, vel A, vel C primum sequentem ludum vinceret.

Si A vinceret, ludo finem imposuisset, ac per consequens ipsi B deberetur o. Si ipse B vinceret, deficeret illi adhuc unus lusus, & ipsi A unus lusus, at ipsi C duo lusus. Quocirca ipsi B hoc in casu deberetur $\frac{4}{9}$ q, per octavam Propositionem.

Denique, si C primum sequentem ludum vinceret, tunc ipsis A, & C singulis unus deficeret lusus, sed ipsi B duo lusus, ac per consequens ipsi B deberetur $\frac{1}{9}$ q, per eãdem Propositionem octavã. Nũc autem in unam summam colligendum est, id, quod in tribus hisce casibus ipsi B deberetur: nimirùm, o $\frac{4}{9}$ q, $\frac{1}{9}$ q: quorum summa est $\frac{5}{9}$ q. Quod ipsum divisum

ſum per 3. numerum colluſorem, dat $\frac{5}{27}q$. Quæ ipſius B quæſita pars eſt. Demonſtratio autem hujus patet ex ſecundâ Propoſitione. Quoniam enim B æquam habet ſortem ad obtinendum $o\frac{4}{9}q$, vel $\frac{1}{9}q$, habet per ſecũdam Propoſitionem tantundem, ac $\frac{c + \frac{4}{9}q + \frac{1}{9}q}{3}$ id eſt, $\frac{5}{27}q$. Et certum eſt, hunc diviſorem 3 eſſe numerum colluſorum.

Vt autem inveniatur, quid cuipiam debeatur in quolibet caſu, videlicet, ſi vel ipſe, vel aliquis reliquorum primum ſequentem ludum vincat: oportet ſimpliciores caſus primò inveſtigare, & horum medio ſequentes. Nam ſicut hic ultimus caſus ſolvi non potuit priuſquam ille octavæ Propoſitionis calculo ſubductus eſſet, in quo deficientes luſus erant 1, 1, 2, ita etiam cujuſque pars ſupputari nequit in tali caſu, ubi deficientes luſus ſunt 1, 2, 3, quin primùm calculo ſubductus ſit caſus deficientium luſuum 1, 2, 2, quemadmodum jam fecimus, & præstereà ille, in quo luſus deficientes ſunt 1, 1, 3; qui ſimiliter per octavam Propoſitionem ſupputari potuiſſet. Atque hoc quidem pacto conſequenter ſupputare licet caſus omnes, qui in ſequenti tabulâ comprehenduntur, & infinitos alios.

TABVLA PRO TRIBVS COLLVSORIBVS.

Luſus, qui ipſis deficiunt.	1. 1. 2	1. 2. 2	1. 1. 3	1. 2. 3
Eorum partes.	4. 4. 1	17. 5. 5	13. 13. 1	19. 6. 2
	9	27	27	27

Luſus, qui ipſis deficiunt.	1. 1. 4	1. 1. 5	1. 2. 4	1. 2. 5
Eorum partes.	40. 40. 1	121. 121. 1	178. 58. 7	542. 179. 8
	81	243	243	729

Luſus, qui ipſis deficiunt.	1. 3. 3	1. 3. 4	1. 3. 5
Eorum partes.	65. 8. 8	616. 82. 31	629. 87. 13
	81	729	729

Luſus, qui ipſis deficiunt.	2. 2. 3	2. 2. 4	2. 2. 5	2. 3. 3	2. 3. 4	2. 3. 5
Eorum partes.	34. 34. 13	338. 338. 53	353. 353. 23	133. 55. 55	451. 195. 83	1433. 635. 119
	81	729	729	243	729	2187

Quod ad teſſeras attinet, de iis hæ quæſtiones proponi poſſunt: videlicet, quotâ vice unâ teſſerâ ſenarium jacere periclitandum ſit, aut aliquod reliquorum punctorum. Item quotâ vice duos ſenarios duabus teſſeris, aut tres ſenarios tribus teſſeris jacere ſit tentandum. Et plures aliæ hujuſmodi quæſtiones.

Ad quas ſolvendas advertendum eſt. Primò unîus teſſeræ ſex eſſe jactus diverſos, quorum quivis æquè facilè eveniat. Sumo enim teſſeram habere figuram cubi perfectam. Porrò, duarum teſſerarum 36 eſſe diverſos jactus, quorum ſimiliter quivis æquè facilè obtingere poteſt. Nam ratione cujuſq; jactus unîus teſſeræ poteſt unus ſex jactuum alterius teſſeræ ſimul contingere. Et ſexies 6 efficiunt 36 jactus. Item trium teſſerarum eſſe 216 jactus diverſos. Nam ratione cujuſq; 36 jactuum duarum teſſerarum poteſt unus ſex jactuum, qui in tertia ſunt, evenire. Et ſexies 36 efficiunt 216 jactus. Eodem modo patet, quatuor teſſerarum jactus eſſe ſexies 216, id eſt, 1296; atque ſic ulteriùs jactus quotlibet teſſerarum ſupputari poſſe, ſumendo

do ſemper pro acceſſione unîus teſſerę ſexies jactus præcedentis.

Porrò notandum, duarum teſſerarum unum duntaxat eſſe jactum, qui 2, aut 12 puncta efficiat, duos verò jactus, qui 3, aut 11 puncta efficiant. Si enim teſſeras vocemus A & B, patet, ad 3 puncta jacienda in A unum, & in B duo, vel in B unum, & in A duo puncta reperiri poſſe. Similiter ad 11 puncta jacienda in A quinque, & in B ſex, vel in A ſex, & in B quinque puncta patêre poſſe. Quatuor punctorum tres ſunt jactus, videlicet, ipſius A 1, & B 3 puncta; vel ipſius A 3, & B 1 punctum; vel ipſius A 2, & B 2 puncta.

Decem punctorum ſimiliter tres ſunt jactus.

Quinque, vel novem punctorum quatuor ſunt jactus.

Sex, vel octo punctorum quinque ſunt jactus.

Septem punctorum ſex ſunt jactus.

In tribus teſſeris	pũctorum reperiũtur	jactus.
3 vel 18		1
4 vel 17		3
5 vel 16		6
6 vel 15		10
7 vel 14		15
8 vel 13		21
9 vel 12		25
10 vel 11		27

PROPOSITIO X.

INvenire, quot vicibus ſuſcipere quis poſſit, ut unâ teſſerâ 6 puncta jaciat.

Siquis primâ vice ſenarium jacere contendat, apparet unum eſſe caſum, quo vincat, habeatque id, quod pignoris loco depoſitum eſt; quinque verò eſſe caſus, quibus perdat, & nihil habeat. Sunt enim 5 jactus contra ipſum, & tantùm unus pro ipſo. Quod autem depoſitum eſt, vocetur a. Eſt itaque ipſi unica exſpectatio ab obtinendũ a, ſed quinq; ab obtinendum o; id, quod per ſecundam Propoſitionem tantundem valet, ac $\frac{1}{6}a$. Et manet pro eo, qui ipſi hunc caſum offert $\frac{5}{6}a$. Ita, ut tantummodò 1 contra 5 deponere poſſit, qui primâ vice ſuſcipere velit.

Qui duabus vicibus ſemel ſenarium jacere certet: ſors ejus hoc pacto computatur. Si primâ vice 6 jaciat, obtinet a. Si diverſum eveniat, unus ipſi reſtat jactus, qui ex præcedenti tantùm valet, quantùm $\frac{1}{6}a$. Atqui, ut primâ vice 6 jaeiat, unus tantùm caſus eſt, & quinque caſus, quibùs diverſum eveniat. Itaque ab initio unus caſus eſt, qui det ipſi a; & quinque, qui dent $\frac{1}{6}a$, id, quod per ſecundam Propoſitionem valet $\frac{11}{36}a$. Vnde contra certãti luſori cedit reliquum $\frac{25}{36}a$; adeò, ut ſors utriuſque, ſive æſtimatio exſpectationis eam ſervet rationem, quam 11 ad 25; id eſt, minus, quàm 1 ad 2.

Hinc eodem modo calculo ſubducitur, quòd ſors ejus, qui tribus vicibus ſemel ſenarium jacere ſuſcipit, ſi futura $\frac{91}{216}a$; ita, ut 91 contra 125 deponere poſſit; id eſt, paulò minùs, quàm 3 ad 4.

Qui quatuor vicibus idem ſuſcipit, ſors ejus eſt $\frac{671}{1296}a$; ita, ut 671 contra 625 deponere poſſit; id eſt, plùs, quàm 1 ad 1.

Qui quinque vicibus idem ſuſcipit, ſors ejus eſt $\frac{4651}{7776}a$, & poteſt 4651 contra 3125 deponere; id eſt, paulò minus, quàm 3 ad 2.

Qui ſex vicibus idem ſuſcipit, ſors ejus eſt $\frac{31031}{46656}a$, & poteſt 31031 contra 15625 deponere; id eſt, paulò minus, quàm 2 ad 1.

Atque ita conſequenter quilibet jactuum numerus inveniri poteſt. Sed licet majori compendio progredi, ut in ſequenti Propoſitione oſtendetur; ſine quo calculus aliàs multò prolixior foret.

PROPOSITIO XI.

INvenire, quot vicibus ſuſcipere quis poſſit, ut duabus teſſeris 12 puncta jaciat.

Siquis primâ vice duos Senarios jacere contendat, apparet unum eſſe caſum, quo vincat, id eſt, ad obtinendum a; & 35 eſſe caſus, quibus perdat, ſive nihil habeat, quoniam 36 ſunt jactus. Itaque habet, per ſecundam Propoſitionem $\frac{1}{36}a$.

Qui duabus vicibus idem ſuſcipit, ſi primâ

mâ vice duos senarios jaciat, obtinebit a; si verò primâ vice diversũ eveniat, unus ipsi restat jactus, id, quod ipsi, per illud, quod jam dictum est, valet $\frac{1}{36}a$.

Atqui, ut primâ vice duos senarios jaciat, unus tantùm est casus, sed 35 casus, quibus diversum eveniat. Itaque ab initio unus casus est, qui det ipsi a, & 35, qui dent $\frac{1}{36}a$; id, quod per secundam Propositionem valet $\frac{71}{1296}a$. Et remanet contra certanti $\frac{1225}{1296}a$.

Ex his invenire licet, qualis sit ei sors, aut pars, qui idem suscipit quaternis jactibus, prætereundo casum eum, cùm quis illud ternis jactibus suscipit.

Etenim, qui quatuor vicibus duos senarios jacere contendit, si illud primâ, aut secundâ vice faciat, obtinet a; sin minùs, restant ipsi duo jactus, qui per illud, quod superiùs dictum est, valent $\frac{71}{1296}a$. Sed propter eandem rationem habet etiam 71 casus, ut ex duobus primis jactibus semel duos senarios jaciat, contra 1225 casus, quibus diversum eveniat. Habet itaque ab initio 71 casus, qui ipsi dent a, & 1225 casus, qui dẽt ipsi $\frac{71}{1296}a$. Quod ipsi per secundam Propositionem valet $\frac{178991}{1679616}a$. Et remanet cõtra certãti $\frac{1500625}{1679616}a$. Id, quod ostendit eorum sortes esse ad se invicem, ut 178991 ad 1500625.

E quibus porrò eâdem ratione invenitur exspectatio ejus, qui 8 vicibus semel duos senarios jacere certat. Ac inde rursus exspectatio ejus, qui idem suscipit 16 vicibus. Atque ex hujus exspectatione, ut etiam ex exspectatione illius, qui istud 8 vicibus suscipit, invenítur exspectatio ejus, qui illud 24 vicibus in se recipit. In quâ operatione, quoniam præcipuè quæritur, in quo numero jactuum æqualis sors incipiat, inter eum, qui id suscipit, & eum, qui offert, licebit à numeris, qui alioquin in immensum excrescerent, posteriores aliquot characteres auferre. Atq; ita quidem reperio ei, qui illud 24 vicibus suscipit, adhuc aliquid deficere; tumque demum eum potiorem conditionem inire, cùm 25 actibus aggreditur.

Propositio XII.

Invenire quot tesseris suscipere quis possit, ut primâ vice duos senarios jaciat.

Hoc autem tantundem est, ac, siquis scire velit, quoto jactu quispiam unâ tesserâ suscipere possit, ut bis senarium jaciat. Quòd, siquis duobus jactibus susciperet, obtingeret ei, per ea, quæ ante ostensa sunt $\frac{1}{36}a$. Qui illud tribus jactibus in se reciperet, si primus ejus jactus senarius non foret, haberet adhuc duos jactus, quorum uterque senarius esse deberet, id, quod tantundem valere dictum est, ac $\frac{1}{36}a$. At verò, primo ejus jactu existente senario, opus est, ut ex duobus jactibus nonnisi semel senarium jaciat. Quod per 10 Propositionem tantundem valet, ac si $\frac{11}{36}a$ haberet. Atquì, certum est ipsum unum habere casum, quo primâ vice senarium jaciat, & quinque casus, quibus diversum eveniat. Habet itaque ab initio unum casum ad $\frac{11}{36}a$, & 5 casus ad $\frac{1}{36}a$, id, quod per secundam Proposit. tantundẽ valet, ac $\frac{16}{216}a$, seu $\frac{2}{27}a$. Hoc pacto assumendo continuè unum jactum ampliùs, invenitur 10 jactibus unâ tesserâ, aut 10 tesseris primo jactu suscipi posse, ut duo senarii jaciantur, idque cum lucro.

Propositio XIII.

Si cum alio ludam duabus tesseris unum solummodo jactum, hac conditione, ut, si septenarius eveniat, ego vincam; at ille, si denarius obtingat; si verò quidquam aliud accidat, ut tum id, quod depositum est æqualiter dividamus: Invenire qualis istius pars cuique nostrum debeatur.

Quoniam 36 jactuum, qui duabus tesseris proveniunt, 6 jactus existunt septem punctorum, & 3 jactus decem punctorum, restant adhuc 27 jactus, qui ludum æquare possunt; id, quod, si fiat, cuique nostrum debebitur $\frac{1}{2}a$. Verùm, si id non obtingat, habebo 6 casus, quibus vincam, id est, ut a habeam; & 3 casus, quibus diversum eveniat, nihilque habeam:

beam: id, quod per secundam Propositionem tantundem est, ac si tali casu $\frac{2}{3}a$ haberem. Habeo itaque ab initio 27 casus ad $\frac{1}{2}a$, & 9 casus ad $\frac{2}{3}a$, id, quod per secundam Propositionem, tantundem est, ac $\frac{13}{24}a$. Et remanet contra certanti $\frac{11}{24}a$.

PROPOSITIO XIV.

Si ego, & alius duabus tesseris alternatìm jaciamus, hac conditione, ut ego vincam simul, atque septenarium jaciam, ille verò, quàm primùm senarium jaciat; ita videlicet, ut ipsi primum jactum concedam: Invenire rationem mea ad ipsius sortem.

Ponatur, sortem meam valere x, & id, quod depositum est vocari a; eritque sors alterius $\infty a-x$. Et patet, quandocunque ipsius vices jaciendi revertuntur, sortem meam tum rursus debere esse ∞x. At quandocunq; meæ vices sunt, ut jaciam, sors mea pluris æstimanda est. Ponatur itaque pro ejus valore y. Iam quoniam ex 36 jactibus reperiuntur 5 in 2 tesseris, qui collusori meo senarium dare, lususque victorem reddere possunt; & 31 jactus, quibus diversum eveniat, id est, qui meas jaciendi vices promovent: habebo, priusquam jacit, 5 casus ad obtinendum 0, & 31 casus ad obtinendum y, id, quod per tertiam Propositionem valet $\frac{31y}{36}$. Posuimus autem casum meum à principio esse ∞x. Quocirca erit $\frac{31y}{36}\infty x$, adeòq; $y\infty\frac{36x}{31}$. Deinde positum fuit, vicibus meis venientibus, sortem meam valere y. Ego verò jacturus, habeo 6 casus ad obtinendum a, quandoquidem 6 jactus reperiuntur 7 punctorum, qui me victorem reddunt; habeoq; 30 casus, quibus vices collusoris mei revertuntur, id est, ut mihi obtineam x, id, quod per tertiam Propositionem valet $\frac{6a+30x}{36}$. Hoc autem cum sit ∞y, erit, invento, ut ante, $\frac{36x}{31}\infty y$, $\frac{30x+6a}{36}\infty\frac{36x}{31}$. Vnde invenitur $x\infty\frac{31a}{61}$ valor meæ sortis. Et per consequens collusoris mei erit $\frac{30a}{61}$; ita, ut ratio sortis meæ ad illius sortem sit, ut 31 ad 30.

Coronidis loco subjungantur sequentia Problemata.

Problema I.* A & B unà ludunt duabus tesseris, hac conditione, ut A vincat, si senarium jaciat, at B si septenarium jaciat. A primò unum jactum instituet; deinde B duos jactus consequenter; tum rursus A duos jactus, atque sic deinceps, donec hic, vel ille victor evadat. Quæritur ratio sortis ipsius A ad sortem ipsius B? Respondeo, ut 10355 ad 12276.

Problema II.* Tres collusores A, B, & C assumentes 12 calculos, quorum 4 albi, & 8 nigri existunt, ludunt hac conditione: ut, qui primus ipsorum velatis oculis album calculum elegerit, vincat; &, ut prima electio sit penès A, secunda penès B, & tertia penès C, & tum sequens rursus penès A, atq; sic deinceps alternatìm. Quæritur, quænam futura sit ratio illorum sortium?

Problema III.* A certat cum B, quòd ipse ex 40 chartis lusoriis, id est, 10 cujusque speciei, 4 chartas extracturus sit; ita, ut ex unaquâque specie habeat unam. Et invenitur ratio sortis A ad sortem B, ut 1000 ad 8139.

Problema IV.* Assumptis, ut ante, 12 calculis, 4 albis, & 8 nigris, certat A cum B, quòd velatis oculis 7 calculos ex iis exempturus sit, inter quos 3 albi erunt. Quæritur ratio sortis ipsius A ad sortem ipsius B.

Problema V.* A & B assumentes singuli 12 nummos ludunt tribus tesseris hac conditione: ut, si 11 puncta jaciantur, A tradat nummum ipsi B; at, si 14 puncta jaciantur, B tradat nummum ipsi A; &, ut ille ludum victurus sit, qui primùm omnes habuerit nummos. Et invenitur ratio sortis ipsius A ad sortem ipsius B, ut 244140625 ad 282429536481.

NOTÆ
In præcedentem Diatriben.

Num. LXXX.

Ante Propositionem primam Dubia proponit, propter quæ tota Diatribe scribitur. Primum est de Spei, & Periculi in Aleæ jactu quantitate: hanc enim sequitur pecuniarum proportio, sæpe enim Collusores exponere pecunias inæquales tenentur. Secundum de pecuniæ expositæ divisione, quando inceptus relinquitur ludus. Illud ego Articulo I. & hoc Articulo II. resolvi.

Illa verba, *Siquis me inscio alterâ manu 3. solidos occultet, alterâ 7. solidos: mihique optionem det, ex utrâ manu solidos accipere malim: hoc tantùm mihi valere dico, ac si 5. solidi mihi darentur*, expensa sint à me superiùs §. *Circa majorem*, ante Artic. I. hoc enim exemplo æqualitas fortunæ probatur, sed erat expendenda inæqualitas: nam hîc contra illos agimus, qui, quoniam periculorum inæqualitatem metiri nesciunt, omnia esse æqualia supponunt.

Ad Propos. I. Probat Euclides lineam *mn*. lineis *mo*, & *on* simul sumptis, minorem esse. Illum Sidonius Zeno irrîdet; nam, si asinus poneretur in *m*, & videret pabulum in *n*, non conficeret iter *mon*, sed rectâ tenderet ex *m* ad *n*. Sed hîc Diatribes Author, ut ex *m* veniat in *n*, ex *m* vadit in *o*, & ex *o* in *n*. vel attende. Dicit ille. *Si enim cum alio certans 5. deponam, atque ille similiter 5. deponat; hac conditione, ut, qui vincit alteri, sit daturus 3. erit hic lusus omninò justus, & patet mihi æquam obtingere sortem ad obtinendum 3. si perdam, aut 7. si vincam: quoniam tunc obtineo 10. de quo alteri concedo 3.* Sunt circumloquia, & ex *m* ad *n* per *o* venîtur. In hac concertatione, non obtineo 3. non 5. non 7. non 10. nam agitur de duobus perdendis, aut lucrandis tantummodò. Si enim 3. adversarius, mihi perdenti, necessariò est daturus, non expono periculo 5. sed 2: &, si ego, quando lucrer, sum illi 3. restiturus, non exposuit ille 5. sed 2.

Ad Propos. II. Vide Artic. I. §. *Si Cajus*, nam ibi casum similem accuratè resolutũ reperies.

Ad Propos. III. Exspectationes, & Pericula, de quibus Author in eâ disserit, Ego Artic. cit. §. *Si ludant*, numeravi: ille Spei gradus numerat, cæterùm deberet de periculorum numero, & quantitate clariùs agere.

In §. *In numeris*. Iterum circumloquitur, & circumcurrit: nam instituit ludum inter 5. in quo singuli deponunt 11. Cum duobus prioribus ita pepigi, ut victor victo restituere debeat 8. Ergo, quorsum nos circumagit: non enim concertavi cum illis de 11. sed de 3. Posteà cum aliis duobus ludo concertatione inversâ (Hisp. *al gana-pierde*) nam, si cum adversario ita convenerim, ut victor victo donaturus sit 13. ita conveni, ut redditurus sim symbolum (nempe, 11.) & additurus 2. Ergo circumloquiis excisis, contractus est, ut, qui vincat, nîl lucretur, sed perdat 2.

Ad Propos. IV. V. VI. VII. VIII. Casus, quos Author hîc proponit, & alios similes, Articulo II. clariùs, & faciliùs decídi.

Ad Propos. IX. Si utamur unicâ tesserâ (Hispan. *Si juguemos con vn solo dado*) omnes numeri sunt æquè possibiles, & contingentes. Si talo (Græc. *Astragalo*, Hisp. *la Taba*) quia figura est diversa, aliquæ partes rariùs eminent. * Si utamur duabus tesseris, optimus numerus est 7. Vnde Lusitanorum devotio in Aleâ indiscreta videtur: nam 5. præscindendo à miraculo, est numeris 6. 7. & 8. pejor: & à sacratissimis Christi vulneribus in ludo, qui semper cum indecentiâ, (habet enim constantissima Christianorum traditio, de hoc ludi genere intelligi illa Christi apud Psalmistam verba, *Et super vestem meam miserunt sortem*) rarò sine peccato, nunquam cum devotione exercetur, non sunt postulanda miracula. * Si denique utamur 3. tesseris, optimi numeri sunt 10. & 11.

Ad Propos. X. XI. De hoc argumento Articulo III. disserui.

Ad Propoſ. XII. Caſus, qui proponitur, eſt impoſſibilis, ſi de reali certitudine agatur: etſi enim, quis centum adſumat teſſeras, non erit de duobus ſenariis ſecurus. Quid enim vetat, ſi centum jaciam teſſeras, & nullum ſenarium exponam. In Divinatione aliter Fortuna præſcribit: nam, ſi ſint ſex res, A,B, C,D,E,F. & tu unicam mente concipias, & jubeas, ut ego divinem, quænam ſit à te mente concepta? errare primâ, ſecundâ, &c. vice potero: at, ſi ſexies reſpondere permittar, ero de victoriâ ſecurus, nam deſignando ſingulas ſucceſſivè, neceſſarium erit, ut unâ ex ſex vicibus veritatem attingam: at aliter ſuccedit in Aleâ. Sex habet latera, & ſex numeros. Et, ſi interroges, Quot vicibus, quis debeat illam jácere, ut ſit de Senario ſecurus? reſpondebo veroſimilius videri, ut, qui multis vicibus Aleam jacit, ſit aliquando numerum imperatum daturus, quàm, qui paucis: interìm, ſemper ſubeſt periculum, & nulla invenitur ſecuritas. Et idem dicito de pluribus teſſeris. Nam, ſi primò jactu duos ſenarios repræſentari jubeas, id fieri poterit facilius, ſi multæ, quàm, ſi paucæ jaciantur: &, ſi centum ſint, aliqua moralis certitudo poterit obtineri: at certitudo realis, quæ omne periculum proſcribat, nequidem in millenis haberi poterit.

Ad Propoſ. XIII. Ludus, qui ibi proponitur, eſt valde inæqualis: nam ſeptenarius eſt numerus melior denario: illum enim dant 1, & 6 (2 & 5) 3 & 4 (4 & 3) 5. & 2 (6 & 1) hoc eſt, ſex jactus: hunc verò 4 & 6 (5 & 5) 6 & 4. hoc eſt, tres jactus. Ergo, ſi duplò plures jactus propitios habet, qui eſt ſeptenarium expreſſurus, debebit duplò majorem pecuniæ quantitatem exponere.

Ad Propoſ. XIV. Senarium dant 1 & 5 (2 & 4) 3 & 3 (4 & 2) 5 & 1. quinque nimirùm, jactus: ſeptenarium dabunt ſex jactus: ergo hinc ſumi debet proportio.

Si agatur de præcedentiâ, legatur Nota, quam Articulo III. ſubſcripſimus.

Ad Problemata. Adduntur quinque: è quibus ſecundum, & tertium ſolutionem non habent: ſed omnia poſſunt ex his, quæ reſolvimus, Articulo III. decídi.

ARITHMOMANTICA,

Per Combinationem Numerorum divinans.

Num. LXXXI.

MANTIKH, à Græcis dicitur, Facultas, quæ futura, aut occulta prædîcit. A Latinis *Divinatrix* vocatur: quia Dei proprium videtur futura prædicere, & occulta in lucem proferre. Sed, & prævidendi futura vis à Græcis ΘΕΙΑ, interdum dicitur, quo ſenſu intelligit Ariſtotelem Cicero *de Orat.* cùm ait. *Ariſtoteles menti tribuit omnem divinitatem*: hoc eſt, Scientiam divinatoriam. Quam doctrinam contrahit *libr. de Divin.* dicens, *Ariſtoteles eos, qui valetudinis vitio furerent, & melancholici dicerentur, cenſebat habere aliquid in animâ præſagiens, atque divinum.* Ergo, teſte Cicerone, Divinum, & Præſagiens, apud Ariſtotelem ſunt idem.

Dividitur Divinatrix Facultas in naturalem, & artificialem: illa eſt virtus humanæ menti ingenita, ad res occultas cognoſcendas, hæc labore, & induſtriâ adquiſita. Et quidem duo ex Cicerone teſtimonia produximus: Et ex primo colligo, Ariſtotelem, dum menti tribuit divinitatem (vim futurorum præſciam) agere de Facultate naturali, nam ſæpè homines præter Regulas, & Artem divinant. Colligo ex ſecundo hanc eandem vim opinione Ariſtotelis, non ſolùm Arte perfici, ſed morbo intendi.

Ab inſtrumentis, per quæ fit Divinatio, diverſa nomina ſortitur Mantica; &, quia aliqui per Cœlum, Sydera, Ignem, Terram, Vndam, Aërem, Fumum, Animalia, &c. di-

vinare dicuntur, hæc Facultas Vnanomantica, Astromantica, Pyromantica, Geomantica, Hydromantica, Aëromantica, Capnomantica, Zoomantica, &c. nuncupatur. Vnde Arithmomantica, illa erit Ars, quæ divinat per numeros. De quâ multa possem scribere, si suppeteret otium: sed, quia impræsentiarùm, non scribo de novis argumentis Tractatus, sed, quos olim scripsi, colligo, dabo Quæstiones aliquas, quas diversis temporibus in gratiam amicorum decidi: inter quas primo collocabitur loco, quæ disputat, de Concertationibus Cosmopolitanis, quæ apud Italos est frequentissima.

QVAESTIO I.

De Concertationibus, quæ solent institui Cosmopoli.

Num. LXXXII.

Multi hodie seriò ludunt, (Lector ingeniose, & sincere) qui obludunt, & ludere volunt videri: sed in ludo agunt seriò, quia scientes, volentesque, concertatores ignorantes, & incautos exspoliant; & cùm de restitutione cogitant, si cogitant, qui ipsis in Quæstione Arithmetico-Theologicâ securè, & definitivè respondeat, non reperiunt. At dices, multi hodie sunt Arithmetici in Orbe, multi in Mundo Theologi, qui possunt consuli: multi, qui consuluntur: ergo proceditur tutâ conscientiâ, quando tot Doctorum permissu; nec enim hujusmodi Concertationes inhibent Magistratus; nec Theologiæ Moralis, aut etiam Matheseos Numerariæ Professores condemnant. Sed respondeo, Arithmeticos esse paucos in Mundo, paucos Ethicos: hodie enim homines contenti paucarum Regularum notitiâ, Scientię difficilis notitias penitiores non habent: & hodie etiam Theologi dicuntur multi, cùm certum sit paucissimis gloriam competere tanti vocabuli; nam pleriq; Conclusiones reponunt, & rarò ad fundamenta, & rationes formales asserendi, aut negandi perveniunt. Sed sunto multi in Aulâ, qui scientificè de Numerorum proportionibus judicent; sunto in Scholâ multi, qui de Moralitatibus securè, & scientificè disputent: an ideò multi erunt Iudices, qui possint in causâ præsenti definitivè judicare? Ne crede. Quęstio ista, quæ proponitur, implicat Theologica Arithmeticis; & ideò, nec ab Arithmetico, nec à Theologo potest decidi, sed requirit Iudicem, qui Arithmeticam profundè sciat, & Moralem Theologiam radicitùs examinaverit. Ergo, quia tibi placuit me consulere, gratias habeo: &, ne ingratus amico faventi, & honoranti videar, sumo calamum, & responsionem Mathematico-Theologicam ita conformare conabor, ut in Theologicis Mathematica inveniatur claritas, & in Mathematicis Theologica inveniatur securitas. Casum ergo, quem mihi proposuisti, repono. In Civitate quâdam (eruditionis gratiâ, appelletur Cosmopolis) quinque erant denominandi Consules: &, quia centum erant capaces, (nimirùm, omnes digni, & quâcunque exceptione majores) sorti commissa fuit electio; & horum centum perillustrium Virorum nominibus in urnam argenteam conjectis, oratur Deus, ut dignetur favere, & publico bono prospicere: & producitur quinquennis puer, doli incapax, qui brachio nudo, ne subsit fraudi occasio, coram omnibus, nomina illa singillatim educat; & quinq; primi, quorum nomina extracta, ut veri, & legitimi Consules acceptantur à populo.

Occasione Promotionis hujusmodi, Franciscinus, mercator opulentus, & dives, instituit Concertationem publicam hac lege, ut quicunq; certare voluerit, symbolum quantum velit, exponat: & quinque ex illis centum nominet: &, si ex illis à se denominatis, unicus Cosmopoli fuerit adsumptus, sit symbolum suum recuperaturus: si verò adsumpti fuerint duo, sit recepturus decuplum: si tres, trecentuplum: si quatuor, mille-quingentuplum: & denique, si adsumpti fuerint omnes quinque, recepturus sit decies-millecuplum. Hæ sunt quinque partiales decertationes, in quibus totus lusus consistit. Interìm, si adhuc

huc volueris progredi, & non solùm quinque Consulum nomina, sed, & ordinem ipsum prædicere, tuo desiderio Franciscinus se attemperat; & contra unum aureum à te expositum ipse reponit vicies-mille. Sed, quia hæc de Consulum ordine Concertatio separatur à primâ, quæ in illis quinque capitibus consistit, ut vidimus; nos etiam illam seorsim edisseremus, videlicet Articulo VI. Agamus itaque modò de primâ: &, ut illam intelligas, Tabellam subsequentem considera.

Recipit Franciscinus aureos	*Et, si ex denominatis à Collusore, Cosmopoli promoveantur ad Consulatum*					*Et, si Collusor ordinē in quinque observaverit, solvet aur.*
	unus, solvet aureos	*duo, solvet aureos*	*tres, solvet aureos*	*quatuor, solvet aureos*	*quinque, solvet aureos*	
1	1	10	300	1500	10,000	20,000
2	2	20	600	3000	20,000	40,000
3	3	30	900	4500	30,000	60,000
4	4	40	1200	6000	40,000	80,000
5	5	50	1500	7500	50,000	100,000
6	6	60	1800	9000	60,000	120,000
7	7	70	2100	10500	70,000	140,000
8	8	80	2400	12000	80,000	160,000
9	9	90	2700	13500	90,000	180,000
10	10	100	3000	15000	100,000	200,000
11	11	110	3300	16500	110,000	220,000
12	12	120	3600	18000	120,000	240,000

Casu sic in genere posito, quæritur, *Utrùm hæc concertatio sit licita?* Et ratio dubitandi utrimque est: *hinc*, quia debet esse æqualis concertantium conditio, & hîc summa relucet inæqualitas: quæ enim inter unitatem, & myriadem invenitur proportio? quæ enim toleratura est æquitas, ut unum exponas, & decies-millia, aut etiam viciesmillia adquiras? *Inde*, quia debet esse æquale perdendi, & lucrandi periculum, & in ejusmodi concertationibus summa invenitur periculorum inæqualitas, quia verosimilius est, quod Concertatores perdent Symbolum, quàm, quòd Mercator sit vincendus, & præmium aliquod persoluturus. His ergo positis: quid sit Iuris in istâ Controversiâ, quæritur.

Primò igitur, non volo examinare, An Cosmopolis suos Consules sortiri possit? hoc enim non interrogor, & nolo invidiâ plenam controversiam attingere: suppono, nihilominus licere, imò, & nonnunquam expedire inter dignos dignitates sortiri; at dubitarem, An verè centum digni Consulatu in unâ civitate inveniantur? Multa postulat suprema hæc dignitas, quibus plures Viri probi, & nobiles carere solent; nec enim omnes habent ingenium clarum, promptumque, experientiam legitimam, & passionum, affectuumve expeditum dominium; & tamen sine his tribus virtutibus (morales sint, aut naturales) nemo dignè, vel unicum pagum gubernat. Ergo viderint Cosmopolitæ, quomodo præcavere possint, ne aliquis indignus, aut insufficiens ad supremum Consulatum subrepat, & interim nos ad lineam, & concertationem redeamus.

Secundò ajo, non militare hodie contra hunc ludum leges illas universales, quæ servos, filios-familias, minores, religiosos, clericos, conjugatos, &c. arcent ab omni lusu: quia suppono Concertatores, aut ludo exponere, quæ sua sunt; aut illorum, penès quos est indulgere, conscientiâ, & consensu procedere (nec enim volo impræsentiarùm de ludo, ut sic differere, sed omnia, quæ doctè in genere à Theologis sunt dicta, supponere; & ad examen hujus Concertationis in specie venire.) Subjungo, nec hujusmodi Concertationem concernere generales eas leges, quæ inhibent ludos, qui non ab industriâ, sed à fortunâ solâ pendent. Fatebor enim ex Iure Canonico (*cap. Clericus 2. & Authent. de Sanctis Episc. §. Interdicimus: de vitâ, & honestate Clericorum*) & Cæsareo (*leg. alearum usus: de relig. solet. ff. de aleat.*) multa posse argumenta deduci: sed, quæ solvantur illicò: nam usus

usus est optimus legum interpres, & consuetudo, aut has leges exponit, aut illarum rigorem, & severitatem remittit: & siquidem publicè hodie permittitur populo, ut se recreet ludis, qui sint merè fortuiti, non est scrupulus habendus ex hoc capite: sed rei natura venit examinanda, & quærendum, *An, qui tali modo concertant, fraudem committant, & se opponant directè Decalogo?*

Tertiò requiro, ut Mercator cautionem competentem exhibeat; experientia enim docuit, multos magnâ argenti, aut etiam auri vi à Concertatoribus receptâ, aut fugisse, aut cessisse foro; aut negavisse debitum: quod ipsum indiget secundâ consideratione, & debet etiam examinari.

Quartò, noto esse aliquos Franciscino avariores: ubi enim ipse, 1. & 10. & 300. & 1,500. & 10,000. & 20,000. compromittit, ut patet ex primâ lineâ Tabellæ præcedentis: alii 1. & 8. & 90. & 150. & 400. & 1000. tantùm offerunt, alii etiam fortè minùs. Ergo, si agamus de Concertatione Franciscini, à fortiore actum erit de omnibus, quæ initæ fuerint magis avaro, & iniquo contractu.

ARTICVLVS I.
Præmittuntur aliqua ante resolutionem cognoscenda.

Num. LXXXIII.

LVdus, est contractus inter duos, aut plures initus, vi cujus victus tenetur rem, aut pretium expositum dare victori: & est triplex: ingeniosus, fortuitus, & mixtus: primus à solâ industriâ pendet; secundus à solâ fortunâ; tertius verò ab utrâque. Primi generis sunt Pila, Globus, Pyramides, Latrunculi, &c. secundi, Par, Impar, Taxilli, Sortes: &c. tertii, Aleæ, Tabulæ regiæ, &c. in istis enim dat Fortuna numeros, quibus, qui bene utitur, lucrari poterit: & perdere, qui utatur malè. Omisso igitur primo, & ultimo ludorum genere, de secundo debebo breviter, & clarè disputare. Sit igitur

Prima Conclusio. *Quando concertant duo, debet esse conditionum æqualitas, ita, ut non possit alter plus lucrari, quàm alter.* Patet: quia inæqualitas in ludo, est iniquitas, & hæc potest evenire bifariam: videlicet, vel in pretio, vel in periculo. Erit in pretio manifesta inæqualitas, si Petrus, & Paulus ludant, *Par, Impar*, istâ lege; ut quoties vincat Petrus, recipiat unum aureum, & quoties vincatur, solvat duos. Erit in periculo inæqualitas, & differentia, si taxillo, qui sex habet facies, & numeros, utatur Petrus, hac lege, ut quoties Senarium (*Venerem* numerum hunc vocabant veteres) v.gr. projecerit, aureum recipiat; & quoties senarium non projecerit, aureum solvat. Est inquam in hoc contractu, in periculo manifesta inæqualitas; nam, cùm taxillus sex numeros diversos habeat, Petrus unico modo poterit lucrari solummodò, & quinq; modis deficere, & errare: at nulla esset inæqualitas, si cum taxillo Par-impar luderent: nam in numeris *1.2.3.4.5.6.* tot sunt pares, quot impares, & in tanto perdendi periculo constitueretur, qui imparem postularet, numerum, quàm, qui parem.

Secunda Conclusio. *Ille, qui majori periculo perdendi est obnoxius, potest exponere pauciores aureos contra plures, ut una inæqualitas elidat alteram, & lusus ad æqualitatem reducatur.* Patet: quia, si lex Concertationis talis sit, ut triplò majori periculo Petrus suam pecuniam exponat, & tamen Paulus triplò majorem pecuniam exponat, quàm Petrus; erit justus, & æqualis contractus, quia unus aureus cum periculo, ut tria, æquivalet tribus aureis cum periculo, ut unum: quam ob rem in exemplo posito, quando aliquis ludit taxillo hac lege, ut quoties projiciat numerum postulatum, aureum adquirat, & quoties erret, aureum perdat; ludus erit iniquus, quia inæqualis. At verò, si ludat hac lege, ut quoties numerum præscriptum repræsentet, aureos quinque lucretur, & quoties illum non repræsentet, unum perdat, ludus erit legitimus æqualisque: quoniam, si habet quinq; modos perdendi, & unum lucrandi, oportet unicum aureum, exponat contra quinque, ut salvetur æqualitas: idem enim est, ut dicebamus; unum aureum exponere quinque periculis, quàm uni periculo quinque aureos. Prætereà agendo de Concertatione Franciscini, notandum est, istum contractum, tametsi realiter sit simplex, virtualiter esse quincupli-

cuplicem. Sed, qui sunt isti quinque partiales contractus? Ostendam: &, ut liquidiùs possim, proponam breviter hunc casum.

Contrahat primò, Theodomirus cum Glaucio, & dicat Theodomirus, *Erit Senarius, & non Unitas*: & Glaucius contrà, *Erit Unitas, & non Senarius*: & exponat uterque unum aureum. Contrahant secundò sic. Dicat Theodomirus iterum: *Erit Senarius, & non Binarius*, & exponat iterum unum aureum. Dicat tertiò, exposito etiam uno aureo, *Erit Senarius, & non Ternarius*. Et iterum exposito alio aureo, *Erit Senarius, & non Quaternarius*. Et tandem alio aureo exposito, *Erit Senarius, & non Quinarius*.

Pronuncio hos omnes contractus esse legitimos, & justos, quia sunt æquales, tam quoad pretium (uterq; enim exponit unum aureum) quàm quoad periculum (uterque enim habet unum numerum, ut lucretur, & unum, ut perdat: cæteri enim numeri sunt indifferentes, &, nec prosunt, nec nocent.) Addo hos quinque contractus æquivalere huic, *Erit Senarius, & non Unitas, aut alius numerus*. Ergo, si Petrus, & Paulus utuntur hac Concertationis formulâ, & Theodomirus Glauciusq; æquivalenti, tantum debebit exponere Petrus, quantum Theodomirus, & quantum Theodomirus lucrari. At Theodomirus, si Senarium non projiciat, solvet unicum aureum, & lucrabitur quinque, si projiciat: ergo eodem modo debet pacisci Petrus, & unum aureum exponens quinque periculis, potest licitè Paulum cogere, ut unico periculo exponat quinque aureos. Ex hac doctrinâ nascitur

Tertia Conclusio. *Sicut se habet periculum Petri ad periculum Pauli, ita se habere debet pecunia, quam exponit Paulus ad illam, quam exponit Petrus*. Patet: quia in casu posito se habebant pericula, ut 1. ad 5. & etiam pretia exposita eandem proportionem servabant: ita, ut, qui majus subeat periculum, pauciores pecunias exponat: &, qui subierit minus, plures.

Quarta Conclusio. *Qui per fraudem in ludo lucratus est, non satisfacit, si restituat, quantum lucratus est, sed, & tenetur tantum solvere, quantum alius ex æquitate (hoc est, ex æqualitate conditionis, & ludi) lucraturus erat*. Ut Conclusionem istam explicent, ponunt hoc exemplum Authores. Ludunt Antonius Ioannesque: & Ioannes per fraudem priorem locum occupat (Italicè, *hà il tratto, ò la mano.*) Et posteà habet æqualia puncta. Ergo lucrabitur ob meram prioritatem Ioannes. Ergo, quia expositi fuerant deni aurei (pono numerum determinatum pro indeterminato) Ioannes propter fraudem adhibitam lucratur aureos decem, cùm tamen ex justitiâ, & ludi lege solvere illos deberet. Ergo furatur viginti aureos: nam decem, quos Antonio debebat, non solvit; & adhuc decem alios, qui sibi non debebantur, extorquet. Ergo non satisfacit Iustitiæ læsæ Ioannes, si decem restituat, sed debet viginti restituere. Doctrina hæc est manifesta, & clara: & habetur à Dianâ in Summâ, quam Antonius Cotonius calamo docto concinnavit. *Verb.* Ludus. *nu.* 20. sic ait: *Si contingat lucrari præcisè ratione prioris loci, quia habebat æqualia puncta, tunc tenebitur restituere, non solùm totum, quod lucratur, sed insuper tantundem, quod ipse amissurus erat: quia in eo casu fraus fuit causa totius illius damni, ut patet*. Et hanc doctrinam dignentur, qui audiunt Confessiones, observare; est enim valde vera, & non ab omnibus considerata.

Hinc redeo ad Petrum, Paulumque: nam, si Petrus debeat uti taxillo, & quoties numerum postulatum projicit, debeat aureum recipere, & quoties non projicit, aureum dare, decipitur Petrus à Paulo, &, quia nescit Petrus Combinatoriam Arithmeticam, admittit inæquales conditiones, quas non admitteret, si illi bene proponerentur, & exponerentur. Ergo in tali casu non satisfacit Paulus, si restituat, quantum fuit lucratus, sed debet restituere, quãtum Petrus lucratus fuisset, si nullæ fraudes interfuissent. Ergo ponantur numeri. Projecit taxillum Petrus septies, & ter numerum postulatum expressit, quater non: Ergo Paulus hoc fraudulento ludo fuit lucratus, unicum aureum. An-ne satisfaciet, si restituerit ipsum? Minimè. Quid ergo debet facere? Inire computum, & videre, quid debeatur Petro secundùm æquitatem: At æquitas, ut Conclusio II. demonstravit, postulat, ut Petrus, cùm numerum postulatum dat, lucretur quinque aureos, & cùm non dat, unicum solvat. Ergo, si ter numerum postulatum expressit, lucraturus erat ex hoc capite quindecim aureos; &, quia quater non expressit, perditurus erat, quatuor au-

aureos: Ergo inito computu lucraturus erat undecim. Ergo debes Paule non jam restituere Petro aureum illum, quem injustè es lucratus: sed aureos potiùs undecim, quos ille lucraturus erat, si non interfuissent tuæ fraudes.

ARTICVLVS II.

Cujusdam Viri docti Censura, & ratio Censuræ proponitur; & adducitur Responsio Franciscini: & utraq; nihilominùs discutitur, & reprobatur.

Num. LXXXIV.

CAjus Vir pius, & eruditus, Matheseos non omninò rudis, & Arithmeticis notitiis aliqualiter tinctus, Concertationem à Franciscino propositam Injustitiæ, & Iniquitatis manifestę condemnat; &, quia omnes admittunt lusum, aut concertationem fortuitam omnem, quę æqualitate careat, non posse carere iniquitate: vult ostendere, conditiones à Franciscino propositas esse inæquales, hoc est, esse valde propitias Franciscino, & duras omnibus concertatoribus: &, ut clariùs, & liquidiùs possit, te Lectorem alloquitur, & sic inquit.

[Adsis, Amice Lector, qui spe lucrandi multum, unicum aureum exposuisti. Ergo, ut de cæterarum conditionum æquitate, aut æqualitate judices, primam considera: nam cæteræ sunt ejusdem coloris. Prima conditio est hæc: *Concertator unum aureum deponat, & ex centum Viris, qui in urnam veniunt, quinq; nominet: &, si unus ex denominatis ad Consulatum assumatur Cosmopoli, recuperabit suum aureum: si nullus ex illis assumatur, suum aureum perdet.* Ergo apertis, & intentis oculis istam legem perpende: vel, si nescis illam medullitùs examinare, me audi, nam personam assumam Iudicis, & sic tecum discurram. Attende. *Sumendo quinque nomina, quia centum sunt Viri, de quibus agitur, habes quinque modos lucrandi, & tamen habes nonaginta quinque perdendi: ergo aureum, qui reverà est tuus, quem pacificè possides, exponis fortunæ; nempe, exponis illum nonagintaquinque periculis; &, si in nullo ex istis periculis naufragium feceris, quid habebis? retinebis tuum aureum. Ergo animosè. Hoc tibi promittitur à Franciscino, quod ipse vult habere nonaginta-quinq; occasiones, in quibus possit lucrari tuum aureum; nullam, in quâ possit aliquid perdere: sed tantummodò vult quinque pericula subire, in quibus tibi restituat tuam pecuniam.* Ergo, Candide Lector, aperi oculos, & periculi inæqualitatem, & pretii iniquitatem accuratè perpende. Periculum, ut 95. acceptas, non ut lucreris aliquid, sed, ut recuperes tuum aureum, quem tamen ante Concertationem possidebas pacificè, & sine periculi suspicione, vel metu. Ergo prodigus, & imprudens sis, si velis ejusmodi Concertationem ingredi.]

Sic discurrebat ille: at Franciscinus non vult ex primâ lege ad cęteras judicium sumi. Fatetur liberè eam esse duram, & posse iniquam etiam esse, si esset sola: addit tamen hujus legis duritiem aliarum legum benignitate compensari: si enim, qui unum ex assumptis denominat, nihil lucratur: qui divinat duos, lucratur aureos *9.* & recuperat illum, quem exposuit: nam 10. illi Franciscinus consignat: &, qui divinat tres, lucratur aureos 299. &, qui divinat quatuor, adquirit aureos 1499. & tandem, qui omnes quinque prædicit, aureos 10,000. recipiet: & hanc ob rem, *9,999.* lucrabitur: immò etiam obtinebit duplum, si non solùm quinque Consulum nomina, sed, & ordinem illorum prædicat. Ergo, siqua est in primâ lege crudelitas, aliarum legum clementiâ compensatur.

Puto Censuram Caji hominibus mediocriter doctis fore demonstrativam: & puto eisdem Franciscini solutionem videndam esse certam, & evidentem: sed mihi neutra placet, & ideò ad Matheseos rigorem, Concertationem hanc appello, ut conditionum inæqualitatem, & per consequens iniquitatem cognoscamus.

Sanè non placet Caji ratio, quia prædicenti unum Consulem, non jam restituitur suum symbolum, sed tanquam Victori præmium additur. Et hoc evidenter ostendo. Nam hæc Concertatio continet quinque partiales concertationes: &, quia pro omnibus simul dedisti unum aureum (10. julios) pro singulis exponis binos julios. PRIMA est, *Ego prædicam unum ex Consulibus assumendis Cosmopoli: & expono duos* julios, *eos perditurus, si erra-*

ravero: &, si non erravero, ero unum aureum recepturus (hoc est, meos duos julios recuperaturus, & adhuc octo alios lucraturus.) SECUNDA. *Divinabo, & prædicam duos Consules; & expono duos iterum julios: &, si erravero, istos duos perdam: si autem non erravero, decem aureos recipiam* (scilicet, unum ex contractu præcedenti, & novem ex isto.) TERTIA. *Divinabo, & prædicam tres Consules assumendos Cosmopoli; & iterum duos julios expono: &, si erravero, hos ipsos perditurus ero: si non, habebo trecentos aureos:* (nempe, unum propter concertationem primam, novem propter secundam: & ducentos nonaginta propter tertiam.) QUARTA. *Divinabo, & prædicam quatuor Consules, & expono duos julios: quos perditos volo, si erravero: si autem non erravero, adquiram aureos* 1500. (nempe, 1. propter primum contractum: 9. propter secundum: 290. propter tertium, & 1,200. propter quartum.) & tandem QUINTA. *Divinabo, & prædicam omnes quinque, & etiam expono julios duos; illos perditurus, si erravero: aliàs recuperaturus aureos* 10,000. (videlicet 1. propter concertationem primam: 9. propter secundam: 290. propter tertiam: 1,200. propter quartam: & 8,800. propter quintam.) Vt omittam concertationem de ordine, quæ ad præsentem Resolutionem non spectat: nam de illâ speciali studio Articulo VI. differemus.

Constat itaque evidenter ex istis, non bene argumentari Cajum, nec bene ejus rationem retundi à Franciscino: falsum enim est, quòd tu, cùm unum Consulem tantùm prædicis, sis recuperaturus tuum symbolum, & nihil aliud: fecisti enim quinque concertationes, & binos julios exposuisti in singulis: succubuisti in quatuor Concertationibus, vincis in unicâ: ergo, quia quater fuisti victus, perdere debes octo julios; & modò, quia in primo contractu vicisti, & recipis decem julios (unum ducatum) recuperas tuum symbolum (hoc est, duos julios) & ob victoriam octo julios adquiris. Ergo fallitur manifestè Cajus, cùm dicit, te nihil adquirere.

Præterea: quando Cajo satisfacere conatur, Franciscinus, errat primò concedens, te nullum præmium ex primâ concertatione recipere: quoniam, ut demonstravi, exponis duos, ut lucreris octo: non ergo, ut recuperes duos: & errat secundò, quando fatetur illum primum contractum, si solus esset, tibi esse *injurium*, est enim ipsi *gravis*, ut statim videbimus. Errat & tertiò, quando asserit, contractus quatuor posteriores esse benignos tibi, sibi autem crudeles, & iniquos: quoniam duo posteriores sunt intolerabiles, & præcipuè ultimus, in quo plusquam 15. millionibus auri defraudaris. Sed hæc omnia cognoscentur liquidiùs, si nostram sententiam, quidquid sit de aliorum opinatione, proponamus.

ARTICVLVS III.

Quid Combinatio sit, & quomodo inveniri possit?

Superiùs sub initium nu. 1. pag. 923. hanc Quæstionem decidi: at modò multò clariùs, & breviùs, ut puto, illam retracto.

Num. LXXXV.

Attentione indiges, ut nominum acceptionem cognoscas, primariamque eorumdem significationem à secundariâ eruditè distinguas. Omnis enim mẽsura ΜΕΤΡΟΝ dicitur, & mensurandi Ars ΜΕΤΡΙΚΗ: interìm jam usus obtinuit, ut ΜΕΤΡΑ versuum partes dicantur, & Ars, quæ illos metitur, & fabricatur, ΜΕΤΡΙΚΗ. Ecce nomen in primariâ acceptione latissimum, in secundariâ contrahitur. Contrà ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ, Ars erat in Ægypto metiendi terras, quæ cùm annuâ inundatione Nili submergerentur, & limo deletis terminis confunderentur, debuerunt per mensuras distingui. Cæterùm, quia eâdem arte, quâ terram, etiam cœlum, & quæcumque spatia mensurantur, nomen in significatione secundariâ pro metiendi Arte universìm supponitur.

Vt Geometria, sic etiam *Combinatio*: per ampliationem ad secundariam significationem protenditur. Stando significationi primariæ, & rigorosæ, idem est quærere, *Quot sint in dato numero Combinationes?* ac inquirere, *Quot in illo includantur Binarii?* At significationis extensione ad alios numeros refertur: qui enim, *Quot in Denario Combinationes sint?* interrogat; discere vult, Quot in illo

Binarii, Ternarii, Quaternarii, &c. inveniantur. Nos ergo hîc *Combinationis* vocem in significatione ampliatâ ſumimus, volumuſque, ut idem ſonet, ac *Connumeratio*: &, cùm ſic loquimur, Connumerationem à Numeratione diſtinguimus.

Combinatio igitur ſic accepta, in Materialem, Localemque dividitur: & hæc ſubdividitur in Homogeneam, Heterogeneam, Mixtamque.

Materialis, quam alii Subſtantialem appellant, reſpicit materiam Vnitatum, non ordinem. Vnde, ſi poſtules, Quot Binarii materiales in Quinario (ſeu in quinque Vnitatibus) inveniantur? decem inveniri reponam: quod, & clarè demonſtro: nam in his literis A.B.C.D.E. decem tantùm Binarii materiales reperiuntur, ut conſpicis.

AB			
AC	BC		
AD	BD	CD	
AE	BE	CE	DE

At ſinguli, ſi localem poſitionem conſideres, duplicantur: nam AB dat BA, & AC dat CA, ut literæ ſequentes oſtendunt.

BA			
CA	CB		
DA	DB	DC	
EA	EB	EC	ED

Ergo in Quinario clauduntur decem materiales, & viginti locales Binarii. Doctrinam hanc Tabulis aliquibus dilucidemus.

TABULA
Combinationum Materialium.

CLavius per puram duplicationem procedit, videlicet, ſervando hunc ordinem. 1. 2. 4. 8. 16. 32. 64. &c.
& conſtituit hanc Regulam.

PRIMÒ, *ſcribantur numeri in duplâ proportione, quales exhibet columnella* A. SECUNDÒ, *addatur columnella* B, *in quâ numeri ordine Arithmetico profluunt.* TERTIÒ, *abſtrahatur numerus columnellæ* B. *à numero columnellæ* A, *& auferatur adhuc unitas, ut exhibet columnella* C: *& habebitur numerus combinationum quæſitus.*

Verbi gratiâ. Rogaris, quot Combinationes numerus Senarius complectatur? Quære igitur, numerum 6. in columnellâ B, & videbis hinc 64. inde 57. Aufer igitur 6 à 64. retinebis 58. & hinc ablatâ unitate, 57. dic igitur, Combinationes Senarii eſſe 57. ut habes in columnellâ C.

Ad mentem P. Sebaſtiani Izquierdo.

Ad mentem P. Chriſtophori Clavii.

A	B	C
2	1	0
4	2	1
8	3	4
16	4	11
32	5	26
64	6	57
128	7	120
256	8	247
512	9	502
1024	10	1013

C	D
1	1
3	2
7	3
15	4
31	5
63	6
127	7
255	8
511	9
1023	10
2047	11
4095	12
8191	13
16383	14
32767	15
65535	16
131071	17
262143	18
524287	19
1048575	20
2097151	21
4194303	22
8388607	23
16777215	24
33554431	25
67108863	26
134217727	27
268435455	28
536870911	29
1073741823	30
2147483647	31
4294967295	32
8589934591	33
17179869183	34
34359738367	35
68719476735	36
137438953471	37
274877906943	38
549755813887	39
1099511627775	40
2199023255551	41
4398046511103	42
8796093022207	43
17592186044413	44
35184372088831	45
70368744177663	46
140737488355327	47
281474976710655	48
562949953421311	49
1125899906842623	50

Et ſic in infinitum, ſi volueris.

Vi-

Vidisti, qualiter philosophetur P. Christophorus Clavius Bambergensis: at nos illum sequi noluimus, ob rationes, quas P. Sebastianus Izquierdus Hispanus in libro illo doctissimo, & copiosissimo, quem *Pharum Scientiarum* appellat, nempe *disp.29.quæst.2.n.15.* ingeniosè proponit.

Vsus etiam Tabulę Izquierdanæ facilis est. Rerum numerus datus, in Columnâ D quæritur, & illi ad latus in Columnâ C respondet numerus Combinationum quæsitus.

Fabrica etiam Tabulæ facilis est. Tene hanc Regulam.

Incipiendo ab Vnitate numeros duplica, & duplicato, adde Vnitatem.

Pono praxim. Bis 1. dat 2. additâque Vnitate 3. Bis 3. dant 6. & additâ Vnitate 7. Bis 7. dant 14. & additâ Vnitate 15.

✠ Num. LXXXVI.

SED quid, si ulteriùs pergam, & postulem, ut has ipsas Combinationes, & mihi enūcies clarè, & distinctè, *Quot-nam Binarii? Quot Ternarii? Quot Quaternarii? Quot tandem Quinarii in Senario, verbi gratiâ, imbibuntur?* Primò, utar Arithmeticâ, & discurram sic. Sex multiplicabo per quinque: repertum numerum per quatuor: hinc natum per tria: & tandem hinc deductum per duo, ut conspicis.

Combinationes Locales.	*Combinat. Materiales.*
6	
5	2) 30
30. *Binarii.*	15. Binarii.
4	6) 120
120. *Ternarii.*	020. Ternarii.
3	24) 360
360. *Quaternarii.*	015. Quatern.
2	120) 720
720. *Quinarii.*	006. Quinarii.

Ecce sex per quinq; multiplicata, dant 30. & ajo tot esse in Senario Locales Binarios.

Triginta per quatuor, dant 120. & hic numerus Ternarios Locales metitur.

Centum, & viginti per tria, dant 360. & tot esse Locales Quaternarios pronuncio.

Trecenta-sexaginta per duo, dant 720. & tot Locales esse Quinarios assero.

Sed, quot erunt Materiales Combinationes in eodem Senario? Quot Binarii? Ternarii? &c. Sume singulorum numerorum Combinationes Locales, in quibus non variatur materia, sed positio, & per illas divide inventos Combinationum Localium numeros, & Combinationes Materiales adquires.

Combinationes istæ sunt. Binarius habet 2: Ternarius 6: Quaternarius 24: Quinarius 120: ut statim demonstraturi sumus.

Ergo 30. Binarii Locales in Senario divisi per 2. dabunt 15. Binarios Materiales.

Ergo 120. Ternarii Locales divisi per 6. dabunt 20. Ternarios Materiales.

Ergo 360. Quaternarii Locales divisi per 24. dabunt 15. Quaternarios Materiales.

Ergo tandem 720. Quinarii Locales divisi per 120. exhibebunt 6. Quinarios Materiales, seu Substantiales.

Vt te à calculi labore liberem, addam Tabulam, omnes Binarios, Ternarios, Quaternarios, &c. qui in quocumque dato numero, penès solius materiæ, seu substantiæ differentiam possibiles sunt, determinantem.

Poterit hæc Tabula per plures columnas, aut per plures lineas in singulis columnis in infinitum produci.

Prima columna ordine arithmetico defluit, & unitates numerat, quæ in quolibet Rerum aggregato reperiuntur.

Secunda columna nascitur ex primâ, tertia ex secundâ, quarta ex tertiâ, hoc modo.

Conjunge in unam summam omnes numeros primæ Columnæ usque ad A. v. gr. exclusivè, & habebis B. in secundâ Columnâ, (nam 1.2.3.4. simul sumpta, sunt 10.) Similiter in secundâ columnâ. *Conjunge in unam summam omnes numeros à capite ad B inclusivè, vel ad C exclusivè, & habebis D. tertiæ columnæ* (nam 1. 3.6. 10. sunt 20.) & sic ulteriùs per omnes columnas progredere.

Aliter, & multò faciliùs. *Scribe primam Columnam à capite ordine arithmetico, ut conspicis.* Posteà, *pone unitatem in secundâ Columnâ in lineâ secundâ: in tertiâ columnâ in lineâ tertiâ; in quartâ Columnâ in lineâ quartâ, ut ob oculos Tabula ponit.* Deinde *numero dato in quâcumque Columnâ adde adjacentem in immediatè præcedenti Columnâ, & habebis numerum sequentem, quem quæris.* Sic *b.e.* dant *f:* sic *c.f.* dant *g:* sic *d.g.* dant B: sic AB. dant C. Et transeundo ad tertiam columnam *f. h.* dant *i:* & *g.i.* dant *l:* & B*l.* dant D. & C.D. dant E. & sic denique in columnis cæteris.

Datus numerus. 1	Quot in illo Bin. sint? 2	Quot Ternarii? 3	Quot Quaternarii? 4	Quot Quinarii? 5	Quot Senarii? 6	Quot Septenarii? 7	Quot Octonarii? 8	Quot Novenarii? 9	Quot Denarii? 10
a 1	0	0	0	0					
b 2	e 1	0	0	0					
c 3	f 3	h 1	0	0					
d 4	g 6	i 4	1	0					
A 5	B 10	l 10	5	1					
6	C 15	D 20	15	6	1	0	0	0	0
7	21	E 35	F 35	21	7	1	0	0	0
8	28	56	G 70	56	28	8	1	0	0
9	36	84	126	H 126	84	36	9	1	0
10	45	120	210	K 252	L 210	120	45	10	1
11	55	165	330	462	M 462	N 330	165	55	11
12	66	220	495	792	924	P 792	Q 495	220	66
13	78	286	715	1287	1716	1716	R 1287	S 715	286
14	91	364	1001	2002	3003	3432	3003	T 2002	V 1001
15	105	455	1365	3003	5005	6435	6435	5005	X 3003
16	120	560	1820	4368	8008	11440	12870	11440	8008
17	136	680	2380	6188	12376	19448	24310	24310	19448
18	153	816	3060	8568	18564	31824	43758	48620	43758
19	171	969	3876	11628	27132	50388	75582	92378	92378
20	190	1140	4845	15504	38760	77520	125970	167960	184756

Vsus hujus Tabulæ est facilis. *Sume Vnitatum numerum in latere, in primâ columnâ, & Combinationem in capite, & angulus communis dabit numerum Combinationum quæsitum.* Verbi causâ. Rogaris, quot in Denario sint Senarii? Sumis in latere lineam 10. in capite columnam 6. & angulus communis dat 210. unde totidem esse Senarios Materiales in Denario pronuncias.

De Combinatione Locali. Quid sit, & quomodo inveniri possit?

✠ Num. LXXXVII.

COmbinatio materialis, ut vidisti, substantiam ipsam rerum, quæ combinabantur, respexit, à loci positione præscindens: superest, ut de Situatione disseramus: quando videlicet, invariatâ materiâ, seu substantiâ, res penès situm, seu ordinem multiplicantur. Est autem Combinatio Localis plurium rerum, quoad locum, & ordinem variatio (quæ, si literarum sit, & significationem retineat, ΑΝΑΓΡΑΜΜΑ vocatur.) Duæ res habent duas Combinationes tantummodò: tres res, sex Combinationes, quatuor viginti-quatuor. Exempla subjecta considera. Pono igitur primò, duas literas; videlicet AB, aut CD, aut alias quaslibet, & non habere nisi binas positionum differentias reperio: quod literæ subsequentes demonstrant.

AB.	CD.	EF.
BA.	DC.	FE.

Si res, aut literæ sint tres, dabunt combinationes, aut positionum diversitates sex; ut patet in exemplo sequenti.

REX	LIS	PAX
RXE	LSI	PXA
ERX	ILS	APX
EXR	ISL	AXP
XRE	SLI	XPA
XER	SIL	XAP

Sic etiam, si res, aut literæ fuerint quatuor, crescet multiplicatio, & resultabunt viginti-quatuor positiones diversæ. Sequens paradigma perpende.

Roma	Orma	Mroa	Arom
Roam	Oram	Mrao	Armo
Rmoa	Omra	Mora	Aorm
Rmao	Omar	Moar	Aomr
Raom	Oamr	Maro	Amro
Ramo	Oarm	Maor	Amor

Sed

Sed, quomodo procedemus in cæteris? Conſidera ſequentem Tabulam, in quâ ſunt duæ columnæ, quarum prior dat rerum, aut literarum numerum; & combinationes eidem numero reſpondentes poſterior.

Nu. Rerũ	*Num. multiplicandus.*	*Numerus multiplicans.*	*Num. Combinationum.*
2	1	*per 2 dabit*	2
3	2	*per 3 dabunt*	6
4	6	*per 4 dabunt*	24
5	24	*per 5 dabunt*	120
6	120	*per 6 dabunt*	720
7	720	*per 7 dabunt*	5040
8	5040	*per 8 dabunt*	40320
9	40320	*per 9 dabunt*	362880
10	362880	*per 10 dabunt*	3628800
11	3628800	*per 11 dabunt*	39916800
12	39916800	*per 12 dabunt*	479001600

Et ſic in infinitum.

Sed, quomodo conficiet hanc tabulam, qui eam voluerit ad numeros majores perducere? Illa habet quatuor columnas, quarum prima vocetur *Realis*, & ultima *Combinatoria*. Illa rerum numeros ſecundùm Arithmeticam eorumdem ſucceſſionem contineat: iſta Combinationes. Scribe igitur numeros primæ Columnæ ſucceſſivè (videlicet, 2.3.4.5.6. &c. quouſque volueris pervenire) &, ut habeas numeros Combinatorios, ſerva hanc Regulam. *Dati numeris Realis Combinationem multiplica per numerum realem immediatè ſequentem, & habebis Combinationem numeri realis immediatè ſequentis.* Illam dilucido hoc exemplo. Vnitatis Combinatio eſt una. Duco 1. in 2. & habeo 2. & ajo numeri 2. Combinationes eſſe 2. Hunc numerum 2. duco in 3. habeo 6. & ajo numeri 3. Combinationes eſſe 6. Hunc numerum 6. duco in 4. & habeo 24. Tunc duco 24. in 5. & habeo 120. Tunc 120. in 6. & habeo 720. Tunc 720. in 7. & ſic in infinitum.

ARTICVLVS IV.

Vera ſententia proponitur, exponitur, & demonſtratur.

Num. LXXXVIII.

AD lineam, & ad noſtrum caſum redeamus. Supponamus ex centum, qui dicuntur capaces, & in ſortilegium admiſſi, quinque eſſe legendos, & aſſumendos: &, quia cõcertationes multæ ſiunt, oportet ſcire Combinationes numerorum, ut cognoſcat Concertator quilibet, quot ſe periculis exponat, & quantâ ſpe lucri poſſit ad Concertationem venire: &, ut Confeſſarii ſciant, quanta ſit in conditionibus, quæ proponuntur à Mercatoribus, inæqualitas; ac per conſequens, quanta in illis inveniatur iniquitas.

De primo Certamine Concertationis.

Num. LXXXIX.

PRimum Certamen eſt, in quo, ſi tu unum ex adſumendis nomines, reportabis victoriam, aliàs verò vincêris. Vt hunc autem Certamen percalleas, quatuor Contractus, qui poſſunt iniri, proponamus. Sit

Primus. Ioannes ingenio audax, ut divinatricis inertiæ peritus cenſeretur, hunc contractum inſtituit. *Ex Centum deſignetur unicus, & ego illum denominabo.*

Secundus. Cautiùs proceſſit Petrus dicens. *Ex illis centum adſumantur quinque, & ego denominabo unum ex illis quinque.*

Tertius. Aufridus viam ſecuriorem ingreſſus, contractum hiſce verbis inîvit. *Ex centũ adſumatur unus, & ego denominabo quinque, & in illis quinque comprehendam adſumptum.*

Quartus. Tandem Florianus ſic paciſcitur. *Ex Centum adſumantur quinque Coſmopoli, & ego denominabo etiam quinque, & in meis quinque includetur ſaltem unus ex adſumptis Coſmopoli.*

Ante

Ante Resolutionem suppono ex spei, & periculi proportione horum & aliorum similium Casuum, seu Contractuum Resolutionem sumi: nam toties multiplicari lucrum debet, quoties multiplicabatur periculum.

Respondeo ad primum, Ioannem habere unicum modum lucrandi, & *99*. perdendi: ergo in ipso se habet ad periculum spes, ut 1. ad *99*. Ergo, si unum aureum exponeret, *99*. lucrari necessariò deberet.

Respondeo ad secundum, Petrum habere quinque modos lucrandi, & *95*. perdendi. Habet se ergo in illo ad periculum spes, ut 5. ad *95*. hoc est, ut 1. ad 19. Vnde, si unum aureum exponeret, 19. sperare deberet.

Respondeo ad tertium, quinque unitates in Quinario inveniri: ac propterea Aufridum quinque partiales contractus similes primo constituisse. Ergo, si exposuit 1. aureum pro totali: pro singulis partialibus binos julios commisit. Ergo lucrari Aufridus debet 198. julios: seu aureos 19. & 8. julios.

Respondeo ad quartum, etiam Florianum quinque contractus partiales, seu virtuales inîre, omnes secundo similes. Et, quia ibi Petrus, sic etiam hîc Florianus undeviceties deberet symbolum (pecuniam à se expositam) multiplicare. Exposuerat 2. julios. Ergo, lucrari 38. deberet.

Hinc ad contractum tuum veniamus. Pro quinque Certaminibus exposuisti unum aureum: binos ergo julios, seu 20. grana, pro singulis. Hæc 20. grana per 5. partiales contractus distributa, relinquunt 4. grana; quæ multiplicata per 19. dant 76. quibus, si addas symbolum (4. grana) erunt 80. grana. Et hæc tibi debentur. At consignat 100. Franciscinus. Ergo per 20. grana *factus est sibimetipsi gravis*. Quod licèt leviusculum, nihilominùs, si consideretur ab aliis partialibus contractibus præcisum, manifestissimum gravamen est.

De secundo Certamine Concertationis.

Num. XC.

Secundum Certamen difficilius est, quàm præcedens propter cõbinationes numerorũ ad multitudinem majorem adscendentes: tenêris enim duos ex adsumendis divinare, ut victoriam repertes. Sed, quot erunt in uno Centenario Binarii? Sit Generalis Regula. *Multiplica numerum datum per immediatè minorem: & resultantem numerum divide per Combinationem Binarii (hoc est, per 2.) & habebis numerum, quem requiris*. Et agendo de Centenario: duc 100. in *99*. & habebis *9900*. ut in A. hunc numerum divide per 2. & habebis 4950. ut in B. Dic igitur, in Centenario quater mille, nongentos, & quinquaginta Binarios reperiri.

100
99
900
900
2)*9900*. A
4950. B

Vt demonstremus Regulam, utamur minoribus numeris. Peto, *Quot sint in Quinario Binarii?* Servetur eadem Regula. Duc igitur 5. in 4. (hoc est, duc 5. in numerum immediatè minorem) & habebis 20. hos divide per 2. & habebis 10. Ajo igitur, decem esse Binarios possibiles, in quinque rebus, & non plures. Et hoc demonstratione oculari persuadeo. Sint res, de quibus agimus: A. B. C. D. E. Ergo sequentes Combinationes considera.

Ab	Bc	Cd	De
Ac	Bd	Ce	
Ad	Be		
Ae			

Sunt decem: nec est aliqua præter istas possibilis.

Idem contingeret in quocunque alio numero. Si quæras, *Quot claudantur in Denario Binarii?* utar eâdem regulâ, & multiplicans 10. per 9. adquiram 90. & hos bipertiens

tiens retinebo 45. Dicam igitur, esse in dicto numero 45. Binarios: quod demonstro istas decem literas adsumendo; nimirùm, A.B.C.D.E.F.G.H.I.K. Considera binarios sequentes.

Ab Bc Cd De Ef Fg Gh Hi Ik
Ac Bd Ce Df Eg Fh Gi Hk
Ad Be Cf Dg Eh Fi Gk
Ae Bf Cg Dh Ei Fk
Af Bg Ch Di Ek
Ag Bh Ci Dk
Ah Bi Ck
Ai Bk
Ak

Numera illos, & esse 45. reperies: nec poteris aliquem ponere, qui inter istos non reperiatur. Stat igitur, Regulam à nobis traditam, securam esse.

Posito igitur, quòd in Centenario sint 4950. Binarii, Casus nonnullos proponamus. Sit

Primus. Ioannes dicebat sic. *Ex illis centum, qui denominantur Cosmopoli, desumantur duo, & ego divinabo, qui fuerint isti duo desumpti.* Et interrogas, quanto se exposuerit periculo?

Secundus. Petrus utebatur hac formulâ. *Ex illis centum adsumantur quinque, & ego divinabo, & denominabo duos ex illis quinque.* Petrus profectò in hoc contractu minori se periculo exposuit. Sed quanto?

Tertius. Hac autem uti maluit Aufridus. *Ex centum iisdem adsumantur duo, & ego denominabo quinque, & inter illos quinque, comprehendam, & tangam illos duos.* Sed quali se periculo exposuit? Inivit sanè, ait Richardelius, contractum præcedenti simillimum: pari enim se discrimini objicit, qui denominando quinque vult attingere duos ab alio adsumptos, quàm, qui denominando tantùm duos, vult attingere duos ex quinque ab alio adsumptis. Quoniam, si bene consideretur, ait, æquali discrimini objicior, si debeam denominare duos, qui includantur in tuo Quinario, vel debeam denominare quinque, in quibus claudatur tuus Binarius. Ergo de hoc agone Arithmetico, sicut de præcedenti debebimus philosophari. Sic discurrebat Richardelius. An-ne bene?

Quartus. Florianus autem inivit suum contractum his verbis. *Ex centum adsumantur quinque Cosmopoli, & ego denominabo quinque, & in meis quinque erunt duo ex adsumptis Cosmopoli.* Et quidem Florianus sic contrahens, utrimque minuit periculum, & difficultatem: &, si vicerit, minori præmio esse debet contentus. Sed quanto?

Et hi sunt quatuor contractus, qui impræsentiarùm debent examinari: licèt enim ultimus solus sit positus in Concertatione Franciscini, alii tres etiam iniri poterunt: &, si non ineantur, præbebunt nihilominùs lucem, ut ultimus intelligatur.

In primo Casu spes ad periculum erat, ut 1. ad 4949. Quia cùm in Centenario sint 4950. Binarii, è quibus unum Cosmopoli denominarunt. Si concertatio fiat, & illum divinare volueris, habebis 4949. modos perdendi, & unicum tantùm lucrandi. Ergo, si unicum aureum exponas, tunc 4949. exponere debet Adversarius.

In secundo est periculum minus, nam cùm in Quinario sint Binarii decem: tu habebis 4940. modos perdendi, & 10. lucrandi. Ergo, si unum aureum exponas, habes jus, ut jubeas, quòd 4940. ab Adversario exponantur.

In tertio fortè non bene Richardelius discurrit: aliud est enim semel se minori periculo exponere, aliud se decies exponere maximo: præstat enim se semel exponere periculo, ut 1. ad 4940. quàm decies periculo, ut 1. ad 4949. & hoc demonstro Sagittarium ob oculos ponendo. Sunto duo scopi: alter uno pollice, alter decem pollicibus magnus. Si interjacet eadem distantia; facilius erit explodendo semel, magnum tangere; quàm parvum, explodendo decies Ergo contractum tertium cum quarto male Richardelius componit: nam melioris conditionis est Petrus, quàm Aufridus: nam ille se exponit minori periculo semel, & hic majori decies. Profectò, Aufridus unum aureum exponendo, & quinque nomina sumendo idem omninò præstat, ac præstaret, si decies singulos julios exponeret, & decies binas personas nominasset. Init ergo virtualiter decem contractus similes illi, quem primo loco posueramus. Quam ob rem, non exponit pro singulis unum aureum, sed unum julium: Igitur, si lucretur ad illum tantummodò julium, quem exposuit [& non ad decem, quia alii novem ad novem alios contractus pertinent, in quibus victus evasit] debet fieri computus, & multiplicatio. Ergo, si unum aureum exposuit, ad hunc specialem con-

contractum, in quo vincit, unus julius spectat tantummodò: ergo juxta dicta ad Casum primum, 4949. julios, seu aureos 494. & jul. 9. lucrabitur. Interim, tam parum à Veritate Richardelius se subtrahit, ut, qui illum sequi velit, non magnâ adlucinatione obvolvetur: quoniam inter secundum, & tertium Contractum fere nulla differentia invenitur.

In quarto non reperio jam ullam difficultatem, nam sicut tertii Resolutio fuit à primo desumpta, sic quarti à secundo desumitur. Qui quartum hunc contractum init decem contractus virtualiter distinctos, & similes secundo facit. Ergo, si pro toto contractu reali unum aureum exponit: pro singulis virtualibus tantùm exponit unum julium: & habet jus, ut 494. julios, si lucretur, adquirat, hoc est, 49. aur. & jul. 4.

Modò, ut de Franciscini Decertatione judicium feras, numeros sequentes perpende.

		Aur.	*Iul.*	*Gran.*
Certamen Primum	*Symbol.*	0	0	4. A
	Pretium	0	7	6. B
Secundum	*Symbol.*	0	0	2. C
	Pretium	9	8	8. D
	Summa	10	7	0. E
Dat Franciscinus		10	0	0. F
Furatur ergo		0	7	0. G

Huc profectò pertinet secundum Certamen: pretium, quod exponebas, erat duûm juliorum: qui subdivisi in 10. propter illos decem contractus virtuales, tantùm relinquunt 2. grana, quæ per 494. multiplicata, dant gran. 988. hoc est, aureos 9. jul. 8. gran. 8. Modò attende. Debebantur tibi 4. grana, quæ exposuisti in primo Certamine: & julii 7 = 6. quos fuisti lucratus: ut in A, & B sunt notati. Debebantur prætereà 2 = 0. grana, quæ exposuisti in secundo certamine; & julii 98 = 8. quos lucraris, ut notantur in C, & D. Summa horum est E. At Franciscinus dat F. Ergo iterum male instituit suum computum, sed tamen ad utilitatem suam: quoniam furatur 7. julios, ut in G. dat enim F, & tamen debebat dare E.

De tertio Certamine Concertationis.

Num. XCI.

Ex secundo cognoscitur, quo debeamus modo in hoc tertio procedere: nam in isto agitur de tribus ex centum determinandis. *Et quot, quæso, in Centenario sunt Ternarii?* Dabit Regula Generalis, quæ non est nova, sed erit illa eadem, quæ certamine præcedente expensa, nunc unico gradu promota. Sic inquam. *Multiplica datum numerum per immediatè minorem: resultantem multiplica per alium adhuc minorem: & resultantem divide per Combinationem Ternarii (hoc est, per 6.) & habebis quæsitum numerum.* Rem exemplo aliquo dilucidemus. Peto. Quot sunt in Denario Ternarii? (Vtor numero hoc parvo, ut oculari demonstratione veritas cognoscatur.) Respondetur, ex Regulâ. Multiplico 10. per 9. & ha-

10	vel aliter	*Res*	10.
9		*mult. per*	9.
90. A		*faciunt*	90. *quæ*
8		*divisæ per*	2.
6) 720. B		*relinquunt*	45. *quæ*
120. C		*mult. per*	8.
		faciunt	360. *quæ*
		divisæ per	3.
		relinquũt	120. *ut priùs.*

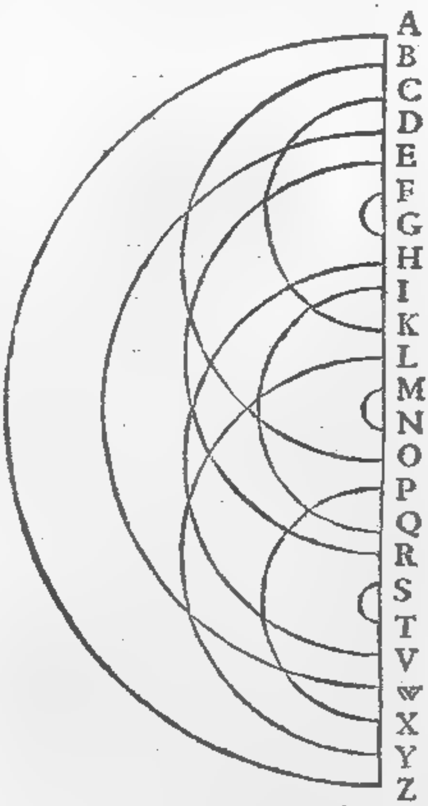
beo 90. ut in A. Hos 90. multiplico per 8. & adquiro 720. ut in B. Hos divido per 6. (tanta est Combinatio Ternarii) & habeo 120. ut in C. Et hunc esse verum, & legitimum Ternariorum numerum, literæ præsentes manifestant.

Ecce manibus palpare, & percipere poterimus datæ Regulæ securitatem. Considera bene Tabellam. In serie M. sunt Ternarii in primâ columnâ 8. in secundâ 7. in tertiâ 6. in quartâ 5. &c. Omnes simul 36. ut videtur in alterâ Tabellâ, quæ est in inferiori angulo. In serie N. sunt Ternarii 7. 6. 5. 4. 3. 2. 1. omnes simul 28. In serie O. sunt Ternarii 6. 5. 4. 3. 2. 1. omnes simul 21. &c. Et tandem omnibus positis, & ad computum tractis Summa Summarum dabit Ternarios 120.

Co-

abc	acd	ade	aef	afg	agh	ahi	ail
abd	ace	adf	aeg	afh	agi	ahl	
abe	acf	adg	aeh	afi	agl		
abf	acg	adh	aei	afl			
abg	ach	adi	ael				
abh	aci	adl					
abi	acl						*Series* M
abl							
bcd	bde	bef	bfg	bgh	bhi	bil	
bce	bdf	beg	bfh	bgi	bhl		
bcf	bdg	beh	bfi	bgl			
bcg	bdh	bei	bfl				
bch	bdi	bel					
bci	bdl					*Series* N	
bcl							
cde	cef	cfg	cgh	chi	cil		
cdf	ceg	cfh	cgi	chl			
cdg	ceh	cfi	cgl				
cdh	cei	cfl					
cdi	cel				*Series* O		
cdl							
def	dfg	dgh	dhi	dil			
deg	dfh	dgi	dhl				
deh	dfi	dgl					
dei	dfl			*Series* P			
del							
efg	egh	ehi	eil				
efh	egi	ehl					
efi	egl		*Series* Q				
efl							
fgh	fhi	fil					
fgi	fhl	*Series* R					
fgl							
ghi	gil						
ghl	*Series* S						
hil							
Series T							

Ratio Combinationum cogitata ab Erycio Puteano, & in Diatribâ de Anagrammate delineata.



T	S	R	Q	P	O	N	M	
							8	
						7	7	
					6	6	6	
				5	5	5	5	
			4	4	4	4	4	
		3	3	3	3	3	3	
	2	2	2	2	2	2	2	
1	1	1	1	1	1	1	1	
1	3	6	10	15	21	28	36	
1	3	6	10	15	21	28	36	120 Summa Summarum.

Cognoscimus igitur, Regulam esse certam securamque: scimus in Denario 120. Ternarios reperiri: progrediamur ulteriùs. Quid ergo sum facturus, ut sciam, Quot sint in Centenario Ternarii. Multiplico 100. per 99. & habeo 9900. ut in A. Et hunc ipsum numerum 9900. duco in 98. & adquiro numerum 970200. ut in B. Quem divido per 6. & remanent 161700. ut in C. Pronuncio igitur totidem esse in Centenario Ternarios.

Et hîc obiter nota in Quinario tot esse Binarios, quot Ternarios: quia singuli Binarii possunt compleri, nec aliter possunt compleri, quàm Ternario. Decem ergo sunt etiam in Denario Ternarii, & hoc propter eamdem rationem, quia singuli Ternarii possunt compleri, non autem possunt aliter quàm Binario.

100
99
900
900
9900.A
98
79200
89100
6)970200.B
161700.C
970200.D

Ergo ponamus etiam hîc quatuor contractus, qui correspondeant propositis in secundo Certamine. Sit

Primus. Qui contraheret his verbis: *Ex centum assumantur tres, & divinabo, & denominabo omnes assumptos*, se exponeret periculo, ut 1. ad 161699. Ergo, si unum aureum exponeret, deberet sperare aureos 161699.

Secundus. Qui autem pacisceretur istis verbis: *Ex* 100.*assumantur* 5.*& ego divinabo* 3.*ex illis* 5.iniret contractum decuplò faciliorem: nam decem Ternarii in Quinario clauduntur. Ergo exponeret suam pecuniam periculo, ut 10.ad 161699.hoc est, ut 1 ≕0.ad 16169 ≕9.Ergo, si deponeret unum aureum, aureos 16169.& 9.julios deberet omninò recipere.

Tertius. Qui in contractu uteretur hac formulâ. *Ex* 100.*assumantur* 3.*& ego* 5.*producam nomina, & in illis tres ex Cosmopoli assumptis denominabo*, iniret contractum faciliorem primo, & difficiliorem secundo. Iniret igitur decem contractus virtualiter, &, quia pro toto reali contractu unum aureum exponit, exponeret pro singulis virtualibus unum julium. Ergo lucrari deberet julios 16169.& 9.grana, seu 1616.aureos. 9.jul.& 9.gran.

Quartus. Qui in suâ Concertatione usus fuerit hac formulâ: *Ex* 100. *assumantur* 5. *& ego determinabo* 5.*& inter ipsos* 3.*ex assumptis denominabo*, quanto se periculo exponet? Inibit contractum compositũ ex cõtractibus decem, illi similibus, qui loco secundo proponebatur. Ergo pro illo contractu virtuali, in quo vincit, non exposuit 1.aureum, sed 1.julium: qui per 16169 ≕9. multiplicatus, dat 1616.aureos, 9.jul.& gran.9.

Nunc ad rem. Pro toto Certamine reali exposueras 2.julios: ergo pro singulis decem virtualibus grana 2. quæ multiplicata per 16169 ≕9. dant grana 32339 ≕8. hoc est, aureos 323.jul.3.gran.9. & 8. decimæ partes unîus grani.

		Aur.	Jul.	Gran.
Certamen Primum	*Symbol.*	0	0	4.A
	Pretium	0	7	6.B
Secundum	*Symbol.*	0	0	2.C
	Pretium	9	8	8.D
Tertium	*Symbol.*	0	0	2.H
	Pretium	323	3	10.I
	Summa	334	1	2.K
Dat Franciscinus		300	0	0.L
Furatur ergo		34	1	2.M

Tunc sic. Certamen primum dat A, B; secundum C, D; tertium H, I. Et omnia simul ad summam reducuntur in K. Aureos ergo K:334 ≕1.2.solvere Franciscinus debebat: at solvit L,300 ≕0.0. tantummodò. Ergo furatur aureos 34 ≕1.2.ut in M.

De quarto Certamine Concertationis.

Num. XCII.

OPortet modò scire, quot Quaternarii in numero quocumque capiantur. Sit hæc Regula. [In quâ nimirùm Regula Generalis data superiùs promovetur.] *Multiplica numerum datum, per immediatè minorem: & numerum resultantem per alium minorem; & iterum numerum resultantem per alium adhuc minorem, & tandem numerum ex hac ultimâ multiplicatione provenientem divide per Combinationem Quaternarii (hoc est, per 24.) & habebis numerum, quem inquiris.* Pono exemplum.

Vis scire, quot Quaternarii in numero Novenario includantur: Ergo multiplicas 9.per 8.& habes 72.ut in A: hos multiplicas per 7.& adquiris 504. ut in B. & hos multiplicas per 6. & lucraris 3024. ut in C. Et hunc numerum dividis per 24. & habebis 126. ut in D.

Eo-

```
        9
        8
       72.A
        7
      504.B
        6
24)  3024.C
      126.D
```

Eodem modo procedere poterimus, si numerum Centenarium in examen vocemus. Ducam igitur 100. in 99. & habebo 9900. ut in E. Posteà 9900. ducam in 98. & adquiram 970200. ut in F. Et tandem hunc eumdem numerum ducã in 97. & habebo 94109400. ut in G. Et hos dividendo per 24. retinebo 3921225. ut in H. Et computum ritè fuisse institutum probat multiplicatio, nam H. per 24. dat I. hoc est, iterum reponit G.

```
          100
           99
          900
         900
         9900.E
           98
        79200
       89100
       970200.F
           97
      6791400
     8731800
24) 94109400.G
      3921225.H
      7842450
       7842450
       7842450
     94109400.I
```

His præmissis, sicut in prioribus Certaminibus fecimus, quatuor Contractus proponamus. Sit

Primus. *Ex centum denominentur quatuor: & ego, qui sint illi quatuor divinabo.*

Secundus. *Ex centum adsumantur quinque, & ego divinabo, & denominabo quatuor ex illis quinque.*

Tertius. *Ex centum adsumantur quatuor, & ego denominabo quinque, & in ipsis quinque comprehendam illos quatuor.*

Quartus. *Ex centum Cosmopoli adsumantur quinque, & ego denominabo quinque, & in meis quinq; erunt quatuor ex adsumptis Cosmopoli.*

Hos Contractus ex fundamentis positis breviter resolvamus.

Ad primum dico, siquidem 3;921,225. sunt in Centenario Quaternarii, Ioannem habere unicum tantum modum vincendi, perdendi verò 3;921,224. Ergo, si unum aureum exponeret, deberet 3;921,224. hoc est, quatuor ferè milliones lucrari.

Ad secundum respondeo, quinque tantùm Quaternarios reperiri in Quinario: nam ex his quinque literis A B C D E: hos poteris Quaternarios.

BCDE. ACDE. ABDE. ABCE. ABCD.

& non plures extrahere. Ergo habet Petrus 5. modos vincendi: ergo perdendi habebit 3;921,220. qui divisi per 5. dabunt 784,245. Ergo, quia spes Petri ad periculum in hoc certamine se haberet, ut 1. ad 784,245. si ille 1. aureum exponeret, deberet 784,245. necessariò recipere.

Ad tertium ajo, Aufridum in hoc contractu reali quinque virtuales inivisse; omnes similes primo contractui. Et, quia pro reali contractu unum aureum exposuit, pro virtuali debuit binos julios exponere: quibus 7;842,448. julii: seu aurei 784,244. & 8. jul. correspondérent. Tantum ergo deberet Aufridus ex hoc tertio contractu lucrari.

Ad quartum statuo etiam Florianum quinque contractus virtuales facere: & exponendo unum aureum pro toto reali contractu, non-nisi binos julios pro singulis contractibus virtualibus dare. Quam ob rem, ex secundo contractu colligetur 784,245. vicibus debere binos julios lucrari: adeoq; 1;568,490. julios: hoc est, 156,849. aureos.

Modò ad contractum, quem cum Franciscino inivisti, subvenio. Pro toto illo quarto Certamine exponebas duos julios, seu grana 20. ergo pro 5. virtualibus quaterna grana. Ergo hæc quaterna grana 784,245. vicibus tibi debentur. Es igitur lucratus grana 3;136,980. hoc est, aureos 31,369. jul. 8.

		Aur.	Iul.	Gran.
Certamen Primum	*Symbol.*	0	0	4.A
	Pretium	0	7	6.B
Secundum	*Symbol.*	0	0	2.C
	Pretium	9	8	8.D
Tertium	*Symbol.*	0	0	2.H
	Pretium	323	3	10.I
Quartum	*Symbol.*	0	0	4.N
	Pretium	31,369	8	0.O
	Summa	31,703	9	6.P
Dat Franciscinus		1,500	0	0.Q
Ergo furatur		30,203	9	6.R

Hos ergo numeros dilucidemus, & Certamen hoc præsens cum præcedentibus componamus. Tibi ob primum Certamen Franciscinus debebat, ut in A,B: propter secundum, ut in C,D. propter tertium, ut in H,I. & tandem propter quartum, ut in NO. Quæ omnia simul sumpta, dant P. At Franciscinus non solvit tibi P, sed Q. Ergo te defraudat plusquam 30,204. aureis, ut notatur in R.

De quinto Certamine Concertationis.

Num. XCIII.

IAM nos expediemus faciliùs: nam hoc Certamen est multò clariùs quatuor aliis, quę hucusque exposui: nam in Quinario, tametsi multi sint Binarii, Ternarii, & Quaternarii, nihilominùs tamen, unicus tantùm Quinarius est. Sed, quot sunt Quinarii in Centenario? Sequor regulam illam, quam per alia Certamina promovi: & sic inquam. *Multiplica* 100. *per* 99. *&* A. *numerum resultantem per* 98. *&* B. *numerum provenientem iterum per* 97. *& tandem* C. *emergentem numerum multiplica per* 96. *&* D. *egredientem numerum divide per Combinationem Quinarii (seu per* 120.) *Et habebis* E. *quæsitum numerum.*

Et hîc obiter nota, quatuor illos Casus, seu Contractus, qui fuerunt in aliis Certaminibus valde distincti, in hoc quinto necessariò coïncidere, & eodem omninò modo, Ioannem, Petrum, Aufridum, & Florianum judicari debere. Ergo, facto computu, qui divinare debeat, quinam

100
99
900
900
9900.A
98
79200
89100
970200.B
97
6791400
8731800
94109400.C
96
564656400
846984600
120)9034502400.D
75287520.E

sint quinque, qui ex centum assumendi sunt, exponit suam pecuniam periculo, ut 1. ad 75;287,520. Ergo totidem pro uno debebit Franciscinus solvere, si hos quinque prædenominando Concertator non erret. Atquì exposuisti periculo 2. julios: ergo præter illa, quæ propter priora Certamina tibi debentur, lucraris modò, 150;575,040. julios, seu aureos 15;057,504. quibus, si aurei 31,704. præmium aliorum Certaminum addantur, erit tota summa aureorum 15;089,208. At Franciscinus promittit 10,000. aureis igitur 15;079,208. te defraudat. Sed hîc obiter nota, quòd videlicet supra 15. aurei milliones, sicut impossibile est, quod tibi, si fortè victoriam haberes, justum pretium, & præmium persolvat Franciscinus: sic etiam impossibile est (saltem moraliter) quod unquam aliquis hæc quinque nomina sine errore prædicat.

ARTI-

ARTICVLVS V.

Præmia à Franciscino promissa, cum præmiis victori debitis conferuntur; & quantum ille à singulis suffuretur, exponitur.

Num. XCIV.

QVàm sit in singulis Certaminibus difficilis, & in quarto, & quinto ferè impossibilis victoria, demonstravimus: quanta allucinatione præmia victoribus promittat Franciscinus, ostendimus: numeros accuratè exposuimus: imò etiam contulimus. Superest, ut eosdem iterum colligamus, & conferamus. Tabellam sub initium dedimus, & repræsentavimus in eâ simulatam liberalitatem Franciscini: at modò detractâ larvâ oportebit ostendere ex ejus ignorantiâ aboriri avaritiam furtis plenam, quæ primo intuitu liberalitas, & magnificentia videbatur. Considera præsentes numeros.

Ecce quinque columnas: quas, licèt satis claræ sint, quia sapientibus, & insipientibus debitores sumus, brevi Scholio illustrabo.

Prima, in quâ non numeros, sed has voces reperies, *Vnum, Duos, Tres*, &c. exhibet, quot ex assumptis Cosmopoli reperiuntur inter illos quinque, quos tu denominasti.

Secunda, proponit pecunias, quas tibi Mercator promittit.

Tertia, enumerat victoriæ præmia. Et isti numeri ex præcedentibus Articulis desumpti sunt.

Quinque ex centum Senatores per sortes leguntur Cosmopoli; & Franciscinus, si tu unico aureo in ejus manibus deposito ex his quinque adsumendis.

	divines, & prædicas	*dabit tibi julios*	*Sed dare debebat*	*Ergo est error juliorum*	*Sed contra quem?*
Certamen I.	*Vnum*	10	8	2	*Contra illum*
Certamen II.	*Duos*	100	107	7	*Contra te*
Certamen III.	*Tres*	3,000	3,341	341	*Contra te*
Certamen IV.	*Quatuor*	15,000	317,039	302,039	*Contra te*
Certamen V.	*Quinque*	100,000	150;892,080	150;792,080	*Contra te*

Quarta, componit præmium, quod Mercator promittit, cum illo, quem deberet promittere, & differentiam explicat, ne Concertatores falli possint.

Dices. In primo Certamine obtinebuntur frequentiores victoriæ, quàm in cæteris: At in ipso semper perdit Mercator binos julios: fit ergo compensatio lucri, & damni; & manet conscientia Franciscini secura.

Ego autem nego consequentiam, nam inter julios 2. quos ex spontaneo errore (Hisp. *no per yerro de cuenta, mas por cuenta de yerro*) Franciscinus vult perdere, & julios 302,039. aut etiam 150;792,080. quibus nos in quarto, & quinto defraudat certamine, nullam proportionem, aut compensationem invenio.

ARTICVLVS VI.

De reflexione supra ordinem Assumendorum.

Num. XCV.

SVfficeret diei malitia sua, nec esset illam necessarium augere: interìm, quia Mercatores pollicentur præmia divinantibus, & prædicentibus, non solùm assumendorum hominum nomina, sed etiam ordinem; volui has lineas subscribere: nam, quia 5. possunt combinari vicibus 120. crescere supputatio debebit. Sanè, qui dixerit, *Ex quinque, qui assumentur Cosmopoli, primus erit Franciscus, secun-*

cundus Ferdinandus, tertius Ioannes, quartus Claudius, & quintus Alexander, habebit, ut ex Articul.IV. ad liter. D. colligitur, unicum modum, ſcopum, & veritatem attingendi, & 9,034;502,400. id eſt, novies mille, & triginta quatuor milliones, quingenta, & duo millia, & quadringenta modorum errandi. Ergo, ſi unum aureum exponat, ultra 9034. milliones debebit ex juſtitiâ lucrari. Incautos ergo deciperet Franciſcinus, ſi in hujuſmodi contractu aureorum 100,000. polliceretur. At non-niſi 20,000.offert. Ergo in uno ſolo aureo theſauros immenſos ſuffuratur. Vide Artic.V.

ARTICVLVS VII.

An poſſit lucrari tutâ conſcientiâ à Franciſcino præmia, qui uſus fuit artibus vanis, aut ſuperſtitioſis?

Num.XCVI.

MAllem *inertias*, quàm *artes* dici omnes illas, quas Eccleſia, & Schola condemnat. Et illas meritò in vanas, & ſuperſtitioſas diſtinguo: iſtæ enim certæ ſunt, ſed ſacrilegæ ob pactū cum dœmone, quod expreſsè, aut implicitè involvunt: illæ ideò vanæ dicuntur, quod nullam certitudinem habeant: dicere enim, Aſſumetur in Conſulem, cujus nomen majorem numerum complectatur, ſecundùm ſe conſideratum, & à circumſtantiis præciſum, vanitas eſſet, ſuperſtitio non eſſet. *Sed notandum eſt obiter, inertias vanas per accidens eſſe ſuperſtitioſas; tum, quia multi illis tanquam ſuperſtitioſis abutuntur: tum etiam, quia diabolus non vocatus ſe ingerit, & aperit viam, ut poſteà aliquando invocetur: quam ob rem, tametſi inertiæ vanæ, non ſemper ſuperſtitioſæ ſint, ſemper ſunt nihilominùs periculoſæ: & ab aliquibus* ſuperſtitioſæ *nominantur, quia in ſuperſtitionem inclinant.* His poſitis, duos caſus propono. Sit

Primus. Petrus uſus arte ſuperſtitioſâ, ex concurſu dœmonis prænovit, & prædixit illorum omnium nomina, qui erant Coſmopoli aſſumendi. Recepit pretium, & tandem ad confeſſionem veniens dubitat, An illud teneatur reſtituere?

Secundus. Franciſcus ex Aſtrologiâ Iudiciariâ, quia juxta Themata Nativitatum videbat tales, & tales fore illo anno ad altos honores promovendos, illos ad Conſulatum Coſmopoli aſſumendos prædixit; &, quia non caruit eventu illa prædictio, aureos decies mille à Mercatore, qui certamen inſtituerat, recepit. Idem Antonius præſtitit: at uſus Rotâ Petoſiridis (illam Kircher *OEdipi tom. 2. part. 2. claſſ. 11. cap. 9.* & alii Bianti adtribuunt) ex nominum literis, Lunæ ætate, & aliis fundamentis, inſtituto artificioſè calculo. Et modò dubitat, an fuerit Mercatori injurius, & victoriæ præmia recipiendo, illum injuſtè defraudaverit?

Expedita eſt caſûs primi ſolutio: nam Mercator vult concertare cum hominibus, & non cum diabolis: &, ſi ſciret eſſe aliquos, qui diabolicâ arte poſſent illa futura præcognoſcere, non inſtitueret illam concertationem. *Dices.* Diabolus non cognoſcit futura, Ergo, etſi ille concurrat, nihil mutabitur in re. *Reſpondeo primò*, hanc tuam inſtantiam non ſolvere, ſed tollere totam quæſtionem: ſi enim Diabolus neſcit futura, non poteſt ad prædictionem eventuum futurorum concurrere. *Reſpondeo ſecundò*, diabolum certò ſcire futura, quæ ipſe eſt facturus: certò, quæ à cauſis naturalibus pendent (fortè aliqua alia: id non urgeo.) Interìm, cognoſcat futura, vel non, ſemper ſtat concertationem eſſe contractum licitum; & non poſſe fieri, niſi à duobus: & nolle Mercatores concertare cum diabolo.

Ad ſecundum dico, Franciſcum, & Antonium eſſe riſu dignos: non enim Aſtra, Rotæ, Calculi, Hominum Nomina, Nominum numeri, Lunæ ætas, aut ſimilia influunt in dignitates, quas Coſmopoli viri illi perilluſtres ſortiuntur; & ideò dicendus erit, qui ex ſyderum conſideratione ſortium eventum prævideat, & prædîcat, non vaticinari, ſed nugari. Sicut ſydera non dirigunt ſortes, ſic nec Characteres, aut Circuli: & hanc ob rem, omnia, quæ diverſis rotis circumferuntur, tametſi Viris doctis (imò Sanctis interdum) adfingantur, & onerentur ſuppoſititiis Angelorum nominibus, indigna ſunt, quæ impugnatione indigere credantur. Mole ſua corruunt ſingula: &, quia evidenter ſunt falſa, non indigent refutatione. At Franciſcus, &

An-

Antonius tetigerunt ſcopum, inquies. Et quid inde? Tetigerunt caſu (quod ludi natura, & inſtitutio poſtulat) nullo Aſtromantiæ, Onomatomantiæ, aut Cyclomantiæ influxu: nam iſtæ ſunt Inertiæ vanæ, & nullo modo ad ſortium futurarum cognitionem concurrunt.

Sed hîc obiter nota in Artes vanas, quas meritò *Inertias* appello, Dœmonem ſe interdum ingerere, ut per vanitates homines ad ſuperſtitiones pelliceat. Ergo ſingulas circumſtantias prudens Confeſſarius examinet, ut pœnitentem dirigat, quem niſi reum ſuperſtitionis judicet, ob cogitatam, & non probatam cooperationem Dœmonis ad reſtitutionem non condemnet.

ARTICVLVS VIII.

An eadem victoria præmia lucrari tutâ conſcientiâ poſſit, qui nullis uſus fuit artibus, ſed ſe fortunæ commiſit, & tamen in denominatione, & prædictione non erravit?

Num. XCVII.

UT hanc Controverſiam reſolvam, ſuppono id, quod jã ſuperiùs oſtẽdi, & inferiùs iterum demonſtraturus ſum; nimirùm, Frãciſcinum, & alios quoſcumque Mercatores malâ cõſcientiâ hanc Concertationem inſtituere, & teneri ad reſtitutionem: & modò inquiro, An Colluſores, ſi fortè aliquid lucrentur, ad reſtitutionem teneantur?

De hoc caſu Theologi vix egerunt expreſsè: at verò doctè, eruditè ſimiles alios reſolverunt, ex quibus evidenter colligitur, quid eſſent reſponſuri, ſi de hac illi materiâ rogarentur. Victoria relatus à Lopez *de contract. libr.* 2. *cap.* 22. & ab Antonio Cotonio *in Summâ Dianæ verb. Ludus num.* 40. agens de illo, qui chartis, aut taxillis falſis, & adulterinis abutitur, aſſerit, non ſolùm eum, ſed etiam, qui cum illo ludunt, ſi fortè lucrentur, ad reſtitutionem obligari. *Et hanc opinionem Victoria, & alii hac ratione ſuadent*. Quia ludus eſt quidam contractus, ergo debet utrumque obligare, vel neutrum: nec poteſt eſſe validus reſpectu unius, & invalidus reſpectu alterius. Atquì ludus, qui fit chartis, taxillis, aut quibuſcunque aliis inſtrumentis ſpuriis, & adulteratis, reſpectu illius, qui fraudem facit, illicitus, & invalidus eſt: ergo etiam reſpectu alterius. *Confirmatur*, quia duplex reperiretur in tali ludu inæqualitas, ac proptereà iniquitas, quia, ut ſuperiùs diximus, adeſt in ludo iniquitas, ubicumque non ſervatur æqualitas. *Excipe interìm illum caſum, in quo, qui propter inæqualitatem gravaretur, ſuo jure cederet, & ſciens, & volens admitteret illud gravamen; quoniam in tali caſu, non tam ludère, quàm donare dicendus eſſet*. Eſſet prima inæqualitas in ipſis inſtrumentis luſoriis: ſi enim falſa, & ſpuria ſunt, aliter ſervient illi, qui ea falſificavit; aliter illi, qui fraudem ignorat: quoniam, ſi notatæ ſunt chartæ, & Ioannes notas illas cognoſcit, Petrus non; chartæ Petri ſemper patebunt Ioanni, & chartæ Ioannis ſemper latebunt Petrum. Si taxilli adulterati ſint, ita, ut ſuo ponderi derelicti talem numerum exprimant; tali, vel tali modo jacti Venerem, tali Canem, aut alium numerum oculis reddant; qui fraudem ſcit, & didicit librare manum, ludet inæquali fortunâ, reſpectu illius, qui bonâ fide illos projicit, & fraudem neſcit. Alia inæqualitas reperiretur in ipſomet præmio victoriæ: ſi enim alter teneretur ad reſtitutionem, & alter non teneretur, in tali, inquam, caſu, fraudulentus colluſor ſe exponeret perdendi periculo ſine ullâ ſpe lucrandi: quæ enim perderet, non poſſet repetere, & tamen deberet reddere, quæ lucraretur. Ergo, ut tollantur iſtæ inæqualitates, & difficultates, dicendum eſt, inquiunt Theologi, qui Patri Victoriæ ſubſcribunt, hujuſmodi luſum invalido contractu fundari, & hanc ob rem, neutri poſſe, aut prodeſſe, aut officere: ac proptereà alterutrum ad reſtitutionem teneri. Hæc eſt Victoriæ opinio, quam ſequitur Lopez *libr.* 2. *de contract. cap.* 22. Garzias *de contract. p.* 2. *cap.* 19. Alcocer *de ludo cap.* 21. Azevedus *lib.* 6. *de recopilatione tit.* 7. *lib.* 2. *num.* 83. & alii. Et quidem ſtando huic opinioni, non ſolùm Franciſcinus teneretur reſtituere pecunias, quas acceperat à Concertatoribus; ſed ipſimet Concertatores, ſiquam in ludo lucrarentur, deberent Franciſcino reddere; eſſet enim invalidus Concertationis contractus, ac proptereà, nec Franciſcinus à Concertatoribus, nec iſti

ab

ab illo possent aliquam pecuniam recipere; &, si reciperent, ad restitutionem tenerentur.

Num. XCVIII.

SED me judice, Victoriæ opinio nullam habet probabilitatis speciem; nam in merâ æquivocatione, aut adlucinatione consistit: quâ detectâ, & quasi digito demonstratâ, nemo erit, ut opinor, qui illam sit defensurus. Eam tam manifestè falsam censuit Diana, ut *part.4.tract.4. resol.169.* interroganti, *An, siquis falsis chartis, vel taxillis ludentem vicerit, teneatur ad restitutionem?* incipiat respondere his verbis: *Impertinens forsitan videbitur alicui hoc dubium, & tamen affirmativam sententiam docuit Victoria*, &c. Contraria igitur omninò tenenda est cum D.Thomâ *2.2.quæst.32. artic.7.ad 2.* Sylvestro *verb. ludus.quæst.3.* Tabienâ *verb. restitutio quæst.17.* Palacio Rubeo *rubric. de donat. §.81. num.6.* Henriquez *libr.7.cap.35.num.6.* Auiles *in lege Prætor. cap.29. Glossa Leyes num.4.* Dianâ *citato*; & aliis multis. Et ratio est, quia fraus non debet nocere innocenti, & quando duo colludunt, & alter tantùm utitur falsificatis instrumentis, alter, qui hoc ignorat, est innocens. Stat igitur, eum, qui ludit bonâ fide cum aliquo, qui, vel notavit chartas, vel adulteravit taxillos, si lucretur, non teneri ad restitutionem. Et stat etiam, lusorem fraudulentum, non solùm debere restituere, quæ per fraudem lucratus fuit, sed etiam, quæ alter lucraturus erat, si iste non fuisset usus fraudibus. [*Et hîc, obiter noto*, in praxi esse difficile judicium, & vix posse definitivam sententiam pronunciari, quin remaneat scrupulus, & erroris manifesta formido.] Ergo, ut rem bene intelligas, sequentes considera propositiones. Sit

Prima. *In chartarum ludo, v.gr. nimirùm, quando alter utitur foliis adulteratis, concurrunt fortuna, industria, & fraus. Et tamen fraudulentus collusor, sicut tenetur restituere, quod sibi fraudes pepererunt; sic etiam retinere poterit, quantum accepit à fortunâ, & industriâ: hoc est, quantum fuisset lucratus aliàs, si fraudibus non fuisset usus.*

Secunda. *Idem collusor fraudulentus debet suo socio restituere, non solùm quantum extorsit dolo, & fraude, sed etiam quantum fuisset lucratus alter, si ipse non opposuisset fraudes alterius industriæ, & fortunæ.*

Et quis, quæso mortalis harum conditionatarum Assertionum poterit veritatem perfectè, & exactè cognoscere? Ergo manebunt semper scrupuli, si stemus juri naturali. Ergo deberent ferri Civiles leges, aut, quæ olim fuerunt latæ, & jam sunt absoletæ, revocari, ita, ut suppleretur authoritate publicâ, quod non potest privatâ. Sed, quia consuetudo videtur obtinuisse, ut Confessarii has conditionatas non examinent, dicendum est, lusorem fraudulentem restituturum esse primò, totum quod est lucratus in ludo, quo fuit instrumentis adulteratis usus: & secundò, etiam illud, quod evidenter sciat, se perditurum fuisse, si non se protexisset fraudibus.

Hæc alibi uberiùs expendo: nunc redeo ad lineam, & quæstioni in titulo articuli propositæ satisfacio dicens, *Concertatores, quidquid de Franciscino sit, non obligari ad ullam restitutionem, sed posse tutâ conscientiâ retinere, quod fuerunt suâ fortunâ lucrati.*

Num. XCIX.

SVperest, ut rationi, quam afferebat Victoria, respondeamus. Illam ad istos terminos reducimus. *Ludus fortunæ debet esse contractus æqualis. Sed, quando alter utitur adulterinis instrumentis, abest æqualitas. Ergo contractus est invalidus. Atquì contractûs invalidi virtute, neuter potest aliquid validè adquirere. Ergo uterque tenebitur ad restitutionem.* Respondeo, hoc ratiocinium fundari æquivocatione manifestâ, & allucinari Victoriam, Lopez, Garziam, Alcocer, Azevedum, & alios, qui illi manus dederunt. Vt ergo hoc esse verum videas, duas quæstiones, quas isti authores implicant, & involvunt, tu accuratè distingue: aliud enim est quærere, de quâ re fiat contractus, & aliud, an factus contractus servetur? Sanè contractus fit de ludo fortunæ, de ludo æquali, in quo æquè alter, ac alter vincere, & vinci posset: nam, si fraudulentus collusor vellet de ludo doloso contrahere, non reperiret hominem, qui talem contractum admitteret. Contrahit igitur de ludo licito, & æquali. Ergo init pactum legitimum, & validum, vi cujus obligatur, uterque. Atquì non uterque in istum contractum peccat, sed alter tantùm. Ergo non uterque tenebitur ad restitutionem, sed ille solus, qui pactum violat, & socium decipit. Et hîc obiter notandum est, fraudulentum collusorem posse aliquando perdere, & nihilominùs ad resti-

restitutionem teneri: eo nimirùm casu, quo fuisset plura perditurus, si fraudibus non uteretur.

Argumentabantur iterum pro opinione Victoriæ, dicebantque. *Ludus debet esse æqualis: sed, si fraudulentus lusor teneretur ad restitutionem, & alter non teneretur, non esset contractus æqualis. Ergo, nec ludus.* Respondeo hîc iterum æquivocationem inveniri: major enim præcedentis syllogismi est certa: sed minor indiget distinctione. Esset enim vera, si hæc differentia nasceretur à ludo, non autem, si nascatur aliunde: & quidem in nostro casu non à ludo illa nascitur, sed ab abusu instrumentorum; peccat enim, qui chartis notatis ludit, non, quia ludit, sed, quia contra leges ludi socium decipit, & spoliat: aufert enim, quod secundùm ludi leges adversarius adquireret, si non interponerentur fraudes. Ergo, ludus est licitus, & validus, & est contractus honestus ad recreationem animi institutus, utrumque obligans. Ergo ex naturâ, & ratione ludi neuter tenetur ad restitutionem. Ergo Collusor fraudulentus, non tenetur restituere, quia lusit; seu, quia ludendo legitimè lucratus est: sed, quia in ludo furatus est.

ARTICVLVS IX.

An, qui ex penitiore Combinatoriæ Artis cognitione in ejusmodi concertatione vincit, possit victoriæ præmium recipere tutâ conscientiâ?

Num. C.

UT intelligas propositam difficultatem, istum casum propono. *Fernandelius Mercator, & campsor opulentus, talem, aut talem concertationem instituit levi cõtentus symbolo, si collusor erraret; magna promittens præmia collusori, si vinceret. Interìm, Petrosiris optimus Mathematicus, & Arithmeticæ rei peritissimus, recognoscens numeros, & combinationes examinans, percipit errorem Fernandelii, & sibi aperit viam, quam ingressus plus lucraretur, quàm exponeret.* Casu hoc modo proposito, inquiritur, An Petrosiris tutâ conscientiâ possit viam illam ingredi, &, si fuerit ingressus, & lucratus, an teneatur ad restitutionem? Ratio dubitandi est, quia cùm ludus debeat esse contingens, & supponamus Petrosiridem habere certam scientiam, & periculo nulli se exponere, consequens est, ut victoriæ præmium reportare non possit, &, si reportet, ad restitutionem obligetur?

Respondeo igitur articuli titulo, & casui, *Petrosiridem ad nullam restitutionem teneri*; quoniam ista concertatio, non solùm fortunam, sed industriam concernit. Multis diebus Mercator duxit lineas, & numeros, & consuluit Amicos in Arithmeticâ versatos, antequam concertationem institueret, & recipiens unum aureum, promitteret quingentos, vel mille. Vult igitur in hac concertatione suum ingenium ostendere, & demonstrare practicè, unum aureum numeratum æquivalere quingentis, aut mille sub tali, aut tali circumstantiâ promissis. Ergo cedit suo jure, siquod fortè habebat se excusandi titulo inadvertentiæ. Ergo Petrosiris tutâ conscientiâ procedit, &, si ostendit in Arithmeticis se magis versatum, eligens viam, in quâ minùs periclitetur, vel omninò securus sit, nullam infert Fernandelio injuriam, sed suo ingenio utitur, & se esse eruditiorem, & doctiorem ostendit. Et quidem provocantem hoc ipso cedere suo jure, siquod habebat, docent communiter Theologi asserentes, provocatum, qui provocantem vulnerat, (quidquid de peccato, excommunicatione, & aliis circumstantiis sit) ad restitutionem non teneri.

Porrò, quę ab industriâ dependent, aliâ lege; aliâ, quæ pendent à fortunâ reguntur: &, quia hodie Provocatio, & Concertatio D. Henrici Alcaforado, Nobilis Lusitani, de quâ in Geometriâ *pag.* 316. *num.* 241. disserui, est in Europâ celebris, illam repono, & ad Ethicæ leges dilucido. Duas partes continet. Prima est. *Ego scio quadrare Circulum; & me id scire interpositâ quatuor millium ducatorum concertatione ostendam.* Secunda verò. *Nemo præter me scit quadraturam Circuli, & hoc etiam aliorum quatuor millium aureorum concertatione tutabor.* Et, quis hîc condemnet certitudinem. Sanè, non provocaret, nec concertationem Alcaforadus instituerit, nisi se habere demonstrationem putaret: nemo provocationem admittet, qui non

putet, se lucraturum esse, & suo ingenio confidat, & adversarium existimet adlucinari. Ecce de ipsâmet evidentiâ est concertatio. *Ego habeo certitudinem*, inquit ille: & contrà, *Ego habeo certitudinem, quod tu cares certitudine*, inquit iste: & non obstante certitudine, quæ ex utrâque parte prætenditur, Concertatio procedit: &, si quis sine hac certitudine in Concertationem ingreditur, sibi imputet, si fortè succumbat: nam cedit suo jure, si quod habet; & , si perdat, nihil ipsi restituere Adversarius tenebitur.

Et ad nostrum Casum redeundo, si male suos computus Fernandelius instituit, suæ imputet temeritati, non autem Petrosiridis diligentiæ, & studio. At ego obiter nihilominùs noto, tam esse cautos mercatores in concertationibus suis, tam esse in Arithmeticis, & Combinationibus numerorum versatos, ut hæc doctrina nunquam, vel rarò locum sit habitura. Interìm, si aliquando contingeret, præter lucrum magnam laudem, & gloriam indipisceretur Petrosiris.

ARTICVLVS X.

An Franciscinus, & Mercatores cæteri, qui ejusmodi concertationes instituunt, teneantur ad restitutionem?

Num. CI.

MEO judicio resolutio est facilis, sed non omnibus grata. *Dico igitur, Franciscinum, & Mercatores cæteros teneri ad restitutionem, non solùm respectu eorum, qui vincuntur; sed etiam respectu eorum, qui vincunt*. Ratio resolutionis est; quia Franciscinus universos decepit. *Primò* enim decepit illos, qui in concertatione succumbunt: putant enim periculi inæqualitatem compensari inæqualitate pecuniæ: & existimant in quarto, & quinto Certamine esse moraliter possibile, aut etiam facile, divinare, & prædicere illorum nomina, qui sunt assumendi Cosmopoli; cùm tamen hoc sit moraliter impossibile, & hanc ob rem, recipiens de facto Franciscinus pecunias, nulli se exponit perdendi periculo. *Secundò*, etiam illos decipit, qui in primo, & tertio certamine (nam de secundo agam inferiùs) victoriam reportant; tenetur enim ipsis dare, quantum correspondet pecuniæ amittendæ periculo, & tamen dat illis multò minùs: furatur ergo, quantum subtrahit. Ergo ad restitutionem obligatur. Si dicas constare ex his, Articulo V. resolvimus, in primo Contractu Franciscinum gravari, audebo suspicari, aut asserere, illum scientem, & volentem majora præmia, quàm deberet, offerre, ut adliciat sciolos, qui fortè ex alterâ parte vident lucrum: & ex alterâ nolunt intelligere moralem illam, quam quartus, & quintus contractus involvunt impossibilitatem.

Vt meliùs resolutionem hanc intelligas, concertationis recognosce contractum. Recipit à te Franciscinus unum aureum de facto, & init quinque partiales contractus, quorum singulis, si dividatur aureus tuus, julii bini respondent. Sic pronunciat. *Ex centum Viris dignis, quinque Cosmopoli Fortuna ad Consulatum promovebit. Tu denominabis quinque ex centum*: (I) *si in istis quinque à te denominatis sit unus ex assumptis Cosmopoli, solvam tibi unum aureum*: (II) *si sint duo, aureos decem*: (III) *si sint tres, trecentos*: (IV) *si quatuor, mille quingentos*: (V) *& tandem, si quinque, decies mille*. Et ego hos quinque contractus accuratè considerans, quia simul instituuntur, nec patiuntur Mercatores unum ab alio separari, assero esse universos duros, inæquales, iniquos; & addo, duos posteriores esse clarissima, & evidentia furta. Omnes voco crudeles; quia licèt tres priores instituantur de materiâ possibili, tamen non promittitur victori, quantum præmium debetur. Ergo ratione horum cōtractuum, tā victoribus, quàm etiam victis restituere Franciscinus debebit. Sanè Victoribus, quia ipsi, ut ex Articulo V. constat, gravissimè defraudantur. Immò etiam victis; & hoc etiam ex eodem Articulo manifestè colligitur: non enim potuit Franciscinus recipere, nisi quantum respondet præmio victoriæ, quod promittit, & excessum tenetur refundere, & conscientiâ consultus hac poterit uti Analogia, *Vt se habet pecunia, quam dare debebat Franciscinus Victori, ad illam, quam symboli nomine recepit, ita illa, quam pollicebatur, ad illam, quam recipere poterat tutâ conscientiâ*. Ergo in Certamine quinto, *Vt se habent* 150,892,080. *ad* 2. *ita* 100,000. *ad*

unum

unum tertium. Ergo, si vel unicum granum ex duobus illis juliis, quos recepit, retineat, æquitatem debitam non observat. Nec est, cur hic aliquis ad primum Certamen recurrat, nam, & illud condemno propter cæteros, quia non finitur initi solus: sed de hoc paulò inferiùs agemus. Sanè manendo in quarto, & quinto (nam in his relucet evidentiùs iniquitas) ajo ipsorum materiam esse moraliter impossibilem, & Franciscinum nulli se exponere periculo, nec habere ullum titulum, propter quem possit recipere pecunias istis duobus contractibus correspondentes. Sanè illi duo contractus sunt assimiles istis: *Recipio de facto unum aureum, & solvam mille quingentos, si fuerit terræ-motus cras. Recipio alium aureum, & solvam decies mille, si cras turris illa, quæ hodie est firmissimis subnixa fundamentis, ceciderit.* Et, ut puto, nemo esset, qui istis duobus contractibus vellet pecunias suas exponere: & infero, neminem fore admissurum contractum illum quartum, quintumque, nisi fortè Arithmeticam nesciat, & esse possibile, aut facile judicet, quod moraliter impossibile est.

Dicis, hos duos contractus conditionatos non esse de re impossibili: nam terræ-motus aliquando contingunt, & turres aliquando corrunt. Et exclamas. Quid, si terræ-motus fuerit cras? quid, si turris ceciderit? non ne debebit numerari pecunia? Et ego ad omnes istas conditionales dico, *Si Cœlum rueret, multæ caperentur alaudæ*. Respondeo igitur, non succurrere rationem, ob quam prævideam, aut terram concutiendam cras esse, aut collapsuram turrim: adeoque esse moraliter certum neutrius rei imminere periculum: & hanc ob rem, qui aureum unum recipit, daturus mille quingentos cras, si turris ruat, aut tellus trepidet, recipit pecuniam alienam certò, & nulli propriam exponit periculo: nulli, inquam, realiter, aut moraliter.

Prætereà esto in quarto, & quinto Certamine aliquale periculum: ergo solvat Franciscinus pro ratione pericul. At hoc, nec vult, nec potest facere: Ergo moraliter loquendo, nullum est in Certamine quarto, & quinto periculum.

Et quidem, ut hanc ipsam veritatem adfirmem, utar ratione quâdam practicâ, quæ enervari non possit. Sic discurro. Vt agamus cum Franciscino, & contractum decertationis ineamus, indigemus cautione, & securitate sufficienti, ne fortè contingat, ut cedat ille foro, & non observet, quæ promittit. Sed Franciscinus concertat cum mille, vel pluribus (imò, & aliquando cum bis millibus, aut etiam ter millibus viris.) Ergo debet habere numeratam pecuniam, ut omnibus satisfaciat, ita, ut nemo justè conqueratur de illo. Sed quantum, quæso, Franciscinus in numeratis habet? Decem, tredecim, aut quatuordecim aureorum millia (vix est ditissimus mercator, qui tantam pecuniam possit unâ die numerare, quin ad pignora, vel amicos recurrat.) Sed Franciscinus vi contractûs teneretur eo casu, quo singuli in quinto certamine vincerent, singulis decies mille aureos numerare, adeoque decem milliones auri omnibus mille (aut etiam viginti, aut triginta auri milliones omnibus ter millibus, aut quater millibus) concertatoribus simul sumptis. Et tamen decem aureorum millia pro cautione sufficiunt, ubi agitur de decem (viginti, vel triginta) millionibus. Et, cur sufficiunt? Quia certum est, & moraliter evidens, Franciscinum non esse illam pecuniam debiturum. Ergo certum, & moraliter evidens est, Concertatores in quarto, vel quinto Certamine vincendos esse. Patet; quoniam, si vincerent, illius summæ reus esset Franciscinus, &, si possent vincere, posset illius summæ esse reus: &, si reus esse tantæ summæ posset, etiam deberet præstare securitatem, cautionemque pro tantâ summâ. Atquì ponitur, ut certum, illius summæ reum esse Franciscinum non posse: ergo ponitur, ut certum concertatores agere de materiâ moraliter impossibili.

Stat igitur, *Franciscinum non posse in tribunali pœnitentiæ absolvi*, (1) *quin restituat, quod propter quartum, quintumque contractum recepit, nempe, victis, quia in his contractibus nemo unquam vicit, aut est olim victurus:* (2) *quin restituat victoribus, quod propter priora Certamina deberet solvere, si in concertatione æquitatem, & justitiam servaret.*

Stat etiam *non posse Magistratum permittere, ut Franciscus talem concertationem instituat: non enim permittere possunt Reipublicæ Principes, ut vafer, & ingeniosus latro ignorantes, incautosque decipiat, & deceptos spoliet.*

ARTICVLVS XI.

Rationes aliquæ pro Franciſcino adducuntur, & diſſolvuntur.

Num. CII.

NON vult damnari Franciſcinus; contra ſententiam, quam pronunciavi, excipit; & ſe nihil debere reſtituere his rationibus perſuadere conatur.

PRIMÒ, ſic arguit contra Reſolutionem noſtram. Quod ab omnibus Theologis admittitur, & à nemine condemnatur, eſt licitum: At ejuſmodi Concertationes ſingulis annis fiunt, videntibus, applaudentibus, imò etiam in pactum ſuas pecunias mittentibus centenis, & centenis Theologis: Ergo ejuſmodi Concertationes ſunt licitæ.

SECUNDÒ. Scienti, & volenti nulla infertur injuria. At Concertatores univerſi, ſcientes, volenteſque ſe in ludum ingerunt: nemini, vel minima infertur violentia. Ergo, ſi fortè ſuas Concertatores pecunias amittunt in ludo, ſibi imputent; nemo enim illos coëgit, aut juſſit, ut periculo exponerent ſuos nummos.

TERTIÒ. Magno ſe exponit Franciſcinus periculo, cùm te, & alios ad Concertationem admittit: poſſet enim contingere, ut aliquis bonus Arithmeticus altè numerorum omnes combinationes, & compoſitiones cognoſceret; &, ſi pro omnibus ejuſmodi combinationibus nomina ſumeret, certus eſſet de victoriâ, & de triumpho: & ita Franciſcinus neceſſariò ſuccumberet.

Confirmatur: quia hoc periculum multi Mercatores fatentur: &, ſi quando obſervant aliqua nomina artificiosè poſtulari, proſpiciunt ſibi, & nolunt acceptare pecuniam, ne vincantur Arithmeticâ, & tandem debeant præmia promiſſa numerare.

Confirmatur ſecundò; quia habent, & ipſi ſuas regulas, & ad ſummam determinatam pretia Contentionum adſumunt, &, quando ſumma illa completur, claudunt ludum, & nolunt novas Concertationes admittere. Ergo ſemper ſunt in perdendi graves ſummas periculo. Ergo ſemper legitimè, & tutâ conſcientiâ lucrantur.

QUARTÒ. Ex computu ſuperiùs poſito evidenter colligitur, eum, qui pro omnibus quinque Certaminibus aureum depoſuit, deponere pro primo Certamine 2. julios: quapropter, ſi vinceret in hoc Certamine, deberet tantummodò octo julios recipere: at recipit decem. Duos ergo plus, quàm deberet. Ergo potiùs deberent Concertatores reſtituere Mercatori, quàm iſte illis. Ergo, ſi in aliis Certaminibus dicantur illi aggravari, fiat compenſatio, & omnia ad æqualitatem, & æquitatem reducentur. Quid enim mirum, ſi contractus, qui in primo Certamine gravis eſt Franciſcino, in alio, aut aliis Certaminibus ſit Franciſcino commodus, & proficuus?

Satisfit poſitis argumentis.

Num. CIII.

PRimam rationem non urgere reſpondeo: quoniam in hac controverſiâ (quod ſub initium monui) non eſt purus Theologus, aut purus Arithmeticus Iudex. Vel dicas mihi, obſecro, Amice Lector, quot in Mundo cognoſcis Arithmeticos, qui poſſunt hanc quæſtionem ſolvere? *Anno 1654. Ferdinando IV. Regi Romanorum coronato applauſit Montiſſerratenſis Monaſterii Iuventus hoc Proteo,*

QUOT TIBI REX SACRO VERSUS, TOT SOECULA VIVAS.

&, quia multas verſuum myriades in hoc contineri Proteo eruditi dicebant, interrogabant multi, quot ille poſſet verti vicibus illæſo metro? Sanè plerique omnes, qui ſatis docti, ut vel juvenes Arithmeticam doceant, vel ut publicis Reipublicæ ſupputationibus inſerviant, aut etiam præſideant; non erunt ſatis docti, ut hanc quæſtionem expediant ſine errore. Et tamen, qui non poſſit definitivè pronunciare de hoc Proteo, non eſt, cur acclinet animum, ut ferat in causâ Franciſcini judicium. Nec ſufficit, ſi dicant dari Regulas evidentes, & faciles; petitur enim, ut ipſi illis utantur, & ſine reprehenſione pronuncient. Et volo hîc recenſere, quæ vidi. Non raro huic ſimiles quæſtiones propoſui viris eruditiſſimis, & præter D. Petrum Franciſcum Paſſerinum, & P. Athanaſium Kircherum, Viros ingenioſiſſimos, neminem reperi, qui illas

las bene resolveret. Ergo bonus Arithmeticus hodie est *rara avis in Mundo nigroq; simillima cygno*. Erunt enim fortassè aliqui, unam præter eos, quos ego cognosco, & suspicio, sunt etiam Viri docti; verùm isti tam pauci, ut potuerint latêre inter multos, qui præter quatuor, aut quinque primas regulas, nihil sciunt, & nihilominùs Arithmetici vocari volunt.

Præterea sunto multi, qui penitùs numeratias facultates intelligant: quid inde? nam ex istis vix aliquis Theologiam profitetur: & sicut Theologus sine Arithmeticâ, sic etiam, nec Arithmeticus sine Theologiâ poterit definire, An Franciscinus teneatur ad restitutionem?

His positis, *ad primam rationem respondeo*, Franciscinum ideò non fuisse hucusque condemnatum, quia hucusque non fuit in judicio: si enim ejus causam examinare potuissent, qui voluerunt; aut etiam voluissent, qui potuerunt, jamdudum condemnatus fuisset.

Ad secundam rationem concedo, *scienti, & volenti, & potenti velle* (hoc enim sensu debet Axioma illud intelligi) *non fieri injuriam*: nego autem minorem, nimirùm, rusticos, mechanicos, cives, fœminas, imò etiam omnes alios, scire inæqualitatem hujus ludi. Vident pro uno aureo decies-mille promitti, & existimant contractum esse æqualem; &, quia altiorem Arithmeticam nesciunt, in propositione ludi Franciscino confidunt. Decipiuntur igitur Concertatores universi in ipsomet fundamento contractûs; & hanc ob rem, non jam scientes, volentesque, sed potiùs ignorantes, decepti, & moraliter involuntarii ad Concertationem inducuntur.

Ad tertiam nego se magno exponere Frãciscinum periculo: fatebor enim posse in Frãciscini contractu aliquem ex penitiore Arithmeticæ cognitione omnes vias præoccupare, & reddere se de victoriâ securum. Et quid tunc quæso contra Franciscinum? Iste illi applauderet, & accineret congratulatorium illud Lemma, *Veniant mille sicut ille*. Vel attende.

Ego puto me Arithmeticam scire: & posse reddere securum Concertatorem qualemcunque, non solùm in primo, sed etiam in quinto Certamine; sed, nec esset ingratus Franciscino, qui se reddere securum vellet. Pono exempla. *In primo Certamine*, si sunt centum unitates, & haberet omnes, qui dando 20. scuta, viginti nominum Quinarios adsumeret. Vinceret quinquies, & quinque aureos reciperet; ergo quindecim perderet. *In secundo* sunt 4950. combinationes differentes, ergo multis expensis aureis te certum, securumque redderes: victoriæ præmium propositum 10. aureos non superat: ergo. *In Certamine tertio* sunt 161700. combinationes, *in quarto* 3921225. Et tãdẽ *in quinto* 75338020. Ergo, quia sine proportionato Aureorum numero nulla potest obtineri securitas, & hæc proportio ad summam immensam adscendit, nemo unquam erit contra Franciscinum securus. Et, quid, si se aliquis Princeps potentissimus securum redderet? Indipisceretur præmia lævia, & tamen Rege Hispaniæ redderet ditiorem Frãciscinũ. Et his præmissis:

Ad primam Confirmationem respondeo, Mercatores, aut contra mentem loqui, aut sincerè obloqui, & conqueri. Si primum, fingunt timorem, ubi nullus est timor. Fingunt pericula, ut omnes audentiores reddant, & plures pecunias adquirant. Si secundum, ignorant Arithmeticam ipsam, quæ stabilit contractum, quem formidant.

Ad secundam respondeo, illas regulas non esse, sed fingi, ut magis alliciantur homines: nam, qui ludit chartis, aliquando habet bonas, & tamen dicit, *transeat*, ut alter animosiùs, & plures pecunias exponat. Scio anno elapso M.DC.LV. persuasum fuisse indoctis, Mercatores multa millia amisisse: sed scio hoc ipsum fuisse falsum, & cautè dictum, ut minùs timeant Concertatores aliis annis.

Et hîc obiter occasione hujus opinationis volo notare aliam fraudem, quâ interdum Franciscinus est usus. Venis ad ipsum, nomina, & pecuniam proponis; & ipse acceptat; & nihilominùs te conditionatâ responsione dimittit. *Fortè*, ait, *jam est clausus ludus Cosmopoli: scribam, etsi nondum est ludus clausus concertationem admitto*. Interìm, tuas pecunias retinet: &, si nullus ex denominatis à te, fuit assumptus Cosmopoli, tu tempestivè exposuisti tuum aureum; & illum perdidisti: sed, si debeas habere aliquod præmium, dicit te venisse serò, & ideò tuum aureum restituit, præmium retinet.

Fraudem aliam produco. Suo morbo etiãnum

num indulgent Mercatores : nam *licitatorem apponere*, eſt ſubornare aliquem, qui coram emptore, tantum, aut tantum pretium offerat, ut res pluris æſtimetur, vendaturque. Cicero *ad Marium libr.* 7. clariſſimè. *Nunc, quoniam tuum pretium novi, licitatorem potiùs apponam, quam illud minoris veneat*. Et tam antiquæ ſunt cautelæ, & fraudes Mercatorum : quas etiam in Concertatione hac committunt; quoniam amicos, & fautores aliquos habet in Vrbe Franciſcinus, qui cum ipſo conſpirant, &, ut lucretur, cooperantur. Iſti cautiores ſunt, quàm, ut ſuos nummos velint exponere evidenti naufragio; & tamen, quia ſic amici cauſam promovent, ſe tot, vel tot aureos expoſuiſſe mentiuntur: apud plurimos agunt de timore, & ſpe, & poſtquam Coſmopoli fuit celebratum Sortilegium, ſe jam 300. jam 1500. jam 10.000. ſcuta obtinuiſſe gloriantur. Auditores ſtatim hoc mirabili accenduntur exemplo: beatis, & felicibus invident; & ſub vanâ multorum millium ſpe, pecunias, quas pacificè poſſident, temerè exponunt.

Ad quartam rationem reſpondeo, Certamen primum, ſi ſolitariè fieret, eſſe grave, & periculoſum Franciſcino; ſed, quia fit cum cæteris, ceſſat omne periculum; nam in illo duobus ſe Franciſcinus juliis aggravari permittit: qui tamen eodem momento pro quarto, & quinto quatuor recipit, de quorum eſt retentione ſecurus. Ergo etiam ipſummet Certamen primum, quarti & quinti, (cum quibus vult Franciſcinus, ut ſit neceſſariò connexum) ſcelere, & malitiâ iniquum eſt.

ARTICVLVS XII.

An, & quomodò poſſit Reſpublica inſtituere Concertationem, quam in Franciſcino condemnamus?

Num. CIV.

PRo reſolutione ſuppono, non poſſe Principem, etiam ſupremũ gravare, aut ſpoliare ſubditos pro arbitrio, ſed debere in tributis, exactionibuſque reſpicere utilitatem publicam, & nulla onera imponere ſine causâ legitimâ: & tunc non etiam qualitercunque, ſed ſecundùm leges in provinciâ receptas, & uſu communi firmatas. Hanc doctrinam aſſumis, & ſupponens Concertationem Franciſcini eſſe injuſtam, infers, non poſſe aliam ſimilem à Republicâ inſtitui. Sed ego loquar cautiùs, & benigniùs reſolvam. Pronuncio igitur *Rempublicam, eo nimirùm caſu, quo poſſet, aut deberet aliquod tributum imponere, poſſe ejuſmodi Concertationem inſtituere*: eſt enim ſuaviſſimus modus exigendi tributum, ignorantes ſpe magni præmii ablactare, pecuniaſque ab ultrò offerentibus, & numerantibus extorquere.

Si Reſpublica in hujuſmodi Concertatione aliquem mercatorem interponat, non ideò dicetur dare licentiam mercatori, ut incautos exſpoliet, ſed ipſa per mercatorem tanquam per inſtrumentum, illud tributum à populo extorquere: nos enim moraliter facimus, quæ noſtro nomine fieri ab aliis jubemus.

Poſſet nihilominùs illa *dare alicui licentiam ejuſmodi Concertationem inſtituendi, ſi eidem magnam ſummam deberet, nec poſſet aliter ſolvere, quàm tributum generale imponendo*: quoniam in tali caſu, ſi pecunia, quam debet mercatori Reſpublica, huic privilegio videretur prudentum judicio æquivalere, poſſet juſtè Reſpublica ejuſmodi privilegium creditori concedere, vi cujus ille loco ſolutionis haberet facultatem ejuſmodi Concertationem inſtituendi. Sed, & tunc deberet cautè providere Reſpublica, ne nimium ille acciperet, & ne nimium ignorantes Concertatores aggravaret.

Sanè, quid liceat facere, non autem, quid expediat, expoſui: omnes enim ludi, qui à merâ fortunâ dependent, etſi liceant, rarò, aut nunquam expediunt; & ideò non deberent in Republicâ bene gubernatâ tolerari. Hanc ob cauſam Romani, ut ex Vlpiano, & *leg. ſolent. ff. de aleæ luſu* colligitur, ſolos ludos, in quibus, aut induſtria vires exercerentur, permittebant. Lego ibi : *Senatuſconſultum vetuit in pecuniam ludere, præterquam quod, ſiquis certet haſtâ, vel pilo jaciendo, vel currendo, ſaliendo, luctando, vel pugnando, quod virtutis causâ fiat*. Conſonat Vlpiano Martianus, ut conſtat *ex leg. Quibus. ff. de eod.* inquit enim : *Quibus rebus ex lege Titiâ, & Publiciâ, & Corneliâ etiam ſponſionem facere licèt;*

licèt; ex aliis, ubi pro virtute certamen non est, non licet. Romani igitur, ita volebant recreari Iuventutem, ut etiam ludendo in virtute proficeret, aptiorque ad Patriæ servitium redderetur. Deberent autem alii omnes imitari Romanos.

QVAESTIO II.

De eisdem Concertationibus ad aliam hypothesim redactis.

Num. CV.

QVinque certamina Quęstio præcedens posuit, & exposuit: sed, quia ostendimus tertium, quartum, & quintum esse de re moraliter impossibili, debebimus ab eis supersedere, & duos priores iterum examinare, supponentes, pecuniam, quam tu das, quam Franciscinus recipit, his duobus respondere, & non aliis. Ergo ex istâ hypothesi aureum, quem tu periculo exposuisti, duobus respondet certaminibus: quorum primum inis his verbis, *Spondeo, quòd ex promovendis Cosmopoli prædicam unum, & quinque julios expono*: secundum istis, *Spondeo, quòd ex promovendis Cosmopoli prædicam duos, & quinque iterum julios expono*. De his ergo duobus certaminibus breviter disputabo.

De Certamine primo.

Num. CVI.

EX doctrinâ præcedenti facili negotio rem expediam. Sic discurro. *Viginti schedas debes sumere, ut securus sis, & lucreris, quantum in hoc certamine lucrari poteris: ergo decem aureos expendere das enim pro singulis 5. julios. Sed quantum consequêris, si istas 20. schedas sumas? quinque aureos: nam exhibebis quinque nomina, & pro quolibet unum aureum, seu 10. julios recipies. Ergo contractus est tibi iniquus, nam deberes etiam 10. scuta recipere, ut manuteneretur æqualitas. Ergo pro quinque nominibus prædictis debebas recipere 10. aureos: ergo pro uno nomine duos.*

Hæc Resolutio consonat Quæstionis præcedentis doctrinæ: ibi enim symbolum 4. grana, continebat, & dare debebat 76. nunc in alterâ hypothesi symbolum continet 5. julios, ergo hanc debebimus analogiam instituere. *Si 4. dant 76. quantum dabunt 5?* Vt respondeam 76. per 5. multiplico (vel aliter, 760. per 2. divido) & habeo 380. qui per 4. divisi, dabunt 95: quibus, si symbolum (5. julios) addideris, aureos 100. lucraberis. Vel, si placeat, hoc modo resolvere. *Vt 4. ad 5: ita 76. ad quid?* Augeo 4. per quartam partem, & obtineo 5. ergo, si auxero 76. per quartam partem, quæ est 19. obtinebo 95. & addito symbolo, quod erat 5. adsequar 100. Ergo supputationes ex diversis desumptæ fundamentis conspirant.

De Certamine secundo.

Num. CVII.

EX Articulo IV. Quæstionis præcedentis constat periculum in hoc Certamine secundo se habere, ut 2. ad 988. Ergo, ut 1. ad 494. Et tot julios exspectare deberes, si unicum exposuisses: at exposuisti 5. Ergo lucrari debebis 2470. & addito symbolo 2475. Patet, quia 4940. si bifariam secentur, dant 2470.

Conclusio.

Num. CVIII.

FRanciscinus recipit priùs unum scutum: nempe, 5. julios pro primo; & 5. julios pro secundo certamine. Et posteà, si vaticineris, & prædicas unum ex promovendis Cosmopoli, dat unum scutum: at debebat dare 10: ergo furatur 9. scuta.

In Certamine altero dat tibi 100. julios: & deberet dare 2475. julios: furatur igitur 2375. julios.

Resol-

Num. CIX.

Reſolvo itaque poſſe hunc ludum permitti in Republicâ honeſtæ recreationis causâ, modò iſtæ conditiones ſerventur.

Prima, Quòd non agatur de vaticinio trium, quatuor, aut quinque Conſulum promovendorum: quia ex dictis conſtat, moraliter eſſe impoſſibile prædicere tres, quatuor, vel quinque. Ergo, quando inſtituuntur concertationes de prædictionibus ejuſmodi, pecuniam, quam tu das recipit de facto Franciſcinus, & ſuam ille (promittat multum, parum-ve) moraliter loquendo, nulli exponit periculo.

Secunda (& hæc in primam recidit.) Quòd agatur de vaticinio, & prædictione unîus, aut duorum.

Tertia, ut ſtante hypotheſi (nimirùm, eſſe centum, qui habent capacitatem paſſivam, ut ſint Conſules) ille, qui cum Franciſcino concertat, deponat de facto ûnum ſcutum; (quinos julios pro primo certamine, & quinos pro ſecundo) &, ſi vaticinetur, & prædîcat unum ex illis quinque, qui aſſumuntur, & promoventur Coſmopoli, recipiat à Franciſcino 10. ſcuta: &, ſi vaticinetur, & prædîcat duos, recipiat 247. ſcuta, & 5. julios.

QVAESTIO III.

De eiſdem Concertationibus. Inquiritur: *Quo poſſis modo ſcire, quot ſchedas debeas ſumere, ut ſis in certamine unoquoquo ſecurus?*

Num. CX.

Ut altiùs rem intelligas, hanc adhuc Quæſtionem volo adjungere. *Diximus* eſſe conſiderandos gradus periculi; quoniam cęteris paribus tãtum eſt exponere unũ aureum centum periculis, quantũ centũ aureos uni periculo. Sed ſtatim occurris, & interrogas, *Quomodo poterit aliquis exactè ſcire, quanto periculo in Divinatoriâ hac concertatione ſe exponat: & quantam ſpem habere poſſit?* Ajo te proponere quæſtionem difficillimam: ſed illam reſolvam clariſſimè. Sit

Concluſio. *Fiat iſte computus. Examinet Concertator, quid debeat facere, ut ſe reddat ſecurum lucrandi, quantum lucrabile eſt: & videat, quantum debeat neceſſariò perdere, ut adquirat hanc ſecuritatem. Si tantum præcisè perdit, quantum per ludi leges lucratur, ludus eſt æqualis, & juſtus: ſi verò plus lucratur, quàm perdit, aut contrà, ludus eſt inæqualis, & injuſtus.* Vt Concluſionem demonſtremus, relegere oportet, quæ diximus Quæſtione primâ; &, quæ dilucidavimus Quæſtione ſecundâ ſuadentes Concluſionem primam.

Maneamus igitur in hypotheſi. Centum ſunt nobiles Coſmopoli elegibiles in Conſules: quinque eligentur: delectum dabit ſors: qui concertat, ſcribit in ſchedâ, quam ſumit quinque nomina ex illis centum, qui ingrediuntur in ſortes. Si prædîcat unum, recipiet 1. ſcutum: ſi duos, 10. ſcuta, ſi tres, 300. ſcuta, ſi quatuor, 1500. ſcuta, ſi omnes quinque 10,000. ſcuta. *Sed, quot ſchedas debebo ſumere*, ais, *ut ſim ſecurus, & certò ſciam me non eſſe erraturum?* Majoris claritatis gratiâ, incipiamus à primo.

ARTICVLVS I.

Quot ſchedas recepturus ſis, ut certò ſcias te unum ex illis quinque prædicturum?

Num. CXI.

Sume viginti diverſas, & cum nominibus diverſis, & tanges omnes quinque, nempe, aut omnes unâ ſchedâ; aut omnes duabus (puta, duos alterâ, & tres alterâ: aut omnes tribus (puta unum, duos, duos: *vel* unum, unum,

res

tres) aut omnes quatuor ſchedis (puta, unum, unum, unum, duos) aut tandem omnes quinq; ſchedis (puta, ſingulos ſingulis.) Ergo, ſi ludus juſtus, & æquus eſt, tantum debes recipere attingendo, & prædicendo hæc quinque nomina (ſingula ſchedis ſingulis) quantum expoſuiſti, ut illas 20. ſchedas haberes.

ARTICVLVS II.

Quot debeas ſchedas recipere, ut certò ſcias, te in unâ ſchedâ ex illis, duos ſaltem ex quinq; prædicturum, ſeu divinaturum?

Num. CXII.

SI ſumas tot ſchedas, quot neceſſariæ ſint, ut ſis neceſſariò nomen, aut nomina delegendorũ Cõſulum divinaturus, & tamen tantum præcisè pro ſchedis dederis, quantum pro præmio adquiris, æqualis, & juſtus eſt ludus: at verò, ſi plus pro ſchedis dederis, quàm pro victoriâ recipias, ludus inæqualis, adeoque iniquus eſt. Vtamur minoribus numeris, ut Veritas clariùs cognoſcatur. Sint è quinque eligendi duo: & ego in unâ ſchedâ ſcribo duos. Quot autem ſchedas habiturus ſum, ut ſciam certò me adſumendos eſſe denominaturum? Sumam decem, quia, ut ſuperiùs vidimus, ſunt decem Binarii in Quinario. Ergo, ſi præmium ad decem aureos veniat, & ſchedæ aureo emantur, legitimè in ludo proceditur. Tranſeo ergo ad Centenarium, &, quia in ſingulis ſchedis ſcribis quinque nomina, inquiris, quot debeas ſchedas aſſumere, ut omnes Binarios exhaurias? nam in unâ ſchedâ ſumis 10. Binarios. Difficilem quæſtionem proponis, quam tamen diſſolvam, ſi habeas patientiam, & permittas, quod computus feſtinet lentè. Dices quæſtionem eſſe facilem: quia, ſi unâ ſchedâ attingit aliquis 10. Binarios: decem ſchedis attinget 100. Ergo, ſi numerus Binariorum dividatur per 10. & habebitur numerus ſchedarum. Sic tu diſcurris: ſed diſcurſus non valet, ſunt enim multi Binarii, qui duabus, aut pluribus attinguntur ſchedis, nec poterit aliter fieri: & ideò ſemper plures debebunt ſumi ſchedæ, quàm poſtulat computus tuus. Ponam igitur curioſum literarum Syſtema; quod, quia ſubcollabit Reſolutionem totam *Figuram fundamentalem* nominabo: illam oculis curioſis inſpicias, & literarum ordines bene perpendas.

FIGVRA FVNDAMENTALIS.

III. Ordo tertius.				II. Ordo ſecundus.				I. Ordo primus.			
13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2
AB	BC	CD	DE	EF	FG	GH	HI	IK	KL	LM	MN
AC	BD	CE	*df*	EG	FH	GI	*hk*	IL	KM	LN	
AD	BE	*cf*	*dg*	EH	FI	*gk*	*hl*	IM	KN		
AE	*bf*	*cg*	*dh*	EI	*fk*	*gl*	*hm*	IN			
af	*bg*	*ch*	*di*	*ek*	*fl*	*gm*	*hn*				
ag	*bh*	*ci*	DK	*el*	*fm*	*gn*					
ah	*bi*	CK	DL	*em*	*fn*						
ai	BK	CL	DM	*en*							
AK	BL	CM	DN								
AL	BM	CN									
AM	BN										
AN											

Perpendantur bene iſtæ Combinationes, in quibus, vel doctiſſimi ſolent adlucinari.

Conſidera bene poſitas literas, & illis reſpondentes numeros. *Quadricolumnium* voco compoſitum è quatuor literariis columnellis, quale ponitur inter duas perpendiculares lineas. Primum quadricolumnium, à dexterâ in lævam numerando, uno quinario literarum expletur (videlicet ABCDE.) Secundum (quod complectitur columnas, ſextam,

tam, ſeptimam, octavam, & nonam) conſtat literis capitalibus, & curſivis: pro illis ſufficit unus quinarius (nempe, EFGHI.) & præ curſivis ſunt neceſſarii quatuor (nimirùm: *hklmn* :& *gklmn*: & *fklmn*: & *eklmn*.) Tertium quadricolumnium requirit novem quinarios: (ſcilicet: ABCDE. *afghi. bfghi. cfghi. dfghi.* AKLMN. BKLMN. CKLMN. DKLMN.) Quartum quadricolumnium tredecim. Quintum ſeptemdecim. Et ſic in infinitum.

Tabulam præcedentem compara cum ſubſequente. Subſequens ſex columnas habet: & omnes neceſſariæ ſunt. In præcedente Tabulâ erat prima linea in capite à dexterâ ad lævam: *Ordo primus, ſecundus, tertius*, &c. & illa linea eſt in primâ columnâ ſequentis Tabulæ. Et in eâdem præcedente Tabulâ ſecunda linea (etiam à dexterâ in lævam) continebat hos numeros: 2. 3. 4. (5) 6. 7. 8. (9) 10. 11. 12. (13) 14. 15. &c. & hæc ipſa ponitur in ſecundâ columnâ ſequentis tabulæ: ſed brevitatis gratiâ contracta ad iſtos numeros 5. 9. 13. 17. &c.

Ordines, ſeu Quadricolumnia. I.	Numerus perſonarum. II.	Binarii reperti in Ordinibus. III.	Binarii reſpődentes perſonis. IV.	Quinarii reſpődentes ſingulis Ordinib. V.	Quinarii reſpődétes perſonis. VI.
1	5	10	10	1	1
2	9	26	36	5	6
3	13	42	78	9	15
4	17	58	136	13	28
5	21	74	210	17	45
6	25	90	300	21	66
7	29	106	406	25	91
8	33	122	528	29	120
9	37	138	666	33	153
10	41	154	820	37	190
11	45	170	990	41	231
12	49	186	1176	45	276
13	53	202	1378	49	325
14	57	218	1596	53	378
15	61	234	1830	57	435
16	65	250	2080	61	496
17	69	266	2346	65	561
18	73	282	2628	69	630
19	77	298	2926	73	703
20	81	314	3240	77	780
21	85	330	3570	81	861
22	89	346	3916	85	946
23	93	362	4278	89	1035
24	97	378	4656	93	1128
25	101	394	5050	97	1225
26	105	410	5440	101	1326

Præſens Tabula habet Columnas ſex. In primâ deſcendunt numeri ordine non interrupto. In ſecundâ ſe dimittunt hac lege: (*Si præcedenti addideris 4: numerum ſubſequentem habebis.*) In tertiâ columnâ, iſtâ lege decurrunt: (*Si præcedenti addideris 16: numerum ſequentem cognoſces.*) In quartâ colliguntur numeri tertiæ: nam 10. & 26. ſunt 36. Et 10. 26. 42. & 58. ſunt 136. &c. In quintâ defluunt per 4. & 4. ferè, ut in ſecundâ. In ultimâ numerorum decurſus iſtum modum obſervat. (Vis ſcire, v.g. quinam numerus in ſextâ columnâ 25. perſonis correſpondeat? *Quære 25. in ſecundâ columnâ: &* vi-

videbis illi respondere in quintâ 21. Ergo sume ab initio omnes numeros quintæ columnæ usque ad 21. & omnes simul dabunt numerum, quem inquiris. Numeri reperti in illâ columnâ isti sunt 1.5.9.13.17.21. & simul sunt 66. Ajo igitur numero 25. personarum correspondere in sextâ columnâ numerum 66.) Ex his fundamentis poterit hæc Tabula, si necessarium sit, ad quoscunq; numeros majores promoveri.

Vsus hujus tabulæ est iste. Quære numerum personarum in secundâ columnâ: & in quartâ reperientur binarii, qui sunt possibiles in illo numero: & in sextâ, quot sint adsignandi quinarii, ut nullus binarius sit, qui non tangatur. *Verbi gratiâ.* Sunt personæ 5. ajo posse combinari 10. modis; ut binæ, & binæ diversæ reperiantur: addo uno solo Quinario hos omnes Binarios tangi posse. *Aliud exemplum.* Sint personæ 25. dico in illis 300. Binarios reperiri: & te debere assumere 66. Quinarios, ut omnes illos Binarios attingas. *Aliud exemplum.* Sint personæ 101. Ergo in ipsis esse poterunt binarii 5050. & nisi 1225. quinarios assumas non poteris universos attingere.

Columna secunda præcedentis Tabulæ saltim numeros personarum proponit: excurrit enim sic 5.9.13.17. Et tu inquiris, Quid facturus sis, si personæ sint 6.7.8.10.11.12. &c.?

Recurre ad partem proportionalem reperiendam hoc modo. Primæ columnæ numeros, aut neglige, aut in quadrantes divide: nec enim omninò opus est in illâ partem aliquam proportionalem excipere. In secundâ numeros intermedios repone: puta inter 5. & 9. vel inter 97. & 101. &, ut cæteras columnas habeas, considera sequentes lineas.

Quadricolumnia, seu Ordines columnellarum. I.		Numerus Personarum. II. A	II. B	Binarii respõdentes columnis. III.	Binarii respõdentes Personis. IV.	Quinarii respõdentes columnis. V.	Quinarii respõdentes personis. VI.
Primi quarta		5		10	*i* 10	1	*p* 1
Ordinis primi	prima	6	*a* 5	*e* 5	*k* 15	2	*q* 3
	secunda	7	*b* 6	*f* 11	*l* 21	3	*r* 4
	tertia	8	*c* 7	*g* 18	*m* 28	4	*s* 5
	quarta	9	*d* 8	*h* 26	*n* 36	5	*t* 6
24ti quarta		97		378	4656	93	1128
Vigesimi quinti.	prima	98	97	97	4753	94	1153
	secunda	99	98	195	4851	95	1177
	tertia	100	99	294	4950	96	1201
	quarta	101	100	394	5050	97	1225

Prima Columna Columnis Figuræ fundamentalis correspondet. Secunda exhibet numerum personarum: eam divisi in A & B. ut haberem numeros tertiæ columnæ. Opereris sic: [*a*5. sunt *e*5. sed *b*6. & *e*5. sunt *f*11. sed *c*7. & *f*11. sunt *g*18. sed *d*8. & *g*18. sunt *h*26. ut anteà. &c.] Quartam columnam habebis conjungendo numeros columnæ secundæ B: hoc modo. [*a*5. & *i*10. sunt *k*15: sed *b*6. & *k*15. sunt *l*21: sed *c*7. & *l*21. sunt *m*28: sed *d*8. & *m*28. sunt *n*36. &c.] Quintam columnam dabit numerorum successio. Et sextam invenies hoc modo. [Sume differentiam, & divide in 4 partes; & omissâ fracturâ successivè illam aufer à majori numero, & habebis numeros intermedios. Verbi gratiâ. Inter *p*1. & *t*6. sunt 5: & numeri 5. quarta pars $1\frac{1}{4}$: omissâ ergo fractione aufero *p*1. à *t*6. & habeo *s*5: aufero 1. à *s*5. & habeo *r*4: aufero 1. à *r*4. & habeo *q*3. & posteà 1. & omnes fractiones simul aufero à *q*3. & habeo *p*1.] Eodemque modo in numeris aliis procedo.

Num. CXIII.

ERgo stando hypothesi, quam Quæstione II. proposui (nimirùm, non esse moraliter possibilem prædictionem trium, quatuor, aut quinque Consulum: adeòque totum scutum dari pro prædictione duorum) qui sumeret 1201. schedas (haberetque illas toti-

dem scutis) esset certus, quòd in illis attingeret decem illos Binarios, qui ex nominibus adsumptorum resultant (fortè aliqua etiam scheda attingeret tres, quatuor, aut quinque Consules: sed illud *fortè*, est in remotissimâ potentiâ, & spe.)

ARTICVLVS III.

Quot-nam in Centenario Binarii, Ternarii, Quaternarii, & Quinarii, penès solius Substantiæ, aut etiam penès Substantiæ, & Positionis differentiam inveniantur? Quot, quis schedas debeat sumere, ut in singulis Certaminibus securus de victoriâ reddatur?

Num.CXIV.

Centum erant Cosmopoli Viri Nobiles, & Eruditi, è quibus fiebat delectus; & quinque Consules, qui deligebantur: erit igitur operæ-pretium examinare, quot in Centenario reperiantur Quinarii, ut hinc scias, quot debeas schedas capere, ut in unâ omnium quinque Consulum nomina repræsentes. Vtar doctrinâ, quam superiùs tradidi: quæ ad numeros præsentes reducitur.

Sunt Personæ 100. hunc numerum per 99. (numerum proximè minorem) multiplico; & facio 9,900. quos dividens per duos, retineo 4,950. ut in A. Et tot in Centenario Binarios reperiri pronuncio.

Hos 4,950. Binarios per 98. multiplico, & adquiro 485,100. qui divisi per 3. relinquunt 161,700. ut in B. Et tot in eodem Centenario includi Ternarios affirmo.

Et hos 161,700. Ternarios per 97. multiplicando ad numerum 15;684,900. promoveo, qui numerus in quadrantes sectus dat 3;921,225. ut in C. & Quaternariorum multitudinem metitur.

Et denique hic idem numerus 3;921,225. in 96. ductus facit 376;437,600. & interveniente divisione per 5. dabit 75;287,520. ut in D. & tot sint in unico Centenario Quinarii.

Porrò, duarum rerum Positiones sunt 2: trium sunt 6: quatuor 24: quinque autem rerum sunt 120: nec plures possibiles sunt.

Quam ob rem, numerus A. 4,950. per binas Positiones multiplicatus, dabit 9,900. Et tot erunt necessariæ, & sufficientes schedæ,

Numerum datarum Personarum		*multiplico*		*& factum*	*divido*			*& habeo*
	100	per	99	9,900	per	2	A.	4,950. *Binar.*
Binariorum	4,950	per	98	485,100	per	3	B.	161,700. *Tern.*
Ternariorum	161,700	per	97	15;684,900	per	4	C.	3;921,225. *Quat.*
Quaternariorum	3;921,225	per	96	376;437,600	per	5	D.	75 287 520. *Quin.*
							E.	7 528 7520
							F.	7 528 7520
							G.	90 345 024 0
							H.	90 345 02400

N.B. De multiplicatione per 12. egi *pag. 17. num. 46.* de multiplicatione per 10. aut 100. aut 1000. &c. *ibid.* Ergo *ibid.* de multiplicatione per 120. Combinationum autem Regulam, qua impræsentiarùm utor, edissero *pag. 931. num. 8.*

ut in hoc genere aliquis securus reddatur.

Numerus autem B. 161,700. per senas Positiones ductus, schedas 970,200. determinabit.

Sed Numerus C. 3;921,225. per vicenas-quaternas multiplicatus,

dabit schedas ut in M.	3921225
	7842450
	7842450
	7842450
	M. 94109400

& , qui tot voluerit sumere, securus erit.

Tandem quinque rerum possibiles Positiones sunt 120. & numerus D. 75;287,520. quem D E F per 12. multiplicant, dat G. 903;450,240. Et G per 10. multiplicatus, est H. 9,034;502,400. Ergo D per 120. multiplicatus, propagatur in H. Et hi sunt numeri, qui in considerationem subveniunt.

Ille igitur, qui 75;287,520. schedas sumpserit, & in singulis quinque nomina opportunè posuerit, erit securus, quod præscindendo ab ordine, in aliquâ ex illis schedis semel illa quinque nomina Senatorum attinget.

get. Ergo, si unam schedam accipiat, & unum ducatum exponat, debebit contra illud Collusor (Franciscinus) 75;287,519. ducata exponere; vel aliàs ludus est inæqualis, & iniquus.

Et quid, si non solùm Senatorum nomina, sed etiam eorumdem ordinem prædicendum assumpserit? Debebit adsumere schedas 9,034;502,400. Quam ob rem, si unam schedam sumat, & unicum ducatum exponat, tenebitur Collusor (Franciscinus) contraponere ducata 9,034;502,399. vel aliàs ludus erit evidenter iniquus.

QVAESTIO IV.

De Concertationibus Salmanticensibus.

Num. CXV.

UT nihil inconcussum maneat, novam hanc Controversiã subscribo, quæ confirmabit omnia dicta, & doctrinam positam promovebit: ostendetque Viros, aliàs magnos, & in Theologicis bene versatos, in ejusmodi Dubiis oberravisse miserè ob ignorationem Artis Combinatoriæ. Itaque (Candide, & Ingeniose Lector) attentè, & doctè Articulos sequentes lege.

ARTICVLVS I.

An in contractibus, si liceat spondere pro singulis, liceat spondere pro omnibus? hoc est, *An valeat argumentatio à sensu distributivo ad copulativum?* Quod est quærere, *An contractus, qui seorsim sint liciti, ex hoc solo capite reddantur illiciti, quòd simul fiant?*

Num. CXVI.

UT bene intelligas, quod quæritur, ponam duos casus, ex quorum solutione multę Conclusiones dependeant.

Primus sit ille, quem adducit Ledesma *in Summ. tom.2. tract. 32. cap.2. post concl.7. diffic.2.* Villalobos *in Summ. tom.2. tract.28. diff.6. nu.3.* Diana *part.4. tract.4. resol.* 185. & ex eo Antonius Cotonius *in Summâ verb. Restitutio num.*41. Verba Patris Villalobos sunt hæc.

Dice el Padre Ledesma, que vuo una manera de apuesta en Salamanca en vna catedra, que auia quatro Oppositores, que la competian, y cada vno dellos tenia apasionados. Vn estudiante hizo apuestas de cien reales con quatro amigos de los quatro Oppositores, de que no la lleuaban, porque si perdia con vno, era fuerça ganar con tres, y dize, que aunque cada apuesta destas en si es licita, todas juntas son ilicitas, y no puede lleuar con buena consciencia las apuestas, y que es comun sentencia de todos, la razon es, porque todos estos contractos juntos hazen vna grande desygualdad, no obstante, que cada vno de por si era licito.

Casus est curiosus, & dignus, qui ab omnibus intelligatur; ergo illum reponamus Latinè, ne conquerantur exteri, qui linguam Hispanam ignorant.

Salmanticæ quidam Studiosus (majoris claritatis gratiâ nominetur Antonius) referente Ledesmâ, dum quatuor Oppositores, seu Candidati (sunto Lucas, Cajus, Livius, Delmontius) ad unam lectionem adspirarent, decertavit cum quatuor eorumdem amicis, positis pro decertationis pretio centenis argenteis, vel paulis, ut loquuntur Romani. Decertavit, videlicet cum uno, quòd Lucas non esset habiturus lectionem: cum alio, quod non esset eam habiturus Cajus: cum alio, quòd illam non esset habiturus Livius: cum alioque, quòd illam non esset habiturus Delmontius: eò respiciens, ut, si vinceretur ab uno, tres ipse vinceret, [adeoque, si argenteos centum perderet, lucraretur trecentos; & centum solvendo victori, ducentos retineret securè.] Casu sic proposito, ait Ledesma, ta-

tametsi singulæ hæ concertationes sint licitæ, omnes simul sumptas esse illicitas, & Studiosum illum ad restitutionem teneri. Et addit hanc esse communem sententiam Theologorum. Et ratio resolutionis est: quia omnes isti contractus simul sumpti, faciunt magnam inæqualitatem; non obstante, quòd singuli sint liciti seorsim, & in particulari.

Legit Ledesmæ opinionem Cæsarius, & hoc argumentum efformat. Aut illi contractus sunt validi, aut non: si validi, erunt etiam liciti: & quidquid de hac circumstantiâ sit, non tenebitur ad restitutionem Antonius. Si invalidi: aut omnes, aut aliqui, aut aliquis. Si omnes dicantur esse invalidi, fiet injuria illi, qui fuit contra Antonium lucratus, quo enim jure negabitur ei victoriæ præmium. Si non omnes sint invalidi, sed aliqui tantùm, aut aliquis: cur hic potiùs, quàm ille? Nunquam enim assignabitur sufficiens ratio; ob quam iste esse validus contractus debeat, & ille non debeat. Ergo semper remanent difficultates. Secundus sit iste. *Eâdem occasione Franciscus, non cum Oppositorum amicis, sed cum ipsis Oppositoribus decertavit.*

Isti duo casus sunt dissimiles; sed illos Diana jam citatus confundit: hunc enim secundum ponit in titulo, & in corpore resolvit alterum.

In primo casu Antonium ad restitutionem non teneri, docuit Thomas Sanchez *in Opusculis tom.1.libr.1.cap.8.dub.16.num.2.* qui testatur, id etiam nonnullos Viros doctos sensisse, quos consuluit: & ratio, quâ utitur hæc est: Quia de cujuscumque promotione est dubius, & ideò poterit cum quocumque decertare, & à quocumque lucrari. Diana esse probabilem Thomæ Sanchez opinionem affirmat: & nihilominùs fatetur sibi magis arridere contrariam. Antonius Cotonius rotundè pro Ledesmâ pronunciat, tametsi posteà Thomæ Sanchez sententiam, quam probabilem dixerat Diana, non esse improbabilem sentiat. Ejus verba sunt hæc. *Testatur Ledesma apud Villalobos Doctores communiter condemnasse* (nempe, Antonium) *ad restitutionem: & ita tenendum est; nam licèt talis sponsio sit licita cum singulis, non est tamen cum omnibus ob magnam inæqualitatem.* Nec putat rationem adductam à Sanchez esse bonam; sed illam rejicit velut Dialectici sceleris ream. *Hoc argumentum*, ait, *transit à sensu distributivo ad collectivum: nam potest quidam lucrari à singulis, quia cum singulis distributivè perdere potest: non tamen cum omnibus collectivè, quia cum his non potest perdere æquale, sed solùm quadrantem.* Et, ut inæqualitatem ejusmodi contractuum ostendat, ad Concertationes, quæ fiunt de nominibus Genuæ promovendorum tanquam ad certum, & securum fundamentum recurrit. *Hinc Genuæ*, ait, *in frequentissimis sponsionibus, quæ fiunt super extractionem Senatorum, quia ex magno numero singulis vicibus soli quinq; extrahuntur, Sponsores ad compensandam inæqualitatem sumunt à singulis sex, vel septem, cum periculo perdendi centum.* Libenter hunc Authorem lego; pollet enim cum ingenio vivaci, & forti, & statim ad fundamentum, & medullam difficultatis venit, & semper curiosè discurrit.

At, Erudite Lector, multa in hunc Articulum confluxerunt, & indigent illustratione singula.

ARTICVLVS II.

Præmittuntur aliqua, quæ sciri debent.

Num. CXVII.

VT resolvam Casus, quos Articulus primus proposuit, oportet alios addere, à quorum solutione illorum resolutio pendet. Sit

PRIMUS. Asserit Petrus, se vidisse Ferdinandum in templo. Contradicis tu, quia evidenter cognoscis illum alibi fuisse. Se opponit ille, & decertare vult de magno pretio. Respondes, te propter evidentiam, quam habes, cum illo decertare non posse. Et Petrus hac ipsâ evidentiâ non obstante, asserit decertare se velle. Acceptas concertationis pactum; lucraris, & inquiris, An tenearis ad restitutionem? Et ratio dubitandi est; quia nulli te exposuisti periculo, nec potes plus lucrari, quàm potueras perdere.

Te teneri ad restitutionem Alcocer *tract. de Ludo. cap. 47.* Garzias *de contract. part.2. cap.18.* & alii affirmant; quia Petrus in concertatione deceptus est. Sed te ab hac obligatione eximunt Medina, & Lopez, quos citat,

&

& sequitur Sanchez *in Opusc.tom.1.lib.1.cap.8.dub.13.num.11.*& Diana *part.4.tract.4. resol.186.* quibus adde Villalobos *in Summâ tom.2.tract.28. diffic.6. num.2.* Et ratio hujus resolutionis est; quia retinere potes,quidquid adquiris sine alterius injuriâ. Sed tu nullam intulisti Petro: Ergo potes retinere, quod fuisti lucratus à Petro. Suadetur minor. Quia,si ille deceptus est, sibi imputet, non tibi: volebas enim eum verum docere, & tamen ille maluit mordicùs inhærere falso, erroremque suum, etiam pecuniâ expositâ, manutenere. Accedit, quòd etiam te exposuisti periculo, nam evidentiæ humanę sunt caducę,frequenterque allucinationes sunt, quæ evidentiæ vocantur: & possem Viros doctos, & prudentes producere, qui in concertatione succubuerunt, tametsi se habere evidentiam asserent.Cæterùm, quidquid de hoc sit,si Petrus non obstante, quod te habere evidentiam dixeris, certare voluit, suo jure cessit, &, si perdit pecunias, temeritati propriæ imputet, & non aliis.

SECUNDUS. Ioannes in ludo pilæ versatissimus excedit cæteros multis gradibus dexteritatis: hoc non ignorat Paulus, & tamen vult cum illo ludere. Ludit, & perdit. Et tu inquiris, An Ioannes teneatur restituere?

Stant suis fundamentis Alcocer, & Garzias, Ioannemque restitutionis reum pronunciant: ille *cap.19.*iste 14. Sed contrariam sententiam tenent Lopez, Sanchez, Diana, & Villalobos,quibus adde Azorium *tom.3.lib.5. cap.25.quæst.4.in fine.*Medinam Salmanticensem *cap.de restit.quæst.22.* & Medinam Complutensem *in Summâ libr.1. cap.14.§.28.* Medius est Rebellius *part. 2.lib.12.quæst.3. nu.3.* lucrum enim parvum à magno distinguit: si parum sit, à Ioanne retineri permittit: si magnum, jubet reddi; quia licèt Paulus peccaverit contra Ioannem audendo, & pœnâ digna sit hæc audacia,non tamen est digna pœnâ gravi, & tamen puniretur graviter, si magna illa summa non redderetur.

Ego sto pro sententiâ benignâ, & existimo Rebellium in ipsis fundamentis errare: si enim Paulus colludendo peccavit, & est dignus pœnâ, puniri poterit à suo Superiore, & non à Ioanne. Ergo, sive lucrum sit magnum, sive parvum, debebit omninò restitui. Ergo non est ista ratio, quæ debet perpendi in hoc casu. Sed, unde debebit peti resolutio? Ex illâ Iuris Naturalis ab omnibus admissâ regulâ: *Scienti, volenti,& potenti velle, non fit injuria.* Ergo, si Paulus est pecuniarum suarum dominus, & potest eas ultrò donare Ioanni: si scit illas se perditurum esse, si cum Ioanne colludat, & tamen colludere vult, vult illas perdere, hoc est, Ioanni donare, aut saltem exponere magno periculo, & levi spei, & cedit jure, quod habet æqualitatem exigendi: quando enim pilâ pugnat cum dexteriore,indoctior petit aliquos numeros, (hoc est, *quindeci, e un fallo*) quos, si Paulus petere potuit, & noluit, illos petendi jure cessit.

TERTIUS. In Vniversitate Saliensi (vocetur sic) quatuor fuerunt suffragiis Collegarum delecti, è quibus sors Rectorem daret. Commissi in urnam fuerunt Aloysius, Carolus, Antonius, Ferdinandus. Inquis non iri lectum Aloysium: ille contrà se opponit, & in concertatione exponit centum aureos. Admittis concertationem tu. Lucratur ille: centum eidem numerare vis,& non acceptat; trecentos enim postulat: totidem enim asserit sibi deberi. Rationem petendi non intelligis, & ideò Amicos consulis, ut te dirigant, aut eripiant potiùs ab hac difficultate.

Respondeo concertationem illam,si neutra pars suo jure cessit, sed voluit stare Deo, & Iustitiæ, fuisse æqualem, & tantum debuisse exponi ab Aloysio,quantum à te. At ille suas pecunias tribus periculis exposuit: tu tuas unico. Ergo, ut servetur æquitas, periculorum numerus debet, pecuniarum numero compensari; &,quia idem est exponere unum aureum tribus periculis, quàm tres aureos uni periculo, si periculum Aloysii erat triplò majus, quàm tuum, tua esse debet pecunia triplò major. Porrò, illius periculum triplum fuisse, & triplam pecuniam pro solutione postulare, evidenter demonstraturus sum, contractum istum, qui est moraliter multiplex,in contractus partiales dividendo.

Attende. Dicit Aloysius: *Ego ero Rector, & non Carolus.* Se opponit Carolus, & pro victoriæ præmio centum aureos exponit: totidem apponit Aloysius, & stat concertatio: nimirùm, æqualis, & legitima: instat enim, æquale periculum utrimque,& deponitur pecunia ęqualis.Aloysius vertitur ad Antonium, inquitque: *Ego ero Rector, & non tu.* Contradicit

dicit Antonius, & concertationis aleæ exponit etiam centum aureos. Acceptat illos Aloysius, & initur secundus contractus primo simillimus, ac propterea æqualis, ingenuus, ac sincerus. Et tandem Aloysius audet in Ferdinandum. *Ero*, inquit, *Rector*, *& tu non eris*. Et ille generosâ ambitione præventus, concertationem init etiam de centum aureis. Hîc respicis tres concertationes, omnes æquales, omnes legitimas. Si in illis vincat Aloysius, lucrabitur 300. aureos, si vincatur, non-nisi 100. perdet: & æquitas ex justitiâ servatur.

Ex his tribus concertationibus componitur totalis hæc; quam Aloysius posset istis verbis exprimere: *Ego ero Rector, non Carolus, non Antonius, non Ferdinandus*. Sanè Aloysius vinci potest, & vincere. Quid, si vincatur? Perdet centum aureos non plures: ab uno enim vinci potest, non ab omnibus (si enim vincatur ab Antonio, v.gr. non vincetur à Carolo, aut Ferdinando.) Quid, si vincat? Vincet simul omnes, & aureos trecentos lucrabitur. An-ne trecentos licitè adquirere potuit, qui centum, & non plures exposuit perdendi periculo? Potuit. Singuli enim alii pecunias suas exposuerant uni periculo, & Aloysius suas tribus. Ergo idem est exponere centum aureos tribus periculis, quàm exponere trecentos unico.

Hinc redeo ad præpositum casum, cujus causâ hæc sunt dicta. Ajo igitur, Iustitiam postulare, ut, si centum exponat Aloysius, tu trecentos opponas. Quam ob rem, nisi velis te ignorantem fateri, & privilegio imperitorum frui, solvere debebis trecentos. Quod, si dicas, te non intellexisse rem; tibi poterit ignorantia prodesse, contractus enim à duobus debet fieri, non ab altero: &, si alter uno rem sensu intelligat; alter alio, contractus iniri non poterit. Tibi igitur, ut dicebam, poterit ignorantia prodesse: sed, qui esset generosus, mallet pecuniæ detrimentum sentire, quàm propriam ignorantiam fateri.

ARTICVLVS III.

Primus casus resolvitur.

Num. CXVIII.

Hinc erit facile resolvere illos casus, quos Articulus primus proposuit: dependent à doctrinâ, quæ Articulo secundo expendimus.

Vt satisfaciã primo, suppono illos quatuor Oppositores (Candidatos) æqualibus meritis, & spe ad Cathedram vacantem aspirare. Et tria pronuncio: (1) hos Authores non ingredi difficultatem; nec scire, unde debeat resolvi: (2) Antonium ad restitutionem teneri: (3) eumdem absolvi debere à citatis Authoribus. Et ab ultimo incipiendo, illud demonstro sic.

Inivit quatuor contractus: primus erat legitimus, secundus etiam, tertius etiam, imò etiam quartus. Ergo omnes fuerunt legitimi. Consequentia est legitima: Antecedens est verum. Ergo, & consequens. Ledesma, Villalobos, Cotoniusq; concedunt universas præmissas, & negant consequentiam; quia à distributivo universali ad collectivum transitur. Et ad id, quod subsumitur, negant legitimam esse consequentiam; quam ob rem, licèt admittant antecedens, negant consequens. Sed ego non video istum transitum, imò potiùs, cùm rem accuratè perpendo, non dari istum transitum video. Ista est Inductio bona: *Iste homo est albus, etiam iste, & iste, non datur alius præter istos in hoc cubiculo. Ergo omnis homo, qui est in hoc cubiculo est albus. Ergo nullus homo, qui sit in hoc cubiculo, est non albus*. Huic autem Inductioni est simillima hæc. *Hic contractus, quem inivit Antonius, est legitimus, etiam iste, iste, & iste. Nullum inivit præter istos. Ergo omnis contractus initus ab Antonio est legitimus. Ergo nullus ex contractibus initis ab Antonio est illegitimus.*

Sed dices. Si hæc doctrina subsisteret, potuisset Antonius sine perdendi periculo argenteos illos centum lucrari. Et ego hoc ipsum nego; non, quia in argumento Antonii fiat transitus ex distributivo ad collectivum; non, quia sit aliquod peccatum in formâ; sed, quia

quia omnes præmissæ sunt falsæ, hoc est, quia omnes illi contractus, quos seorsim esse licitos Authores asserunt, sunt illegitimi, & injusti: & hoc evidenter ostendo: quoniam, si primus contractus fuit iste, *Non erit Cathedraticus Lucas, sed, vel Cajus, vel Livius, vel Delmontius*, suas pecunias exposuit triplici spei, & uni periculo Antonius; & concertator suas tribus periculis, & uni spei. Ergo, si exponebat Antonius centum julios, debebat concertator opponere $33\frac{1}{3}$, & non plures. Atquì exposuit etiam centum. Ergo, stando rigori justitiæ, Antonius tenebitur de excessu, debebitq; restituere Concertatori primo $66\frac{2}{3}$. Secundus cõtractus erat primo similis. Erant etiam similes cæteri. Ergo in singulis, si lucraretur, tenebatur Antonius restituere $66\frac{2}{3}$ julios. His ergo positis, si Lucas obtineat dignitatem, fiat computus.

Recepit, quia fuit victus Cajus	100
quia fuit victus Livius	100
quia fuit victus Delmontius	100
SUMMA	300

Et quantum solvit, aut restituere debet?

Debet dare, quia cathedram obtinuit Lucas	100
Debet restituere concertãti pro Cajo	$66\frac{2}{3}$
concertanti pro Livio	$66\frac{2}{3}$
concertanti pro Delmontiõ	$66\frac{2}{3}$
SUMMA	300

Ergo Antonius, quia nulli se periculo exposuit, nihil lucratur.

Ad Cæsarii argumentum vellem videre, quid posset respondere Ledesma: nam, si singuli contractus sunt validi, omnes sunt validi: &, si aliqui validi sunt, aliqui invalidi, videre vellem, utri deberent stare, utri autem rejici. Diceret fortè ille, duos priores esse validos, invalidos duos posteriores; sed neque hoc consistere posset; primò, quia se Antonius exponeret contingentiæ perdendi centum, & lucrandi ducentos. Secundò, quia, si in tertio, aut quarto contractu vinceretur, quo jure negaret pecunias homini, qui bonâ fide cum illo concertavit? Ergo Ledesma deberet dicere, omnes contractus esse invalidos? Non hoc: nam primò, clamabit contra illum Dialectica: & secundò, reponetur ratio, quam periodus antecedens urgebat: ille enim concertator, qui victoriam obtinuit, debet habere præmium, quod non poterit licitè negare Antonius. Cogitet igitur Ledesma, quid velit, aut possit respondere: est enim manifestum, & certum, Ledesmam, & quotquot ei subscribunt, non posse respondere Cæsario.

Thomas Sanchez rimatur veritatem, non respicit: licèt enim verum sit, quamcumque ex illis promotionibus esse dubiam, non ideò sequitur, posse centum exponere, & centum lucrari: debemus enim lucrum, jacturamque ad gradus spei, & timoris metiri. Quam ob rem, cùm Antonius suam pecuniam exponat uni dubio, Concertatores autem tribus, ut servetur æqualitas, debebit triplò majorem exponere, quàm illi.

Colligitur evidenter ex dictis, opinionem Ledesmæ, quatenus asserit, initos ab Antonio contractus licitos esse seorsim sumptos: simul sumptos illicitos, nec esse probabilem, nec practicabilem, quia non stat probabilitas, quando demonstratio Veritatis accedit. Colligitur etiam Thomæ Sanchez sententiam, quatenus asserit, omnes quatuor contractus, sumantur seorsim simul-ve, validos, & licitos esse, similiter esse improbabilem, quia nascitur ex adlucinatione. Et tandem stat, clarum, & manifestum esse, contractus singulos partim validos, & partim invalidos esse: sunt enim validi pro parte, quam metitur Iustitia, & periculi imminentis proportio: & sunt invalidi pro excessu.

Pervenit hucusque discursus, ut sub initium dixi, supponendo omnium quatuor Oppositorum promotionem esse æquè dubiam, & æquè probabilem: si enim esset triplò verisimilius, Lucam, quàm cæteros promovendum esse, tunc posset, & deberet Antonius ita suam concertationem instituere, ut æqualitatem servaret. Et, ne mentem tuam obtundat, quatuor Doctorum conspirantium ad eamdem promotionem pluralitas, majoris claritatis gratiâ, ponamus duos. Si triplò verisimilius sit, primum esse promovendum,

quàm ſecundum, ſi aliquis pro hoc ſecundo exponat concertationis centum aureos, debebis tu trecentos exponere pro primo: & hoc de facto practicatur: nam, qui ſuam ſpem majorem timore judicat, ex differentiâ reſolutionem ſumit, & 100. contra 200. aut 400. exponit: immò ſcio, qui ante annos 8. Romæ 1000. contra 10. expoſuerit, tanto enim exceſſu timorem in ipſo ſuperabat ſpes, ut illos 10. aureos ſe neceſſariò indepturum putaret.

Omnia hæc, quæ rigor conſequentiæ ediſſerit, remittere, & mitigare poterit concordia partium: nam, ſi voluerit aliquis ſpondere pro parte, quam ſcit expoſitam majori ſuccumbendi periculo, nec à te poſtulet, quòd ponas majores pecunias: ſi inquam ille ſciat, partem ſuam plus periclitari, quàm tuam, & ſe poſſe minorem ſummam ponere, & majorem exigere, & nihilominùs contentus ſit, ut ſumma æqualis exponatur utrimque, tu procedis ſecurè, nam, ut ſuperiùs diximus, ſcienti, volenti, & potenti velle, nulla infertur injuria.

ARTICVLVS IV.
Reſolvitur caſus ſecundus.

Num. CXIX.

DVO caſus Articulo I. ponebantur: reſolvi alterum, & ad alterum venio. Agit ille de concertationibus, quæ fiunt Salmanticę cum illis, qui ad Lectiones aſpirant, & eum aſſero malè à Dianâ proponi. Non enim Oppoſitores ſpondent, ſe Cathedram obtenturos eſſe, ſed ſe Cathedram non obtenturos. Et, ut rem bene intelligas, repono caſum.

Vacat Lectio primaria: aſpirat Theodomirus: eſt promovēdus ſtudioſorum votis. Quomodo ergo illos allicere, & reddere ſecuros poterit? Concertationem generalem inſtituit de decem, vel duodecim aureis, ſponderque ſe non habiturum Lectionem, ſed alium ex Oppoſitoribus prælatum iri. Vt cautiùs, & ſuaviùs procedat, utitur amico confidenti, qui ejuſmodi concertationes faciat, ne evidenter probare poſſit aliquis, quòd ſuſpicantur omnes, nimirùm, concertationes iſtas fieri pecuniâ Oppoſitoris. Caſu hoc modo propoſito, ſi quatuor aſpirarent ad Cathedram, & Antonius cum ſingulis concertationem inſtitueret, ſuarum eſſet pecuniarum prodigus; quoniam lucraretur in unâ, in tribus perderet, hoc eſt, ſervando priores numeros, centum adquireret, & perderet trecentos julios. Et hîc dubium propoſitum à Dianâ, Vtrùm ad reſtitutionem teneretur, nullum haberet locum; cur enim teneretur reſtituere, quí ducentos perderet? Dubium igitur debet alio modo proponi, nimirùm, Vtrùm Oppoſitor iſto modo concertans, ſi non obtineat Cathedram, ac propterea in concertationibus vincat, teneatur ad reſtitutionem?

Reſpondeo ſponſiones ejuſmodi eſſe duplici nomine injuſtas: imbibunt enim malitiam furti, & malitiam ſubornationis. Agamus de priori, & poſteà de poſteriore diſſeremus. Attende.

Si quatuor ſint Oppoſitores, & dicat unus, ſpondeo, quòd non habebo cathedram: habebit tres modos lucrandi, & unum perdendi. Ergo debet triplò majorem exponere pecuniam: non ergo poteſt exponere decem aureos contra alios decem; ſed debet exponere 10. contra $3\frac{1}{3}$. Quod conſtat evidenter ex dictis.

Sed dices, ſciri hoc ab ſtudioſis, & ſolere Oppoſitores non triplum ſolum, ſed exponere quadruplum, aut etiam decuplum.

Reſpondeo (& hinc incipiam agere de ſecundâ malitiâ) Oppoſitores, ſi in dicto caſu triplum contra ſimplum exponant, ſervare in concertatione æquitatem: ſed, quando exponunt decuplum, ſubornare ſtudioſos. Vt reſolutionem hanc intelligas, adnotato, cautum eſſe Academicâ lege, Ne quis poſſit ſuffragium ſuum vendere, nec propter illud aliquam pecuniam recipere. Siquis peccati convincatur, luet in ære, & in pelle, ejuſque nomen ad aliorum terrorem loco publico affigitur, horum verborum ignominia, *Cajus fuit ſubornatus.* Putarunt Legiſlatores prudentiſſimi obſtructas eſſe ſubornationi vias, ſed tamen multas diabolus iniquitati aperuit, & inter alias iſtam, per quam ſubornatio excurrit ſub nomine concertationis. Ad vacantem Lectionem aſpirat Theodomirus, Cajus habet vocem: illum convenit, ſed, quibus verbis?

bis? Non dicet, *Domine Licentiate* (studiosos quoscumque hoc insignit vocabulo Hispanorum urbanitas) *suffragetur pro me, & ego dabo decem aureos*: hoc enim esset suffragium manifestè emere, & Cajum subornare. Quid dicet igitur? *Ego decerto pro aureis decem contra unum argenteum, quod sum perditurus hanc Cathedram*. Et tunc Cajus, quia concertationem acceptat, non solùm suffragio suo adjuvat Theodomirum, ut illos decem aureos habeat, sed, & solicitat apud Amicos; ut multi cum eodem concertent, & hac viâ reddatur securus, quod concertationis suæ (subornationis veriùs) præmium sit habiturus.

NOTA I.

Num. CXX.

Diximus eum, qui adspirat ad cathedram, non posse illis, à quibus promovendus est, pecunias dare; quia quocumque illæ nomine transfigurentur, præ se ferunt subornationem. Si non potest dare, ergo neque concertationem inire, ut, si obtineat cathedram, symbolum (concertationis pretium) perdat. At hinc non sequitur, non posse honestas diligentias facere, ut Iustitiam obtineat: & inter alias licitas est habere Procuratorem, seu Solicitatorem, qui pro ipso intercedat, loquatur, & negotium promoveat. Et, quia huic potest designare salarium, & solvere, etiam cum illo poterit dissertare; nimirùm, ut, si cathedram adquirat, symbolum solvat.

NOTA II.

Num. CXXI.

Similes sunt Concertationes, quas interdũ, qui adspirant ad Beneficia, solent facere. Illas Cotonius *in Dianæ Summ. verb. Simonia. n.9.* edisserit his verbis. [Aliqui etiam dicunt non esse Simoniam, sponsionem (vulgò, *Scommessa*) cum tertiò: ut, si spondens habeat beneficium, solvat tot aureos: secus, adquirat (hoc est, *Decerto pro centum aureis, quòd non sum hoc Beneficium consequuturus*,) si posteà tertius ad adquirendam pecuniam (*illos centum aureos*) intercedat apud Collatorem, & impetret Prætensori beneficium. Sanchez *in Opusc. tom. 2. libr. 2. cap. 3.* & Diana *part. 4. tract. 5. resol.* 151.] Hæc concertatio cum his, qui Beneficium conferunt, fieri non potest; cum aliis, etsi ipsi promotionem solicitent, & urgeant, potest.

ARTICULUS V.

Iterum de Sponsionibus mercatorum Genuensium.

Num. CXXII.

Notas illud *iterum*, & interrogas, ubinam egerim de Genuensibus Concertationibus, de quibus nunc iterum incipio disputare. Respondeo, me nõ libenter alienas actiones ad tribunal propellere; &, siquando necessitas cogit, me, aut subticere nomina, aut in ignota commutare. Et, quia Quæstione I. Genuam *Cosmopolim* vocari volui, & nunc cum illis differo, qui ipsam proprio nomine in arenam producunt, iterum nunc de Genuensibus decertationibus disputabo.

Porrò Antonius Cotonius, quem dedimus Articulo I. sub finem, ut probet inæqualitatem periculi in concertationibus debere inæqualitate pecuniæ compensari, ad sponsiones eas recurrit, quæ fiunt in totâ Italiâ de promotione Senatorum Genuensium: si enim est multò majus periculum ex parte illius, qui cum mercatore concertat, est major pecunia, quam exponit mercator; quia non jam centum contra sex, vel septem, ut dicebat Cotonius, sed mille, aut plura contra unum pollicetur. Et ego, ne quidpiam legitimo careat examine, has paucas Assertiones subjicio. Sit

Prima. *Debet Theologico-Arithmeticus majoritatem à tantitate distinguere*. Patet; quia, quando debetur Petro major pecunia, non semper sufficit quæcumque major, sed danda est tanta, quantam ratio, & justitia requirit.

Secunda. *Sunt in ejusmodi concertationibus mercatores laudandi, quòd majorem pecuniam spondeant, quàm accipiant*. Et ratio est; quia major pecunia exposita minori periculo, æquivalet minori expositæ majori periculo. Mille enim aurei expositi uni periculo, uni æquipollent aureo exposito mille peri-

culis. Cùm ergo Mercator paucis periculis suam pecuniam exponat, & concertator plurimis, quid mirum, siquando iste paucos aureos consignat, plurimos ille polliceatur.

Tertia. *Mercatores ipsissimi peccant in tantitate: licèt enim multò majorem pecuniam, quàm concertatores spondeant, non pollicentur tantam, quantam polliceri deberent.* Patet; quia aliquando contractum ineunt de re moraliter impossibili, & tunc perinde esset aureos millenos, quàm aureos montes polliceri: nam in hujusmodi contractibus totum, quod exponis, furantur. In aliis concertationibus sunt crudeles, & duri: tibi enim, qui exposuisti unum aureum, non satisfaciunt spondendo quingentos, si circumstantiæ, & pericula concertationis postulant, quod mille promittant, vel plures. Sed, quia *quæst.* 1. *artic.* 5. ex professo de hac materiâ tractavimus, hæc pauca dixisse sufficiat.

NOTA.

De aliis Sponsionibus, & Divinationibus.

Num. CXXIII.

HVC pertinere potest tota Arithmetica Divinatoria, quam ingenioso, & erudito calamo edisserit P. Gaspar Schottus *in Cursu Mathem. libr.* 2. *cap.* 6. *à pag.* 57. quæ per hos Articulos decurrit. Est

Primus. *Divinare, quot quis nummos in crumenâ habeat.*

Secundus. *Divinare, quem quis animo conceperit numerum.*

Tertius. *Adhuc aliter divinare, quem quis numerum conceperit.*

Quartus. *Divinare numeros, quos plures conceperunt mente, aut nummos, quos habent.*

Quintus. *Trium rerum, quam quilibet ex tribus hominibus tetigerit, aut acceperit, divinare.*

Sextus. *Quæ plurium personarum quoto in digito, & quoto in articulo digiti, annulum gestet, divinare.*

Septimus. *Quos numeros infra decem conceperint plures, divinare.*

Octavus. *E numero plurium, quis rem aliquam surripuerit, divinare.*

Et jubet legi Herigonium *in Cursu Mathemat. tom.* 2. *tract. de Arithm. Pract. cap.* 17.

Omnes hi divinandi modi, & alii, quos apud Moyam *in Arithm. Hispan.* Gasparem Ens *in Thaumaturgo*, & alios Mathematicos Eruditos invenies, postulant, ut ultimus numerus Divino (Hisp. *al Adivino*, Divinatori) exponatur, ut inde computum instituat, & quæstionem resolvat. Cæterùm, si ultimus numerus non significaretur, majori gloria Vates in suâ Divinatione procederet. Ergo numerum intra Duodenarium divinemus.

Cogita numerum mente: Iubeo, ut bifariam dividas, si potes, divide: si non potes, impotentiam insinua, & succurram dando unitatem, quâ additâ divisio fiat. Postquam mente numerum intellectum secueris, jubeberis iterum residuum in duas partes dividere. Et, si id fieri nequeat, impotentiam insinua, nam addam unitatem, & poterit fieri divisio. Tandem jubebo, ut iterum bisectio fiat, &, si illam non posse fieri dicas, ad trisectionem transibo, quæ poterit fieri, aut non fieri. Et tunc quin ultimi numeri quantitatem inquiram, numerum illum, qui priùs mente fuerat conceptus, divinabo. Considera sequentes numeros.

1. *Non potest.*	1. *Non potest.*	1.
2.	1. *Non potest.*	1.
3. *Non potest.*	2.	1.
4.	2.	1.
5. *Non potest.*	3. *Non potest.*	2.
6.	3. *Non potest.*	2.
7. *Non potest.*	4.	2.
8.	4.	2.
9. *Non potest.*	5. *Non potest.*	3.
10.	5. *Non potest.*	3.
11. *Non potest.*	6.	3.
12.	6.	3.

Prima Columna per divisionem dat secundam, & secunda tertiam.

Duabus vicibus jussi, ut numerus secaretur bifariam: ergo, vel (1) neutrâ potuit, vel (2) utrâque potuit, vel (3) primâ non potuit, & secundâ potuit, vel (4) primâ potuit, & secundâ non potuit. Si primum erat 1. vel 5. vel 9. Si secundum erat 4. vel 8. vel 12. Si tertium, erat 3. vel 7. vel 11. Et tandem, si quartum, erat 2. vel 6. vel 10. Iubeo iterum bifariam dividi, si potest, est secundus ex tribus, quos dedi: si non potest, & tamen per tria dividi potest, erit tertius; &, si nec per tria dividi potest, erit primus.

SYNTAGMA

SYNTAGMA
SEPTIMVM.

TRIGONOMETRIA
GENERALIS,

SEV

LOGICA MATHEMATICA,

IN OMNI TRIANGVLORVM GENERE

Ex evidentibus Principiis, per neceſſarias Illationes de Linearum, & Angulorum quantitate dialecticans.

PROOEMIVM.

De Nomine, Obiecto, & Præstantia huius Scientiæ.

Num.I.

METPON, Græcis *mensura* est, & *Triangulus* vocatur ΤΡΙΓΩΝΟΣ: unde ΤΡΙΓΩΝΟΜΕΤΡΙΑ est Facultas, quæ metitur Triangulos.

Hinc patet, quale Objectum consideret: nam circa Triangulum se exercet; ut illum videlicet, mensuret; non verò, ut faciat.

Est prætereà Trigonometria, Mathematica quædam Methodus argumentandi: quam ob rem, est Scholasticæ Logicæ similis, docetque circa determinatum Objectum modos varios dialecticandi. Vnde, qui dicunt Logicam esse Practicam, ipsi etiam poterunt Trigonometriam Operativis Artibus accensere; nam mentem dirigit, ut de Triangulis dialecticetur.

Est verè Scientia: nihil enim dubium, aut incertum adsumit; & nihil ambiguum deducit: sed infallibilia, & necessaria Principia, ut Majorem præmittens, & Hypothesim, ut Minorem supponens, Consequentiam deducit, quæ esse falsa non possit. Pono exemplum.

Est Positio olim demonstra ab Euclide, *In omni Triangulo omnes tres anguli simul sumpti, sunt æquales duobus rectis*: & similiter hæc, *In Rectangulis duo acuti simul sumpti, sunt æquales uni recto.* Duas has Assertiones, & alias similes, quæ sunt Conclusiones Geometricæ, Trigonometria, ceu Fundamenta, adsumit, [ut vel hîc videre Philomusus possit, Scientiæ Subalternantis Conclusiones, Subalternatæ esse Principia.] Subsumit posteà, ut dicebamus, ex hypothesi, *At in Obliquangulo* A, *primus angulus habet* 30. *gradus, & secundus* 80: *& in Rectangulo* B, *alter angulus acutus habet grad.* 40. & infert securissimè. *Ergo in Obliquangulo* A, *tertius angulus habet grad.* 70: *& in Rectangulo* B, *alter angulus acutus habet grad.* 50. &c. Ecce habes Syllogismum, cujus Major est alibi demonstrata: Minor non asseritur, sed supponitur: & Conclusio evidenter infertur.

De Triangulorum generibus.

Objectum Trigonometriæ est Triangulus, ut mensurabilis. Est ergo necessarium, ut Studiosus hujus Scientiæ omnia genera Triangulorum cognoscat: & ideò, ut illa distinguam, & edisseram, lineas subsequentes scribo.

Num.II. *Lamin.* 26.

Triangulus, ut universi sciunt, tribus angulis, atque tribus lineis componitur. Et quidem, ut sint Trianguli in mundo non postulat Trigonometria; nam abstrahit ab existentiâ, & materiâ sensibili: & trium linearum concursum, mente conceptum, meditatur: &, quando illas in plano, aut in globo depingit, nihil concludit de pictis, nam has in 10,000,000,000. non potest dividere, & tamen in tot, aut plures dividit cogitatas.

Porrò, si Trianguli concepti lineæ sint æquales, erunt æquales etiam anguli: & ipse vocabitur *Isopleurus*: qualis est in Figurâ II. Triangulus ACQA: & in III. BAOB. tunc enim singuli anguli sunt graduum 60. præcisè: nam omnes tres sunt æquales duobus rectis: & duo recti continent gradus 180. quorum tertia pars est 60.

Si habeat duas lineas æquales, vocabitur *Isosceles*: qualis est in Figurâ III. Triangulus SATS, & hujus resolutio est facillima, nam dimissa perpendicularis ab A in latus tertium cæteris inæquale, dividet illud in duas partes æquales, & Triangulum in duos Rectangulos equales; nempe, in SANS, & in TANT: quorum cognitio à doctrinâ Rectangulorum, quam dabimus inferiùs, dependebit.

Si habeat tria latera inæqualia Triangulus, qualis in Figurâ III. est SACS, habebit etiam

etiam tres angulos inæquales: & vocabitur *Scalenus*.

Num.III. *Lamin.29.Figur.22.*

Iuvat has Triangulorum differentias petere à Circulo, à quo pendent omninò Chordæ, & Sinus, quæ sunt lineæ, quibus Trianguli construuntur, mensurantur que.

Et quidem Triangulus inscriptus Circulo, si habet lineam, quæ per Circuli centrum transeat, est Rectangulus: si Circuli centrum in suâ areâ contineat, est Acutangulus: si autem totum extra Circuli centrum sit, est Obtusangulus. Ostenditur: quia centrum D à Trianguli lineâ trajicitur: centrum H est intra, & centrum M. est extra Triangulum: & tamen primus Rectangulus, secundus Acutangulus, & tertius Obliquangulus est. Et probatur: nam angulus, qui in circumferentiâ est duplò minor illo; qui in centro, definitur ab arcu: Cùm igitur arcus CNA sit semicirculus, & grad. 180.0′. contineat: angulus B. erit rectus; & grad. 90.0′. continebit. In Triangulo EFG. omnes arcus sunt minores semicirculo: ergo omnes anguli, erunt minores quadrante: ergo erunt acuti. Et tandem in Triangulo ILKI. arcus LOI. est major semicirculo, ergo angulus K. erit major Quadrante: ergo erit obtusus.

Num.IV.

Circa Triangulorum resolutiones, multæ, & variæ succurrere solent quæstiones, quas omnes hæc Tabella proponit.

In omni Triangulo sunt sex: tres anguli, & tres lineæ: si tria habeas, poteris in aliorum triū notitiam evidentem venire. Præcognoscuntur ergo: vel

- *omnes lineæ, & nullus angulus:* — *& tunc anguli cognosci poterunt.*
- *omnes anguli, & nulla linea* — *& tunc cognosci certò poterit linearum proportio, non autem determinata longitudo. Vnde, si una determinetur, & cæteræ determinabuntur.*
- *duæ lineæ, & unus angulus: qui, vel erit*
  - *comprehensus ab illarum concursu:*
  - *adjacens: hoc est, non comprehensus.*
  - → *Et tunc tertia linea, & alii duo anguei cognoscentur.*
- *duo anguli, & una linea: quæ, vel erit*
  - *interposita inter illos duos angulos*
  - *adjacens: hoc est, non interposita.*
  - → *Et tūc tertius angulus, & duæ aliæ lineæ cognoscentur.*

Et hîc aliquid notare oportet circa modum loquendi: licèt enim aliter possent, sic volunt loqui Trigonometræ, & uti debemus suâ dialecto.

In Rectangulo, major illa linea, quæ angulum rectum subtendit, dicitur *Hypotenusa*: & aliæ *Crura*.

In Isoscele, duæ, quæ sunt æquales, *Costæ* dicuntur, tertia autem *Basis*. In hanc ducimus perpendiculum, quia ab illo bifariam secatur. Cæterùm, si quis in Costam lineam perpendicularem duceret, Costa in Basim verteretur per accidens.

In Scaleno laterum nomina sunt, *Majus*, *Medium*, & *Minus*: & majus Hypotenusa aliquando vocatur. Quodcunque ex ipsis, si in illud cadat perpendiculum, vocatur *Basis*.

Linea *normaliter* dividitur, cùm ad angulos rectos: *bifariam*, cùm in partes æquales.

Numeri reales dicuntur, qui Vnitates numerant, & pertinent ad Arithmeticam: *Artificiales* verò, qui ad Logarithmicam. Lineæ, quas numeri Artificiales metiuntur, etiam Artificiales sunt: unde dantur Sinus artificiales, qui *Logarithmi*; Tangentes artificiales, qui *Mesologarithmi*, & Secantes artificiales, qui *Topologarithmi* vocantur.

ARTI-

ARTICVLVS I.

De Perpendiculis.

Num. V. *Lamin.* 28. *Fig.* 2.

PErpendiculum est linea, quæ ab uno angulo in latus oppositum demissa, illud intersecat normaliter, seu ad angulos rectos. In Figurâ secundâ Laminæ XXVIII. tales sunt DB, FG, MK, NP, VT, SX, RY. &c.

Perpendiculum, aut intra Triangulum, aut extra cadit. Cadunt extra VT, & YR: cætera verò cadunt intra.

Iuvare solent Perpendicula, ut Trianguli clariùs, & expeditiùs resolvantur: & hanc ob rem, antequam de Resolutione Triangulorum disputemus, de Perpendiculis erit tractandum.

Extra Rectangulum nunquam cadere potest Perpendiculum. Interim, si GH (alterum latus) sit basis: FG (alterum latus) erit Perpendiculum. Et, si AC (hypotenusa) sit basis DB. erit Perpendiculum: & à D in illam normaliter (ad angulos rectos) labetur.

In Æquilatero Triangulo Perpendiculum semper intra figuram cadet: ut in MIL. videre est.

In Isoscele posset à quocunque angulo, at, quia *basis* dicitur linea illa inæqualis, cui anguli æquales adjacent, ab angulo, in quem latera æqualia concurrunt, demittitur; ut patet in Triangulo *zaiz*: in quo lineæ *za*, & *zi* sunt æquales, & *z* dicitur *vertex*, & linea *ai* vocatur *basis*: & à *z* in *e* Perpendiculum trahitur.

In Scaleno omnia latera sunt inæqualia: &, si sit acutangulus, ut est OQNO, semper Perpendiculum NP intra figuram cadet: si autem sit obtusangulus, cadet etiam intra figuram, quando ab obtuso angulo veniat, ut SX: extra figuram autem, quando ab acutis angulus, ut RY, & VT.

Sed, quomodò Perpendiculi longitudinem, & baseos punctum, in quod cadet, determinabimus? Porrò, si omnia innotescant latera, citra difficultatem.

Num. VI.

SI in Rectangulo ACDA, velis demittere Perpendiculum DB, super basim AC, suppone basim AC esse diametrum, & tunc vertex D. erit in Circuli peripheriâ. Ergo, si AC, 10: AD, 8: & DC, 6: esse dicatur, angulus DAC erit grad. 36. 52′: & angulus DCA grad. 53. 8′. Et posteà, quia isti Trianguli CADC, DABD, CDBC, sunt similes, ut in Triangulo ACDA, se habet AC maxima ad CD minimam; ita in Triangulo DCBD, se habebit DC maxima ad CB minimam: & ita in Triangulo ADBA, se habebit AD maxima ad DB minimam. Et sicut in Triangulo CADA, se habet CA maxima ad AD mediam, ita in Triangulo CDBC, se habebit CD maxima ad DB mediam. Doctrinam hanc numeris dilucidemus.

Vt AC 10. *ad* CD 6: *ita* AD 8. *ad quid?* Multiplico 6. per 8. & adquiro 48: & 48. divido per 10. & retineo 4 =8. Vel iterum.

Vt AC 10. *ad* AD 8: *ita* CD 6. *ad quid?* Prodit, ut anteà, numerus 4 =8.

Ergo in analogiâ, si in primo loco ponas maximam lineam, in secundo mediam, in tertio minimam, habebis in quarto Perpendiculum.

Et in numeris artificialibus. Minima linea simul cum mediâ, & maxima simul cum Perpendiculo sunt æquales. Ergo à Summâ mediæ, & minimæ aufer maximam, & adsequeris Perpendiculum. Pono exemplum.

			Logarithmi.
Vt	CA	10	1.00000. *Maxima.*
ad	AD	8	0.90309. *Media.*
Ita	CD	6	0.77815. *Minima.*
ad quid?			1.68124.
Ad	DB	4 =8	0.68124. *Perpendic.*

Sed in quod baseos punctum cadet Perpendiculum? *Vt* AC *linea maxima*, 10. *ad* CD *minimam*, 6: *ita hæc ipsa minima ad* BC *segmentum minus baseos*. Et quidem 6. per 6. dant 36. Et 36. divisa per 10. dant 3 =6. Progredior. *Vt* AC *linea maxima* 10, *ad* AD *mediam* 8;

ita hæc ipsa ad alterum segmentum baseos. Multiplico 8. per 8. & adquiro 64: & hæc ipsa 64. divido per 10. & 6 =4. retineo. Duo autem illa segmenta 3 =6. & 6 =4. simul sumpta, sunt 10 =0.

☼ Num. VII.

SI Triangulus sit æqualium angulorum, & laterum, qui solet vocari *perfectus*, qualis apud ILM conspicitur; perpendiculum MK, basim IL. secat in K in duas partes æquales, &, ut ejus altitudinem cognoscamus, procedemus hoc modo. Sint lineæ singulæ partium 10. Ergo quadratum lineæ LM, erit 100: &, quia linea KL, est 5. ejus quadratum erit 25. At quadratum lineæ LM seorsim sumptum, est æquale duobus quadratis, quæ in lineis MK, & KL formantur, simul sumptis. A quadrato igitur lineæ LM 100. aufero quadratum lineæ KL, 25. & retineo 75. cujus Radix exhibet lineam MK. Hanc Radicem Argolus *in Pandosii Sphærici cap. 38. pag.* 192. pingui Minervâ statuit dicens, *Radix quadrata 75. est major 8, minor 9.* exactiùs ego *in Arithmeticâ, pag* 43. exhibens ℞8 $\frac{660}{1000}$. & exactiùs $8\frac{11}{17}$: nam ℞8. dat □64: & ℞9. dat □81. Atqui inter 64. & 81. sunt 17. & inter 64. & 75. sunt 11. Ergo □75. habet in ℞$8\frac{11}{17}$, ut dicebamus. Sed, quia Radicis Quadratæ est valde difficilis extractio, & tædiosa fractionum supputatio, dabo aliam Regulam expeditiorem. Attende. Si ÆLM, sit Quadrans Circuli, tunc angulus ÆIM, erit 30. grad. & angulus MIL, erit 60. Ergo, si MI, sit Sinus totus 100,000.00. tunc MK, erit 86,602.54. Sinus rectus grad. 60. & KI, aut KL, erit partium 50,000.00. Vnde hac uti poteris Analogiâ.

Numeri Reales.		*Log. Briggii.*	*Different.*	*Neperi.*	*Diff.*	*Caramuelis.*	*Differ.*
Si	100,000.00	10.00000.00	0.06246.94	00,000	14,384	00.00000.00	00.06246.94
dāt	86,602.54	9.93753.06		14,384		00.06246.94	

Tunc latus Trianguli Æquilateri, quod est, [ɔɔ,ɔɔɔ.ɔɔ] *tantum, vel tantum, dabit Perpendiculum* [ɔɔ,ɔɔɔ.ɔɔ] *tantum, vel tantum.* Quid autem notæ ɔɔ, &c. importent, habes in Arithmeticâ, *pag.* 8. *num.* 27.

Si numeris utaris Realibus, tui Trianguli latus multiplica per numerum 86,602.54. & à facto aufer septem ultimas notas (hoc enim modo fit divisio per 100,000.00.) & habebis quæsitum perpendiculum. Apices sequentes mediteris.

	Abacus.
1	086,602.54
2	173,205.08
3	259,807.62
4	346,410.16
5	433,012.70
6	519,615.24
7	606,217.78
8	692,820.32
9	779,422.86
10	866,025.40

A	B
4	34641016
3	25980762
5	43301270
8	69282032
7	60621778
2	17320508
	3774762231488. C

☼ Ergo Lat. 435872

☽ Et Perp. $377476\frac{2231488}{10000000}$

Abacus est perpetuus, & pro omni Triangulo æquilatero servire poterit. Vt ergo invenias Perpendiculum, duc lineam perpendicularem, ut in A: & deorsum descendendo præscribe latus, ut ibidem conspicitur. Illud per Abacum multiplica, juxta doctrinam traditam in Arithmeticâ, *pag.* 14. *not.* 2. *nu.* 36. quæ difficilem Regulam ad summam facilitatem reducit, & habebis C. Hunc numerum C divides per Sinum totũ 100,000.00. septem notas ultimas decircinando, ut sit 377476: vel frangendo, si major videatur necessaria præcisio, & tunc manebunt 377476 =2231488. Ergo, si æquilateri Trianguli latus sit, ut in ☼, tunc Perpendiculum erit, ut in ☽: & semper basin dividet in duas partes æquales.

Per Logarithmos fit expeditissimè computus. Quoniam à Logarithmo lateris aufer numerum 0.06246.94. & habebis Logarithmum Perpendiculi: & hoc in Logarithmis Briggii, qui profluunt, & crescentibus realibus numeris crescunt.

Si uti placeat Logarithmis Neperi, aut Kepleri, Logarithmo lateris adde numerum 14,384. & Perpendiculi Logarithmum adquires. Addit Neperus, ubi Briggius aufert, quia refluunt Neperi Logarithmi, & crescentibus realibus numeris ipsi decrescunt.

Si

Si tandem nostris Logarithmis utaris, simili modo procede: nam, si lateris Logarithmo numerum 0.06246.94. addideris, Perpendiculi Logarithmum adquires.

Num. VIII.

ISosceles habet varietatem; sed tamen eodem modo ejus Perpendiculum invenire poterimus: Si enim in Triãgulo *aiza*, diviseris bifariam basim in *e*; & à quadrato lineæ *za*, extraxeris quadratũ lineæ *ae*, relinques quadratum lineæ *ze*; quadratum inquam, cujus ℞ sit linea *ze*. Habeant igitur latera *za*, & *zi*, singula 10. partes: basis *ai* 8. Ergo *ea*, & *ei* 4. ℞ *za* 10. dat □100. & ℞ *ae* 4. dat □16. Aufero □16. à □100. & retineo □84. cujus ℞ est Perpendiculum, quod quærebamus. Sed quanta est ℞ Quadrati 84. Argolus *loc. cit. pag.* 192. sic inquit. *Quadrata Radix est 9. paulò major.* Sed est nimis laxus hic calculus Nos in Arithmet. *pag.* 43. posuimus $9 \rightleftharpoons 165$. hoc est, 9. & 165. millesimas partes: &, si fortè fractionem exactiorem desideres, sic discurre. [℞9. dat □81. & ℞10. dat □100. Inter 81. & 100. sunt 19: & inter 81. & 84. sunt 3. Igitur □84. habet in ℞ $9\frac{3}{19}$: & tãtum erit Perpendiculum *ze*.]

Num. IX.

IN acuto Scaleno possemus variis modis procedere, si angulos vellemus præscire; sed, quia frequenter caremus hac scientiâ, latera omnia, & nullum angulum cognosci supponamus, & sequamur methodum, quam tradit Argolus: qui in hoc allucinatur, quòd indefinitè de Scaleno loquatur, cùm tamen sua illa Regula, de acutangulis tantummodò verificetur. Ipsam ad hæc verba reduco. *Quadrata laterum minorum in summam redige: ab ipsâ extrahe Quadratum lateris majoris. Residuum divide per duplum alterutrius lateris minoris: & habebis Segmentum minus, & Perpendiculum cadet in latus, per cujus duplum facta fuerat divisio. Tunc Quadratum alterutrius Segmenti, aufer à Quadrato lateris adjacentis, & habebis Quadratum perpendiculi.*

Exemplum ab eodem productum erat hoc. In Triangulo NOQN, sit NO 13: OQ 14: QN 15. Quadratum lateris minimi est 169. ut in A. Quadratum medii est 196. ut in B. Quadratum maximi est 225. ut in C. Quadrata minora simul sunt 365. ut in D. Si ab hac summâ auferas Quadratum lateris majoris, habebis 140. ut in E, quæ per duplum lateris medii, hoc est, per 28. divisa, dant 5. ut in F. Unde, si tota linea OQ est partium 14. & OP est 5. PQ erit 9.

Tunc sic. 9 per 9 dant 81. quæ subducta à Quadrato lateris majoris relinquunt 144. ut in G, quorum ℞ est 12. nam 12 duodecies sumpta, dant 144. ut in H. Ergo perpendiculum NP est 12.

Tunc iterum. 5. per 5. dant 25. Et hæc à Quadrato lateris minoris subducta, relinquunt 144. ut in I. Ergo iterum Perpendiculum quæsitum est 12.

13	14	15
13	14	15
39	56	75
13	14	15
169. A	196. B	225. C
196		365
365. D		28) 140. E
81		5. F
225		25
144. G		169
12		144. I
12		
12		
144. H		

His præmissis, alium proponamus Triangulum, in quo sint nota, & demonstrata latera, & perpendiculum demittatur in minimum. Sit igitur PNQP, in quo PQ sit Sinus totus, 1000. Angulus, qui ad P 90; qui ad Q 60; qui ad N 30. grad. contineat. Ergo latus QN, erit 2000. & PN 1732. Et in altero Rectangulo PNOP, sit OP 500. PN 1732. Ergo ON, erit 1803, & tota basis OQ 1500. Ac propterea angulus, qui ad O grad. 73.54′. &, qui ad N grad. 16.6′. quam ob rem, totus angulus ONQ, erit grad. 46.6′. Videamus itaque, an per Regulam Argoli Perpendiculum NP 1732. invenire possimus.

Latus OQ 1500. per se multiplicatũ, dat *a*: & latus ON 1803. dat *b*: & latus QN 2000. dat *c*. Duo Quadrata minora ad summam redacta, dant *d*: si ab hac summâ latus majus excidatur, relinquit *e*. Porrò, ipsum *e* per duplum lateris, in quod cadit perpendiculum,

debet dividi. Illud latus est 1500. ejusque duplum 3000. Ergo numerus *e*, vel *f*, si per 3. dividatur, dabit *g*: & *g* divisus per 1000. dabit *h*: hoc est, 500 = 269. aut breviùs 500. Invenimus ergo segmentum OP 500. quod quærebamus. Ergo Perpendiculum non solùm in medium, sed etiam in minimum latus potest cadere.

CQ 1500	ON 1803	QN 2000
15	1803	2
75	5409	4000.000.*c*
15	0000	5500 809
22500.00.*a*	14424	1500 809.*e*
3250809	1803	222
5500809.*d*	3250809.*b*	3)1500 809.*f*
		500 269.*g*
		500 *h*

Vt meliùs Regulam intelligamus, jubeamus etiam, ut cadat Perpendiculum à Q. in latus medium ON. Sanè angulus, qui ad O. est grad. 73.54'. &, qui ad N. grad. 46.6'. latus NQ. erat 2000. & latus OQ. 1500. Tunc sic.

Si Sinus totus NQ. esset 1000 = 0000. tunc QW. sinus gr. 46.6'. esset 720 = 5511. & antisinus NW. 693 = 4018. At NQ. est 2000 = 0000. Ergo Perpendiculum QW. est partium 1441 = 1022. & segmentum baseos NW, 1386 = 8036.

Iterum alterum Rectangulum considerando. Si Sinus totus OQ. esset 1000 = 0000. tũc Q W. sinus gr. 73.54'. esset 960 = 7791. & antisinus O W. 277 = 3147. At O Q Sinus totus est 1500. nunc QW Perpendiculum erit part. 1441 = 1686. & baseos segmentum W O, 415 = 9720. Erat alterum segmentum 1386 = 8036. Ergo tota basis NO, 1802 = 7756. vel breviùs. 1803. [Est in fractionibus post notam = differentia, quæ negligitur; nam illæ, unitatis decies-millesimæ partes sunt, & ex secundis, & tertiis, quæ adhærebant, minutis exoriuntur: & nos metiendo arcus, & angulos minuta expressimus, & secundis, tertiis-ve implicari noluimus.] Periclitemur modò, an eosdem numeros per Argoli Regulam inveniamus.

Abacus.

1	03606
2	07212
3	10818
4	14424
5	18030
6	21636
7	25242
8	28848
9	32454
10	36060

1500809	
14424	4
58409	
03606	1
22349	
21636	6
713	

$416\frac{713}{3606}$

Medium latus est 1803. ejus duplũ 3606. & ad hunc numerum elimo Abacum. Posteà 1500,809. divisa per 3606. dant 416. omissis fractionibus: habueramus priùs 415 = 9720. & omissis fractionibus 416. Ergo bene fluit calculus, & siqua in fractionibus differentia est, à secundis, & tertiis, in quæ minuta subdividuntur, ut monebamus, nascitur.

Quando angulus, & adjacens latus cognoscitur, tunc citò, & exactè cognoscitur Perpendiculum, & segmentum baseos: nam, si in Triangulo NOQN, lineam QN, & angulum Q cognovero, discurram sic.

Vt Sinus totus QN *ad* NP *sinum anguli* Q. *Sic se habet latus* QN, *ad Perpendiculum* NP.

Vt Sinus totus QN. *ad* PQ *antisinum anguli* Q. *Sic se habet latus* QN. *ad segmentum* PQ.

Vt QN. *secans anguli* Q. *ad* NP. *tangentem ejusdem anguli; sic latus* QN. *ad Perpendiculum* NP.

Vt QN. *secans anguli* Q *ad Sinum totum: sic latus* QN. *ad baseos segmentum* PQ.

❀Num. X. *Lamin. 29. Fig. 23.*

CLaudamus hunc articulum addendo doctrinam generalem, quę in omni Triangulo verificetur. Sit ergo Regula universalis.

In omni Triangulo plano, ut se habet latus maximum ad summam aliorum duorum laterum, ita se habet differentia laterum ad sectionem basis: quâ sublatâ in medium reliqui perpendiculum casurum sit. Converte oculos ad Figuram XXIII. & uberioris doctrinæ gratiâ Regulam resumamus. Est enim hæc Analogia. *Vt* BC. *latus maximum, ad* BD. *summam aliorum laterum* (BA, AC, simul, & BD. sunt æquales) *ita se habet* BE *differentia laterum* (nam AE est æqualis ipsi AC: & EB est inæqualitatis differentia) *ad* BF: *quâ sectâ à lineâ* BC *manet* FC. *in cujus medium* G. *incidet perpendiculum* AG. Et omnia numeri subsequentes demonstrant.

La-

Latus maximum	BC	21.*a*	33
Latus medium	BA	20	7
Latus minimum	AC	13	231.*e*
Laterum minorum — *Summa*		33.*b*	2
Laterum minorum — *Differ.*		7.*c*	21)231
Sectio basis	BF	11.*d*	11.*f*

Sanè, si *a*.21. dant *b*.33. tunc *c*.7. dabunt *d*.11. Quoniam *b*. 33. per *c*. 7. multiplicata, dant 231. ut in *e*: & 231. per *a*. 21. divisa relinquunt 11. ut in *f*. Hæc 11. (BF) excisa à totâ lineâ (BC) relinquent 10. (FC) in quorum medium G. incidet perpendiculum.

Parallelogrammum BDIHB, quod Summa Laterum BD. & Differentia Laterum BE. constituit, & Parallelogrammum BCLKB, quod Latus maximum, & Segmentum BF. determinat, sunt æqualia: nam sicut 33. per 7. dant 231. sic etiam 21. per 11. dant 231. Ergo hęc eadem Regula tradi potest breviùs, & faciliùs his verbis.

Summam duorum minorum laterum, multiplica per differentiam eorumdem laterum: factum divide per latus maximum: quotientem aufer à latere maximo, residuum divide, & habebis punctum G, *in quod decidat perpendiculum.*

Exploremus, utrùm hæc ipsa Regula in Rectangulis verificetur. Sub hujus Articuli initium §. *Sed in quod*, in Rectangulo *6.8.10.* ab angulo recto in latus maximum 10. Perpendiculum demisimus, & latus illud 10 = 0. in 3 = 6. & 6 = 4. secuimus: videamus autem modò, an hoc ipsum habere possimus per hunc Canonem.

Latera sunt *6.8.10.* Aggregatum minorum laterum 14. eorumdem differentia 2. Aggregatum 14. per differentiam 2. multiplico, & adquiro 28. Hæc per latus majus 10. divido, & retineo 2 = 8. Hæc à latere maximo 10. aufero, & manent 7 = 2: cujus dimidium est, *3 = 6.* ut anteà.

ARTICVLVS II.

De Triangulorum Rectilineorum Resolutione.

Num. XI.

TRianguli, aut Rectilinei, aut Sphœrici sunt: inter quos summa invenîtur differentia, aut diversitas: errantque, qui arcus, lineas esse rectas supponunt, Triangulosque Sphœricos, ac, si essent plani, resolvunt: Nam, etsi in paucis gradibus non sit sensibilis Arcuum, & Tangentium varietas; ubi autem arcus per plusculos gradus protenduntur, exorbitantes Conclusiones eliciunt, si velut lineæ rectæ adsumantur. At etiam hîc admitti in praxi debet differentia insensibilis, quæ licèt speculativè considerata aliquid sit, considerata practicè pro nihilo reputatur.

Porrò, si error, qui minutum non superat, in praxi insensibilis esse dicatur, Arcus 10. graduum pro lineâ rectâ adsumi nequit: quoniam Sinus grad. 10. est, ut in A: ejus semissis,

Sinus grad.	10. 0′	17365.A
Semissis		8682.B
Sinus grad.	5. 0	8726.C
Sinus grad.	4.58	8687.D
Sinus grad.	8. 0	13917.E
Semissis		6958.F
Sinus grad.	4. 0	6976.G
Sinus grad.	3.59	6947.H
Differentia		29.I

ut in B, quæ vix Sinum graduum 4.58′. exæquat, & per duo minuta à vero exorbitat. Cæterùm in 8. graduum Arcu error sensibilis non invenîtur, etsi esse linea recta censeatur: quoniam Sinus 8. grad. est F. ejus semissis F. Sinus grad. 4. est G. & Sinus grad. *3.59.* est H. Inter F, & G. est differentia particularum 18. quibus debentur secunda *36.* Omnes igitur arcus, qui 8. gradibus minores sunt, adsumi pro lineis rectis possunt, quin in sensibilem nos errorem inferant. Hinc patet non esse tolerabilem doctrinam Argoli, qui *in Pandosii*

sii Sphærici capite 34. ut distantias quascumq; civitatum in telluris superficie mensuret, arcus 40. & plurium graduum tanquam lineas rectas protendit. In quem etiam errorem incurrit Alstedius, & alii. Hinc etiam patet oculatissimè Cavalerium procedere, etiam ubi lineas rectas pro arcubus sumit, nam *in Trigonometria plana Problem.* 12. *pag.* 20. super maris convexâ superficie describit Triangulum, cujus arcus pro lineis rectis meritò sumit: nam alter habet, ut asserit, milliaria 35. alter 58. Ergo totus intra gradum describitur: nam uni gradui 60. milliaria competunt, vel etiam plura, si Iuniorum opinioni insistamus.

Cùm igitur, ultra octavum gradum arcus sensibiliter differant à lineis rectis, non potuere per unam, & eamdem Trigonometriam Trianguli Sphœrici, & Plani resolvi. Et hanc ob rem coacti, sunt Mathematici, Scientiam hanc in duas partes dividere, ut Figuras rectilineas prior, posterior curvilineas expediat. Hanc Articulo sequenti edisseremus: illam impræsentiarùm exponamus.

De Trianguli planis universis.

❧Num. XII.

TRianguli, aut Rectanguli, aut Acutanguli, aut Obtusanguli sunt, & tamen reperiuntur aliqui Canones universis communes, qui debent necessariò præmitti, antequam speciales proponantur.

Theorema I.

❧Num. XIII.

LAtera Sinubus angulorum ipsis oppositorum sunt proportionalia.

Demonstratur. Nam, ut Totum ad Totum, sic etiam Semissis ad Semissem. Vnde, si 16. ad 24. dicunt proportionem sesquialteram: Sic etiam 8. ad 12. Sic 4. ad 6. Sic 2. ad 3. &c. Modò sic.

Omni Triangulo (Rectangulo, Acutangulo, Obtusangulo) potest Circulus circumscribi: & tunc Trianguli latera erunt chordæ subtensorum Arcuum. Et semichordæ erunt Sinus recti Semiarcuum: atq; ideò erunt Sinus angulorum sibi oppositorum. Ergo, siquidem latera, seu chordæ respectu Sinuum in proportione duplâ sunt, ut se habet chorda ad chordam, seu latus ad latus, sic etiam Sinus ad Sinum se habebunt.

Ex hoc Canone alii valde pulchri, & securi exoriuntur, quos juvat breviter dilucidare.

Corollarium I.

❧Num. XIV. *Lamin.* 29. *Fig.* 24.

SI habeam lineas AB, *&* AC, *& angulum uni earum oppositum (puta* C*) & speciem alterius anguli, alteri lineæ oppositi (puta* B*) hunc notum reddam: necnon angulum verticalem* A, *& basim* BC.

Vt ad demonstrationem procedam, oportet, ut Triangulorum datorum angulos, & lineas determinem.

	In Rectãgulo		In Acutãgulo		In Obtusangulo	
Angulus A	60	0	50	0	10	0
Angulus B	90	0	60	0	130	0
Angulus C	30	0	70	0	40	0
Linea AB	25,000		46,984		130,541	
Linea AC	50,000		43,301		155,572	
Linea BC	43,301		38,302		35,265	

Rectangulus habet angulum rectum in B: Acutanguli omnes anguli similiter inæquales sunt: in Obtusangulo AD est Sinus totus; AB Secans 40. graduum, 130,541. & AC est Secans 50. graduum, 155,572. Quam ob rem, DB erit Tangens 40. grad. 83,910. & BC erit Tangens 50. grad. 119,175. Vnde colligitur BC Tangentium differentia partic. 35,265. Anguli etiam universi sunt noti. Nam BAB est grad. 40. Ergo ABD grad. 50. & ABC supplementum ad semicirculum grad. 130. Angulus DAC, est grad. 50. Ergo angulus ACD gr. 40. & angulus CAB grad. 10.

Igitur his præmissis, analogias sequentes instituamus.

Vt linea AB *ad Sinum anguli* C: *ita* AC *ad Sinum anguli* B.

Cognito angulo B cognoscitur angulus A, nam omnes tres anguli simul sumpti, continent grad. 180. Si ergo angulum B, & C à gradibus 180. excidam, remanebit angulus A. Tunc sic.

Vt

Vt Sinus anguli C *ad lineam* A E: *ita Sinus anguli* A *ad lineam* EC.

Vel aliter, quod in idem récidet.

Vt Sinus anguli E *ad lineam* AC: *ita Sinus anguli* A *ad lineam* BC.

Exploremus modò, an per hujusmodi Analogias numeros perscriptos inferamus.

		In Rectāgul.	In Acutāg.	
Vt linea	AB	25,000	46,984	*a*
Ad Sin.anguli	C	50,000	93,969	*b*
Ita linea	AC	50,000	43,301	*c*
Ad Sin.anguli	B	100,000	86,602	*d*
Vt Sin.ang.	C	50,000	93,969	*e*
ad lineam	AB	25,000	46,984	*f*
Ita Sin.anguli	A	86,602	76,604	*g*
ad lineam	EC	43,301	38,302	*h*
Vt Sin.anguli	B	100,000	86,602	*i*
ad lineam	AC	50,000	43,301	*k*
Ita Sin.anguli	A	86,602	76,604	*l*
ad lineam	BC	43,301	38,302	*m*

Volui uti numeris in proportione duplâ, ut clariùs appareret Regulæ certitudo: nam sicut *a* est dimidium ipsius *b*, ita *c* est dimidium ipsius *c*. Et sicut *e* est duplum ipsius *f*, ita *g* est duplum ipsius *h* Et tandem sicut *i* est duplum ipsius *k*, ita *l* est duplum ipsius *m*. Est igitur Canon securus.

Sed, & volui in Obtusangulo proportiones obscuriores servare, ut sit doctrina copiosior,& uberior.Ergo illum specialiter examinemus:& omnes lineas esse quinq; ciphris majores supponamus, hoc est, 130541. esse 13054100000.& 64279. esse 6427900000. &c.nam hoc conducit ad facilitatem, ne debeam mutare Logarithmos.

Analogias per Logarithmos facillimo negotio expedio:nam conjungo *o*,& *p*:& adquiro *q*:à *q* aufero *n*, & adquiro *r*.

Est autem *r* in primâ Analogiâ Sinus graduum 50. Ergo, si angulus, qui opponitur lineæ AC, est acutus, tunc Triangulus erit AECA: habebitque 50. gradus angulus E. Si autem ille angulus, qui eidem lineæ AC opponitur, est obtusus, tunc angulus AED 50. grad.complectetur: & ejus supplementum ad semicirculum; nempe,grad.130.metietur angulum ABC. Sed, quomodo sciam, an Angulus lineæ AB oppositus, acutus sit, an verò obtusus? Angulus obtusus nonnisi maximæ lineæ opponitur. Ergo, si alia in Triangulo linea sit productior, quàm AC non erit obtusus angulus, qui oponitur ipsi AC.

Litera *r* in secundâ,& tertiâ Analogiâ præ se ferunt Logarithmum 9.54735. cui correspondet linea particular. 3526500000. & ablatis quinque ultimis notis,partic.35265.

		Lineæ	Logarithmi	
Vt linea	AB	130,541	10.11575	*n*
ad Sin.anguli	C	64,279	9.80807	*o*
Ita linea	AC	155,572	10.19193	*p*
ad quid?			20.00000	*q*
Ad Sin.anguli	B	76,604	9.88425	*r*
Vt Sin.ang.	C	64,279	9.80807	*n*
ad lineam	AB	130,541	10.11575	*o*
Ita Sin. ang.	A	17,365	9.23967	*p*
ad quid?			19.35542	*q*
Ad lineam	BC	35,265	9.54735	*r*
Vt Sin.anguli	B	76,604	9.88425	*n*
ad lineam	AC	155,572	10.19193	*o*
Ita Sin.anguli	A	17,365	9.23967	*p*
ad quid?			19.43160	*q*
Ad lineam	BC	35,265	9.54735	*r*

Corollarium II.

Num.XV.

SI habeam duos angulos,& latus alteri eorum oppositum,inveniam cætera per Analogiam.

Et quidem, si habeam duos angulos, habebo tres, quoniam tertius est supplementum ad duos rectos. Ergo tunc quodcumq; latus erit alicui angulo dato oppositum. Ergo aliter repono Canonem.

Si habeam omnes tres angulos, & unum latus, quodcumque illud sit, inveniam cætera per analogiam.

Analogia verò erit hæc. *Vt Sinus anguli dato lateri oppositi ad datum latus: sic Sinus alterius anguli ad latus sibi oppositum: & Sinus tertii anguli ad latus sibi oppositum.*

Porrò,si datur linea AB,hæc debet institui Analogia. *Vt Sinus anguli* C *ad latus* AB: *ita Sinus anguli* A *ad latus* BC:*& ita Sinus anguli* B *ad latus* AC.

Si verò datur linea EC, instituetur sic. *Vt Sinus anguli* A *ad lineam* BC: *ita sinus anguli* B *ad lineam* AC: *& ita Sinus anguli* C *ad lineam* AB.

Et

Et tandem, si datur linea CA. Analogia sic procurret. *Vt Sinus anguli* B *ad latus* AC: *ita Sinus anguli* C *ad lineam* AB: *& ita Sinus anguli* A *ad lineam* BC.

NOTA.

❧Num.XVI.*Lamin.30.Fig.23.*

VT hæc duo Corollaria (quorum primum per latera cognoscit angulos, secundum per angulos cognoscit latera) meliùs intelligantur, adhuc pauculas lineas subscribo. Analogiæ illæsâ proportione convertuntur, ut numeri sequentes ostendunt.

	Vt	8	*ad*	12:	*ita*	20	*ad*	30.
Ergo.	*Vt*	30	*ad*	20:	*ita*	12	*ad*	8.
Ergo.	*Vt*	12	*ad*	8:	*ita*	30	*ad*	20.
Ergo.	*Vt*	20	*ad*	30:	*ita*	8	*ad*	12. &c.

Ergo in casu nostro poterimus ab angulis ad latera, & à lateribus ad angulos transire per Analogiam.

Ita	*Ita*	Vt	*Sinus anguli*	A	pɐ	*pɐ*	pɐ
ad	*ad*	ad	*Latus*	BC	ɐʇI	*ɐʇI*	ʇΛ
Ita	*Vt*	Ita	Sinus anguli	B	pɐ	*pɐ*	pɐ
ad	*ad*	ad	Latus	AC	ɐʇI	*ʇΛ*	ɐʇI
Vt	*Ita*	Ita	*Sinus anguli*	C	pɐ	*pɐ*	pɐ
ad	*ad*	ad	*Latus*	AB	ʇΛ	*ɐʇI*	ɐʇI

Ergo facillimum est resolvere planos Triangulos, quotiescumque datur angulus, & latus ipsi oppositum. [Quæ facilitas à terminorum oppositione nata, etiam in Logarithmicam se insinuat, ut inferiùs videbimus.]

Theorema II.

VT *duorum quorumvis laterum summa ad eorumdem differentiam, ita Tangens semisumma duorum angulorum, qui apud basim, est ad Tangentem citra, vel ultra dimidium.*

❧Num.XVII. *Lamina 30.Fig.23.*

Sit triangulus examinandus ABC. Ergo centro B, & radio BD ducatur circulus AEIÆ: & protrahatur latus CB in Æ. Deinde ducatur linea ÆD. quæ dividatur bifariam in S. perpendiculo BS. Addatur linea BK parallela ipsi CA. Et tandem fiat angulus OBS, æqualis ipsi SBK.

In schemate sic delineato: aggregatum laterum AB, & BC est ÆC: & differentia eorumdem laterum est FC. Angulus ÆBD, est æqualis angulis FAC, & ACB simul sumptis: quoniam, si à duobus rectis auferas angulum ABC, manent anguli, qui ad basim; aut manet etiam triangulus AED, qui lineâ SB dividitur in duas partes æquales. Vnde SEA, aut SED erit semisumma angulorum, qui ad basim. * Angulus ÆBK est æqualis angulo BCA, quoniam KB, & AC sunt parallelæ. Ergo KBS, quæ est differentia infra, vel supra dimidium, erit semidifferentia angulorum, qui ad basim, quorum integra differentia erit KBO. *In omni Triangulo, si ducatur aliqua linea alicui lateri parallela, & scindat alia latera, in eâdem illa proportione scindet. Ergo linea KB, parallela ipsi AC eâdem proportione scindet latus ÆA, ac ÆC. Ergo sicut se habet ÆD ad ÆK, ita ÆC ad ÆB. Sanè ÆK, & OD sunt æqualia: & etiam BÆ, & BF sunt æqualia: ergo KO, & FC sunt proportionalia. Vt igitur se habet tota CÆ ad CF, ita tota AÆ ad OK, vel sumendo mediam partem istius, ut se habet CÆ, (*summa laterum*) ad CF (*differentiam eorumdem laterum*) ita SÆ (*Tangens semisumma duorum angulorum, qui ad basim*; Anguli enim ad basim sunt BDC, & BCD. Summa eorum ÆBA. Semisumma SBÆ) ad SK (*Tangentem citra, vel ultra dimidium.*)

Omnia reducamus ad numeros, & primò de Rectangulo agamus.

Angulus ABC erat rectus: angulus BAC. 60. angulus BCA. 30. graduum. Anguli, qui ad basim, simul sumpti, sunt 90. grad. Ergo angulus ÆBA, qui summam duorum minorum angulorum exæquat, habet 90. grad. Ergo ÆBS. semisumm. habet grad. 45. Angulus ÆBK est æqualis ipsi BCA. grad. 30. Ergo KBS habet grad. 15.

Et transeundo ad lineas. Est AE. 25,000. & BC. 43,301. Summa ÆC. 68,301. Differentia FC. 18,301. Tāgens SÆ. gr. 45. est 96,569. Ergo his præmissis, ad hos terminos reducitur analogia.

		Logarithmi.
Vt Summa laterum	68,301	4.83443
ad Differ. laterum	18,301	4.26247
Ita Tang. semidiffer.	96,569	10.00000
		14.26247
ad quid ?		
Ad Tang. grad. 15.		9.42804

Semisumma laterum erat graduum 45. & additis, & demptis gradibus 15. manet angulus ad

ad basim major graduum 60. & minor graduum 30.

Periclitemur etiam, an hæc ipsa in Acutangulo verificentur.

Angulus maximus continet grad. 70. alii duo simul continent gradus 110. Et tantus est angulus ÆBA, & ejus dimidium SBÆ habebit grad. 55. Angulus minimus erat gr. 50. Ergo angulus KBS grad. 5.

Et subveniendo ad lineas. Est latus medium 43,301: minimum 38,302. Summa utriusque 81,603. Differentia utriusq; 4,999. Tangens SÆ 55. grad. est 142,815. Quibus præmissis, ingreditur Analogia.

		Logarithmi.
Vt Summa laterum	81,603	4.91169
ad Differ. laterum	4,999	3.69888
Ita Tang. semidiffer.	142,815	10.15477
ad quid?		13.85365
Ad Tang. grad.5.		8.94194

Erat semisumma laterum grad. 55. adde, & aufer grad. 5. & adquires duos angulos; alterum grad. 60. & alterum grad. 50.

Ponamus etiam exemplum in Obtusangulo, videamusq; an etiam in illo Canon exactè fiat.

Angulus maximus erat grad. 130: medius grad. 40: & minimus grad. 10. Anguli, qui ad basim (seu duo minores) simul sumpti gr. 50. Et tantus erit angulus ÆBA, cujus dimidium SBÆ erit grad. 25. Angulus BCA, cui est æqualis ÆBS, erat grad. 10. Ergo KBS erit grad. 15.

Et transeundo ad lineas: media erat partic. 130,541. minima 35,265. Vtriusq; Summa 165,806. Vtriusque Differentia 95,276. Tangens SÆ grad. 25. est partic. 46,631. Quibus datis, Analogiam ponamus.

		Logarithmi.
Vt Summa laterum	165,806	5.21961
ad Differ. laterum	95,276	4.97898
Ita Tangens semidiffer.	46,631	9.66867
ad quid?		14.64765
Ad Tang. grad. 15.		9.42804

Semisumma laterum erat 25. grad. Et additis, & sublatis 15. grad. resultant angulus grad. 40. & alter grad. 10. Ergo Theorema hoc secundum in omni Triangulorum genere verificatur.

Corollarium III.

Si habeam duas lineas, & angulum comprehensum, ad lineæ tertiæ, & aliorum angulorum cognitionem perveniam.

✠ Num. XVIII. *Lamin. 30. Fig. 23.*

Non esset opus Ecthesim istam demonstrare, quia exempla, quæ, ut dilucidaremus Theorema, proposuimus, habent duas lineas angulum includentes: interìm, quia inferiùs Trigonometriam Astronomicam daturi sumus, doctrinam de Triangulis planis, ut Planetarum loca sciri possint, prodesse comprobemus, æquationem Martis determinantes.

Sit ☼ in B: Terra in A, & ♂ in C. Distantia Martis à Sole: sit BC 165,304. Solis à Terrâ distantia sit BA 98,210. Summa utriusq; ÆC 263,514. Differentia utriusque FC 67,094.

Angulus ABC datis lineis comprehensus, est grad. 31. 15′. 30″: & tanta esset distantia Martis, & Terræ in gradibus Zodiaci, si ex Sole illos conspiceremus. Ergo aliorum duûm angulorum summa ÆBA erit gr. 148. 44′. 30″: adeoque semisumma ABS grad. 74. 22′. 15″. cujus Tangens est 357,457. Et his præmissis, Analogia formetur.

					Cavalerius		*Logarith.*
Vt Summa laterum			263,514		1457920	*a*	5.42080
ad different. laterum			67,094		482668	*b*	4.82667
Ita Tang. semidifferent.			357,457		1055322	*c*	10.55322
ad quid?					1537990	*d*	15.37989
Ad Tangent. grad.	32	3′	53″	M	995910	*e*	9.95909
Semisumma	74	22	15	N	0080070	*f*	
Angulus major	106	26	8	M *&* N *simul.*			
Angulus minor	42	18	22	M *ex* N *Diff.*			
Vterque angulus	148	44	30				

Ergo ex A Terrâ, conſpiceretur ☼, & ♂ angulo EAC grad. 106.26′.8″. & oculus poſitus in C Marte, conſpiceret Solem, & Terram angulo grad. 42.18′.22″.

Dices hunc eumdem Triangulum Cavalerium *in Trigonometriâ probl.* 11. *pag.* 19. propoſuiſſe: & erraviſſe in *a*, & in *e*: Nempe, in *a*; nam ille logarithmus 145792. non convenit lineæ 263,514. Nempe iterum in *e*; nam *b*, & *c* ſimul ſumpta, dant *d*: & extracto ■ ex *d* relinquitur *f*, & non *e*.

❀ Num. XIX.

Reſpondeo (1) D. Bonaventuram Cavalerium eſſe ingenioſiſſimum, & in ſuis numeris exactiſſimum. (2) Magni hominis authoritatem à lapſu linguæ, aut calami non dependere: unde meritò in Claramontium, & alios ſtomachabatur D. Wendelinus, quòd Tychonem de hujuſmodi erroribus arguerent: immò ſolebat dicere, Antitychonem editum à Claramontio conducere ad gloriam Tychonis; qui enim ab hoſte tantùm de rebus levibus accuſatur, gravium innocens eſt. (3) Non erraviſſe Cavalerium, non enim ibi dat Logarithmum, ſed Logarithmi ad 20.00000. complementum, nam 14.57920. & 5.42080. ſimul ſumpta, ſunt 20.00000. Ergo non erravit in *a*. Sed neque erravit in *e*: nam infert bonum conſequens; abſtulit ergo à *d* numerum, quem debebit auferre.

Theorema III.

QVando duo latera angulum comprehendunt: ut Radius ad Antiſinum dati anguli, ita duplum facti à cruribus, ad differentiam inter quadrata crurum, & baſis quadratum.

❀ Num. XX. *Lamin.* 30. *Fig.* 23.

Illud citatus Cavalerius *Probl.* 12. *pag.* 20. accuratè demonſtrat: ſed, quia demonſtratio à priori intricatior eſt, nobis ſufficiat illud ipſum à poſteriori demonſtrare; exemplum, quod ipſe proponit, adducendo.

In Triangulo ABC, detur linea BC 35. & AC 58. & angulus comprehenſus C grad. 50. & quæratur baſis AB.

Duco igitur 35. in 58. & adquiro 2030. ut in A, cujus duplum eſt 4060. ut in B. Deinde quadro 35. & 58. & facio 1225. & 3364.

35	35	58
58	35	58
280	175	464
175	105	290
2030. A	1225. C	3364. D
4060. B		1225. C
		4589. E

ut in C, & D, quæ ſimul ſunt 4589. ut in E. Et tunc hac Analogiâ promoveor.

Vt Sinus totus		100,000	10.00000
Ad Antiſ. grad. 50.		64,279	9.80807
Ita factum	B	4,060	3.60853
ad quid?		0	13.41660
Ad differ. quæſitam	F	2,610	3.41660
Quadr. Summa	E	4,589	
Differentia (FE)	G	1,979	
Differentiæ Radix	H	$44\frac{43}{119}$	

Quartus numerus proportionalis (nempe, differentia inter quadrata crurum ſimul ſumpta, & baſis quadratum) eſt 2,610. ut in F. Subſcribitur Summa Quadratorum E. Huic Summæ E addenda eſt Differentia F, ſi angulus datus C, ſit obtuſus: & eſt auferenda, ſi acutus. Et ſic adquiritur numerus G: cujus radix quadrata H lineam, quam inveſtigabamus, metitur. Eam Cavalerius jubet eſſe 44 ═ 4. Sed eſt differentia inſenſibilis.

Hoc Theorema poſtulat, ut angulus rectus non ponatur in vertice: nam anguli recti antiſinus eſt nihil, & inter nihil, & aliquid nulla eſt proportio. Prætereà, ſi Differentia aufertur, quando angulus verticalis eſt acutus; & additur, quando eſt obtuſus: quid fiet, quando ſit rectus?

Corollarium IV.

❀ Num. XXI. *Lamin.* 30. *Fig.* 23.

HAnc Methodum utiliter poterimus recurrere. *Si enim dentur omnia latera, & nullus angulus, incipiam à baſi* (ſic voco latus, quod ſubtendit angulum, quem volo cognoſcere: nam *coſtæ* dicentur alia duo) *&, ut faciliùs poſſim, ſic operationem inſtituam.*

Quadrabo omnia latera, ut in C, D, H: & poſteà unam coſtam per alteram multiplicabo, ut in A; & factum duplicabo, ut in B.

Hæc

℞ *Costa* BC	35	□	1,225.C
℞ *Costa* AC	58	□	3,364.D
Summa			4,589.E
℞ *Basis* AB	$44\frac{43}{119}$	□	1,979.H
Differentia E & H			2,610.F
Costa per Costam			2,030.A
Duplum hujus			4,060.B

Hæc sunt, quæ præcognosco, & ad Angulum verticalem, Basi oppositum, & duabus costis comprehensum sic pervenio.

			Logarithmi.
Vt duplum	B	4,060	3.60853
Ad diff. E & H, *quæ est*	F	2,610	3.41660
Ita Sinus totus		100,000	10.00000
ad quid?		0	13.41660
Ad Antisinum grad. 50.			9.80807

Angulus ergo C, continet grad. 50. ut priùs.

Vberioris doctrinæ gratiâ aliud exemplum proponamus. Sint Trianguli latera B A 20. & A C 13. & B C 21. & quærendus sit angulus A, quem subtendi B C. Et hinc incipit Operatio.

℞ *Costa* BA	20	□	400.C
℞ *Costa* AC	13	□	169.D
Summa			569.E
℞ *Basis* BC	21	□	441.H
Differ. inter E & H			128.F
Costa per costam			260.A
Duplum hujus			520.B

His præhabitis, instituitur juxta Regulam traditam hæc Analogia.

			Logarithmi.
Vt duplum	B	520	2.71600
ad diff. E & H, *quæ est*	F	128	2.10721
Ita Sinus totus		100,000	10.000 00
ad quid?		0	12.10721
Ad Antis. grad. 75. 45′.			9.39121

Quadratorum Summa erat major Quadrato Basis, ut inferas angulum oppositum Basi acutum esse.

Hæc est generalis doctrina, quæ in omni Triangulo habet locum: nunc aliqua specialia proponamus, quæ in suo proprio genere verificentur.

De Rectangulis.

Num. XXII. *Lamin.* 26.

IN omni Orthogonio Triangulo, si Basis sit Circuli diameter, crura erunt chordę, acutis angulis correspondẽtes: & angulus rectus erit in ipsâ circumferentiâ Circuli. Et id Figura XXXI. manifestè demonstrat: nam, si Basis Rectanguli sit A C, tunc altera costa erit C E, & altera E A. Vnde non erit difficile ad omnium angulorum, & linearum pervenire notitiam.

Sed multò facilius, quàm ad Chordas erit, ad Sinus Tangentes, & Secantes recurrere. Converto igitur oculos ad Figuram XXXII. & sic inquam. *Si Trianguli Rectanguli basis sit Sinus totus* A O, *alterum crus erit Sinus rectus* O B, *& alterum crus erit Sinus rectus* B A, vel aliter: *Si alterum crus sit Sinus totus* A Q: *alterum erit Tangens* Q C: *& basis erit Secans* A C. Ergo, si in oblato qualicumque Triangulo aliqua noverimus, poterimus per necessarias illationes in cæterorum notitiam manifestam venire.

Majoris claritatis gratiâ, ponamus aliquod exemplum. Sit in uno Triangulo

Latus minus		62,251.
Latus majus		78,261.
Basis		100,000.
Angulus minor	Gr.	38. 30′.
Angulus major	Gr.	51. 30.
Angulus rectus	Gr.	90. 0.

Ajo me ex istis sex, si habuero tria, alia tria per necessariam consequentiam illaturum.

Num. XXIII. *Lamin.* 26. *Figura* 4.

DAntur omnia tria latera: nimirùm, A B 62,251. & B C 78,261. & C A 10,000. & quæruntur anguli. Porro, cùm angulus B rectus sit, supponendus est, & non quærendus. Ergo alios duos quæramus.

Examinare igitur volo, quantus sit angulus C, hoc enim cognito angulum A ignorare non potero, est enim alterius complementum. Vtar igitur sequenti analogiâ.

	Arithm.	*Log. Fluct.*	*Logar. Rest.*
Vt crus BC	78,261	4.89354	✝ 24,512
ad crus AB	62,251	4.79414	✝ 47,399
ita Sin. tot.	100,000	10.00 000	0
ad Tãg. ang. C	79,554	9.90060	✝ 22,887

Ecce habeo tres numerorum columniolas: in primâ posui naturales, in secundâ artificiales influentes, in tertiâ artificiales refluentes. Ad resolutionem procedamus.

Per Arithmeticam. Vtere numeris primæ columnæ: & duc secundum in tertium, divide numerum resultantem per primum, & invenies quartum: Tangentem anguli grad. 38. 30.

Per Logarithmos Fluentes. Converte oculos ad secundam columnam: numeros intermedios conjunge: ab aggregato aufer primum: & resultabit quartus. Et quidem 9.90060. etiam est Tangens artificialis arcûs grad. 38. 30.

Per Logarithmos Refluentes. Transi ad tertiam columnam: &, quia tertius numerus analogiæ est (o) nihil, non est, cur secundum, & tertium conjungamus. Ergo summa cum facilitate procedemus. Sit Regula. *Quare costarum datarum differentiam: & hac sumpta positivè, erit mesologarithmus anguli minoris, & sumpta negativè, majoris*: nam alter angulus acutus in Rectangulis semper est alterius complementum.

Num. XXIV. *Fig.* 5.

IN supputatione præcedenti dabantur lineæ, & petebantur anguli: in istâ contrà: nam dantur anguli, & requiruntur lineæ. Rem expedit sequens analogia.

		Arithm.	*Logar. Fl.*	*Logar. Refl.*
Vt Sinus totus	BC	100,0 00	10.000 00	0
ad AB *Tang. anguli*	C	79,554	4.90060	+ 22,887
ita linea	BC	78,261	4.89354	+ 24,512
ad lineam	AB	62,251	4.79414	+ 47,399
		* * * * *	* * * * *	* * * * *
Et iterum				
Vt Sinus totus	BC	100,0 00	10.00000	0
ad Secantem anguli	C	127,778	10.10646	— 24,512
sic linea	BC	78,261	4.89354	+ 24,512
ad lineam	CA	10,000	5.00000	0

Ecce cognoscitur linearum singularum proportio: determinetur una, & statim determinabitur aliarum longitudo. Sed de hoc inferiùs.

Num. XXV. *Fig.* 6.

DAtur linea A B 62,251. angulus A grad. 51.30. & angulus B rectus. Quæruntur cætera. Et primò angulus C ignorari non poterit, est enim grad. 38.30. nam est anguli A complementum. Vt igitur expediam computum, istam analogiam instituo.

Per Arithmeticam. More usitato multiplica numerum secundum per tertium, aut contrà: numerum resultantem divide per primum: & habebis quartum.

Per Logarithmos Fluentes. Conjunge duos

		Arithmetic.	*Log. Fluct.*	*Logar. Refl.*
Vt Sinus totus		100,000	10.00000	0
ad Tangent. anguli	A	125,717	10.09939	— 22,887
ita linea	AB	62,251	4.79414	+ 47,399
ad lineam	BC	78,261	4.89354	+ 24,512
		* * * * *	* * * * *	* * * * *
Et iterum				
Vt Sinus totus		100,000	10.00000	0
ad Secant. anguli	A	160,638	10.20586	— 47,399
ita linea	AB	62,251	4.79414	+ 47,399
ad lineam	AC	100,000	5.00000	0

numeros medios, aufer primum, & remanebit quartus.

Per Refluentes. Quò rem altiùs contemplor, Refluentis Logarithmicæ perfectionem, & facilitatem admiror. Cùm igitur in duabus præsentibus operationibus primum occupet locum Sinus totus, hoc est, (o) nihil, non erit, cur habeatur ratio primi numeri. Ergo sit Prima Regula: *Copula Mesologarithmum anguli* A *logarithmo lineæ* A B, *& habebis logarith-*

garithmum linea B C. Sit Secunda: *Conjunge Antilogarithmum anguli* A *logarithmo lineæ* A B: *& habebis logarithmum lineæ* A C.

Num.XXVI. *Fig.7.*

DAtis costis invenire angulos Figura IV. jam te docuit. Datis angulis, & costis ex Figurâ VI. quo modo inveniatur basis A C longitudo, jam constat. Ergo non est, cur in re jam dilucidatâ hæreamus.

Num.XXVII. *Fig.8.*

COïncidit omninò cum sextâ: quia, si angulum A cognoscamus, angulum C (est ejus complementum) ignorare non poterimus. Et, si noscàmus angulum C, etiam angulum A cognoscemus. Vide igitur, quæ in expositione Figuræ VI. dicta sunt.

Num.XXVIII. *Fig.9.*

POssem etiamnum te ad superiùs explicata remittere, sed majoris claritatis gratiâ hunc Triangulum ad numeros proprios reducam. In illo dantur basis, & una costa; altera; & uterque angulus acutus quæruntur. Subsequentes analogiæ omnia dilucidabunt.

		Arithmetic.	*Logar.Fl.*	*Logar.Refl.*
Vt linea	AB	62,251	4.79414	+47,399
ad lineam	AC	100,000	5.00000	0
sic Sinus totus	AB	100,000	10.00000	0
ad AC *Sec. anguli*	A	160,638	10.20586	−47,399
		*****	*****	*****
Et posteà				
Vt Sinus totus	AB	100,000	10.00000	0
ad BC *Tang. anguli*	A	125,717	10.09939	−22,887
ita linea	AB	62,251	4.79414	+47,399
ad lineam	BC	78,261	4.89354	+24,512

Arithmetica, & Logarithmica fluens procedunt unaquæque suo modo. At verò Logarithmica Refluens etiam hîc habet speciosa compendia. Sit Prima Regula: *Linearum* A B, *&* A C *differentia est Antilogarithmus anguli* A. Secunda: *Mesologarithmus anguli* A, *& logarithmus lineæ* A B *simul sumpti, dant logarithmum lineæ* B C.

De angulo C non est, cur multa repetam: quoniam cognitis A, & B ignorari non potest.

Num.XXIX.

SI detur basis, & unus angulus, institue analogiam hoc modo.

Vt Sinus totus A C, *ad lineam* A C, *ita Sinus rectus anguli* C *dati ad lineam* A B: *& ita etiam Antisinus ejusdem anguli* C *ad lineam* B C.

Ecce habes omnes lineas, &, quia duo anguli tibi dicuntur noti, etiam tertium cognoscere dicendus es.

De Acutangulis.

Num. XXX.

UT Trigonometriæ altiorem cõsequaris notitiam, tertiam Figuram contempleris: in eâ enim sunt omnes Trianguli; Rectanguli, Acutanguli, Obliquãguli. Porrò, si mihi ob oculos ponas hos Triangulos. [Gr.90.gr.45. grad.45.]Gr.60.grad.60.grad.60.[Grad.120. grad.30.gr.30.]aut alios similes: omnes in datâ Figurâ esse expressos evidenter probabo. Primus est A H L A, secundus est A F K A, tertius est A K M A. Et ita potero possibiles quoscumque exhibere: quorum, si locum in dictâ Figurâ cognoverimus, nec lineas, nec angulos ignorabimus.

Contemplor iterum eamdem Figuram, & sic discurro. Si extra circulum A B R D A, notetur aliquod punctum (puta C) & ex illo ducantur duæ lineæ intersecantes circulum, quarum altera transit per centrum, & altera centrum non tangit (tales sunt C D, & C B) hæc erit linearum inter se analogia.

Vt C D *ad* C B, *ita* C O *ad* C R.

Eam

Eam multi ponunt, & exponunt uberiùs: & inter alios Christianus Severinus Lōgomontanus *in Astronomiæ Danicæ part. 1. dogm. 8.* &, quia est valde utilis, non potuit à nobis omitti. *Vt omnis vitetur confusio, vocabo* A B *crus minus* : A C *crus majus* : B C *basim* : O C *basis segmentum criticum (& sic dicitur, quia ab ejus notitiâ totum judicium pendet)* B O *basis isoscelica* : B N *semibasis isoscelica* : N *perpendiculi punctum*: A N *perpendiculum*. Ergo, ut usui nobis esse possit, clarioribus verbis eam repono.

Vt aggregatum laterum	CD	*Ergo, ut*	BC
ad basim Trianguli	BC	*ad*	CD
sic segmentum basis	OC	*ita*	RC
ad differentiam laterum	RC	*ad*	OC

Hæc doctrina etiam habet locum in Rectangulis, sicut in aliis omnibus. Pono hoc exemplum.

In Triangulo A B C A, quoniam anguli ex ipsâmet delineatione noti sunt (nimirùm, A 90. B 60. C 30.) dicamus lineas esse A B 50.000. B C 100,000. C A 86,603. Ergo, si formetur circulus supra latus minus.

Erit CD *summa laterum* AC *&* AD	136,603
Et RC *differentia eorundem laterum*	36,603

Et his positis, sic argumentabor.

Vt basis BC	100,000
ad aggregatum laterum CD	136,603
Sic RC *differentia laterum*	36,603
ad criticum Segmentum basis OC	50,000
Ergo BO *erit basis isoscelica*	50,000
Ergo BN *semibasis*	25,000

Ex his numeris anguli facili negotio supputantur.

Num.XXXI. *Fig.* 10.

POsset exemplum præcedens sufficere, ut hæc Figura illustraretur; supponit enim omnia tria latera præcognosci, & singulos angulos investigat. Sed, quia Rectangulum in exemplum posuimus, modò unum Scalenum resolvamus.

In Figurâ III. Rectangulus A N C habet angulos, & latera nota. A N 100. A C 200. N C 173. Si ducatur linea A V ipsa erit 141. & V C 73. Nam angulus A N C est rectus, N A C grad. 60. A C N 30. N A V 45. & N V A 45. Ergo A V C 135.

In Triangulo igitur Obliquangulo A V C A juxta præcedentem inventionem erit:

Vt	*Basis* AC	200
	Crus alterum VC	73
	Crus alterum VA	141
ad	*Aggregatum crurium*	214
Ita	*Differentia crurium*	68
ad	*Segmentum criticum*	73
Ergo basis Isoscelica		127
Punctum perpendiculi		$63\frac{1}{2}$

Ergo cùm jam per perpendiculum sit iste Triangulus in duos Rectangulos divisus, non est, cur eum resolvamus.

Num.XXXII. *Fig.* 11.

DAtis ejusdem trianguli omnibus angulis quæro latera. *Angulum obtusum gr. 135. pono in* V, *cujus complementum ad semicirculum erit* A V N, *nempe*, 45. *Angulus grad. 60. erit in* C, *& angulus 15. erit* V A C. *Ergo* A V *erit, ut Secans gr.* 45. A C, *ut Secans grad. 60. &* V C *differentia inter Tangentes gr. 45. & grad. 60.*

Num.XXXIII. *Figura* 12.

HAbeo duos angulos: ergo, & tres: quia duorum datorum summam subduco à semicirculo, & invenio tertium. Tunc sic:

Vt Sinus rectus anguli dati ad latus oppositum: ita Sinus rectus alterius anguli ad latus sibi oppositum.

Hæc Regula est valde universalis, & habet frequentissimum usum. Nam,

Vt Sinus anguli A *ad lineam* BC:
ita Sinus anguli B *ad lineam* A C:
& ita Sinus anguli C *ad lineam* A B.

Hinc ad Logarithmos derivatur hæc Regula.

Summa Logarithmorum lateris, & anguli adjacentis est æqualis summæ Logarithmorum lateris, & anguli oppositorum.

Nam Summa ex angulo B, & latere AB: est æqualis Summæ ex latere A C (opponitur angulo B) & anguli C (opponitur lateri A B.)

Ergo junge logarithmos anguli A, & lineæ A B: aufer logarithmum anguli C, & habebis lineam B C.

Prætereà jungo logarithmos anguli B, & lineæ A B, & aufero à summâ logarithmum anguli C, & adquiro lineam A C.

Hanc, & præcedentem resolutionem (nam in eamdem recidunt) placet breviter demonstrare.

Supra quemcumque Triangulum possumus Circulum describere. Ergo latera Trianguli

guli erunt chordæ Circuli. Ergo, si Triangulus AEC (vide Fig. XXXI. Laminæ XXVI.) examinandus veniat, EC erit chorda anguli A: & AC anguli E: & AE anguli C. Et, si Triangulus ADCA sit mensurãdus, tũc AD erit chorda anguli C: & DE anguli A: & AC anguli D. *Retineatur memoriter hæc demonstratio, ejus enim Conclusio sæpissimè prodesse poterit.*

Num. XXXIV. *Figur.* 13.

NIhil facilius, quàm dimisso perpendiculo AD in duos Rectangulos Scalenum dividere: nam, si A dicatur esse Sinus totus; AD erit Sinus rectus anguli B, & BD erit Sinus rectus complementi. Tunc ablato segmento BD à BC, habebimus lineam DC. Ergo in Rectangulo ADC, quia costæ sunt notæ, ad Figuram VII. est recurrendum.

Num. XXXV. *Figur.* 15.

NON differt à duodecimâ, si in utrâque omnes anguli esse noti dicantur: qui enim cognoscit duos, tertium ignorare non potest.

Num. XXXVI. *Figur.* 16.

EX his, quæ diximus in Figuræ XII. expositione, poterit quicumque hunc Triangulum examinare.

Dicat Arithmeticus. Vt linea AC ad Sinum anguli B: ita linea AB ad Sinum anguli C. Ergo scietur secundus angulus C: & ex doctrinâ generali etiam tertius: nempe, A. Et tunc iterum. Vt Sinus anguli B ad lineam AC: ita sinus anguli A, ad lineam BC.

Et inde resumet Logarithmicus. Iunge Logarithmos lineæ AB, & anguli B. A Summâ aufer logarithmum lineæ AC, & habebis logarithmum anguli C. Cognito angulo C, etiam cognosces angulum A. Et tunc iterum. Iunge logarithmos lateris AB, & anguli A; aufer logarithmum anguli C, & habebis lineam BC.

Multis aliis modis possemus hos eosdem expedire Triangulos, & elegi faciliores, & clariores, ut Studiosorum ingenio, & commoditati consulerem.

De Obtusangulis.

Num. XXXVII.

PER præcedentes Regulas Trianguli Obtusanguli expediri possunt, & solent: cùm, quia demisso perpendiculo in Rectangulos transeunt: tum, quia Regulæ præcedentes ex generalibus Fundamentis nascuntur, quę etiam hanc Trigonometriæ partem succollant. Interim, majoris claritatis gratiâ, volo de illis nonnihil in specie edisserere.

In Triangulo Obtusangulo dãtur,
- *vel unus angulus acutus tantummodò,*
  - I. *& utrumque crus.*
  - II. *crus & hypotenusa comprehendentes datum acutum angulum.*
  - III. *hypotenusa & crus oppositũ dato angulo.*
- *vel angulus obtusus solũmodò:*
  - IV. *& utrumque crus illum camprehendens.*
  - V. *& crus alterum, & hypotenusa.*
- *vel duo anguli.* [si duo etiã tres ob rationem sæpius allegatam]
  - VI. *& unum crus.*
  - VII. *& hypotenusa.*

Vt hos omnes Triangulos expedire, & resolvere valeas, Figuram XXX. contemplare, & sequere delineationes, quæ loco Regularum ponuntur: & scias facilius esse duas faciles, & bene notas operationes expedire, quàm unam salebris ignotis obnoxiam: ergo nihil facilius me judice, quàm Triangulum obliquangulum in duos rectangulos dividere, aut dimisso perpendiculo, quod hypotenusam intersecet, aut augendo costam, & illud ab apice hypotenusæ dimittendo.

In

I.

❧Num.XXXVIII. *Lamin.26.Fig.30.*

IN primo casu datur angulus A, & crura AG, & GC. Ergo dimisso perpendiculo GB habeo duos Rectangulos: & illos sic expedio.

Vt Sinus totus ad Sinum anguli A: *ita linea* AG *ad lineam* GB.

Vt Sinus totus ad Antisinum anguli A: *ita linea* AG *ad* AB.

Cùm igitur ABG sit angulus rectus, & angulus A notus sit, angulus AGB ignorari non poterit.

Transeo ad Triangulum GBCG, in quo, quia habeo duas lineas notas (nempe, basim GC, & costam GB remittor ad Figuram IX.

Cognitis igitur, Triangulis istis rectangulis, in quos dissolvimus obliquangulum; si jungamus angulos AGB, & BGC habebimus angulum obtusum AGC: &, si lineas AB, & BC habebimus hypotenusam AC.

II.

IN secundo casu dabantur crus AG, & hypotenusa AC, & angulus comprehensus A. Ergo dimisso perpendiculo, ut priùs, priorem rectangulum examina, resolveque: &, ut posteriorem expendas, converte oculos ad Figuram VII. nam habes duo crura (GB, & BC) & cætera debes inquirere.

III.

CAsus tertius repræsentat Triangulum FCEF, & producto cruere FE in D jubet dimitti perpendiculum CD.

Triangulus FCDF resolvitur, ut in casu primo. Auferendo à lineâ FD lineam FE adquiro notitiam lineæ ED. Ergo in posteriori rectangulo habeo crura CD, & DE: & remittor iterum ad Figuram VII.

Posteà angulus CED, si abstrahatur à semicirculo, exhibebit angulum obtusum CEF. Ergo, quia etiam cognoscebas angulum F, angulum FCE ignorare non poteris.

IV.

SI in eodem Triangulo FEC: nota sint crura FE, & EC; & angulus comprehensus: notus etiam erit angulus CED, & totus ille posterior triangulus facili negotio expedietur. Nam,

Vt Radius ad EC: *sic Sinus anguli* CED *ad lineam* CD: *& sic etiam Antisinus ejusdem anguli ad lineam* ED.

Hinc oritur alius Triangulus subjiciendus examini: nempe, FDCE: quem Figura VII. repræsentat: nam habemus in illo costas duas (FD, & DC.)

Tandem, si ab Angulo FCD auferas angulum ECD, invenies angulum FCE: & totîus obliquanguli perfectam cognitionem habebis.

V.

DIfficilior videtur Triangulus, quem loco quinto posuimus: in eo enim præcognoscitur angulus obtusus FEC: hypotenusa FC: & crus EC. Ergo Rectangulum posteriorem CEDC: ut in casu IV. resolvemus. Hinc transibimus ad priorem, dicemusque.

Vt linea FC *ad lineam* CD: *ita Sinus totus ad Sinum anguli* F.

Vt Sinus totus ad lineam FC: *ita Antisinus anguli* F *ad lineam* FD.

Ergo, si auferatur ED ab FD: manebit crus FE: &, quia præter angulum obtusum etiam angulum F noscimus, anguli FCE carere notitiâ non poterimus.

VI.

OMnes angulos, & unum solum crus EC præcognoscis: Ergo scies angulum CED. Ergo resolves hunc posteriorem rectangulum, ut in casu IV. Et posteà sic progredere.

Vt Sinus anguli F *ad* CD: *ita Sinus totus ad* FC: *& ita etiam Antisinus ejusdem anguli* F *ad* FD.

Aufer ergo ED ab FD, & habebis FE.

ARTI-

ARTICVLVS III.

De Triangulorum Sphœricorum Resolutione.

Num. XXXIX.

TAnta est in ipsi Angulorum, & Arcuum connexio, ut possint, & soleant commutari. Audi ingeniosam aliquorum Speculationem, quam Bonaventuram Cavalerius in *Trigonometriæ Sphœricæ Problem. IX.* edisserit his verbis, [In omni Triangulo Sphœrico mutari possunt latera in angulos, & anguli in latera; adsumpto tamen priùs pro unico quovis angulo, & suo subtendente latere, suis supplementis. Vt exempli gratiâ. Est Triangulum Sphœricum GIH, quod supponamus obliquangulum, cujus angulus G est grad. 46. H grad. 114. & I grad. 24. Sumpto autem pro quocumque angulo, ut pro G ejus supplemento grad. 134. dico hos angulos gr. 134. grad. 114. & grad. 24. mutari posse in latera, ut fiat ex illis ex. gr. Triangulum Sphęricum KLM, in quo LM sit grad. 134. respondens supplemento anguli G, & KM gr. 114. respondens angulo H: ac KL grad. 24. respondens angulo I. Erit autem vicissim angulus K supplem. lateris IH, angulus L æqualis lateri GI, & angulus M, æqualis lateri GH. Quod ego ostendi *in Directorio part. 3. cap. 1. ad def. 13.* ubi hæc Triangula dixi *Reciproca* vocari. Idem probat Maginus *in Primo Mobili lib. 1. cap. 6.* Pitiscius, & alii.] Hanc ipsam angulorum in latera, & laterum in angulos conversionem *in suo Pandosio sphœrico, cap. 75. pag. 354.* quæ est ultima, supponit Andreas Argolus dicens. *Solutio est similis antecedenti, dummodo anguli in latera permutentur*, &c.

De Rectangulis.

Num. XL. *Lamin. 26. Figur. 28.*

QVÆ summo alii labore, id nos summâ facilitate expediemus. Et, quia nocere solẽt prę-judicia, suppono in Sphœricis non habere locum illam Regulam, quæ docet, *tres angulos simul, esse æquales duobus rectis*, quia Coluri secant Æquinoctialem ad angulos rectos, & se etiam ad angulos rectos. Considera figuram XXVIII. continet enim omnia Sphœricæ Trigonometriæ fundamenta.

Rectangulus, qui examinari debet, sit BCHB. Angulus notus ponatur in B circuli centro. Analogiæ sunt istæ.

Vt BK *sinus totus ad* FK *tangentem arcus* EK: *ita sinus* BK *ad* HD *tangentem arcûs* CH.

Vt sinus totus BE *ad sinum rectum* EI: *ita sinus rectus* BC *ad sinum rectum* CG.

Vel invertendo terminos.

Vt FK *ad* KB: *ita* DH *ad* HB.

Vt EI *ad* EB: *ita* CG *ad* CB.

His positis, Triangulos nõnullos resolvamus.

Num. XLI. *Lamin. 26. Fig. 16.*

SVpponit dari latera, & quærit angulos. Sit igitur in Triangulo BCHB, Punctum B ipsa Æquinoctii sectio: BH arcus Æquinoctialis gr. 26.57′. BC arcus Eclipticę gr. 29.0. ♈. CH declinatio grad. 11.9.27. & inquiris, quantus sit angulus CBH. Respondeo.

	Log. Fluct.
Vt Sinus gr. 26.57.	9.65630
ad Tang. gr. 11. 9.27.	9.29580
ita Sinus totus	10.00000
ad Tang. anguli CBH	9.63870
Vel aliter	* * * * *
Vt Sinus gr. 29.0.	9.68557
ad Sinum gr. 11.9.27.	9.28641
ita Sinus totus	10.00000
ad Sinum anguli CBH	9.60083
qui est gr. 23.31.	

Num.XLII. *Fig.*17.

SVnt tibi omnes anguli noti, & quæris basin A C. Institue istam analogiam.

Vt Sinus totus ad Tangentem anguli alterius acuti, ita Tangens anguli alterius ad Secantem basis. Vel etiam. *Vt Sinus totus ad Tangentem complementi anguli unius, ita Tangens complementi anguli alterius ad Sinum complementi basis.*

Quomodo ex notitiâ basis examen promovere possimus, dicemus inferiùs, cùm Figuram XXI. explicabimus. Interim, si costam cognoscere lubeat, uti poterimus hæc Regulâ, *Vt Sinus totus ad Secantem anguli adjacentis cruri quæsito: ita etiam sinus complementi alterius anguli ad sinum complementi cruris quæsiti.* Vel aliter. *Vt sinus totus ad secantem anguli oppositi cruri quæsito; ita sinus anguli adjacentis cruri quæsito ad Secantem cruris quæsiti.*

Num. XLIII. *Fig.*18.

SI detur crus A B, & angulus A: & quæratur crus B C angulo dato oppositum, proderit hæc proportio.

Vt Sinus totus ad Sinum cruris dati: ita Tāgens anguli dati ad Sinum complementi cruris quæsiti. Vel etiam. *Vt Sinus totus ad Secantem anguli oppositi cruri quæsito: ita Sinus anguli adjacentis cruri quæsito, ad Secantem cruris quæsiti.*

Si quæratur basis (nam jam sunt nobis omnes anguli noti) poterimus procedere, ut in Figurâ præcedenti. Sed, ut varietas delectet, numeros sequentes contemplemur.

Vt Sinus totus ad complementum anguli dati; ita Tangens complementi dati cruris ad Tangentem complementi basis quæsitæ. Aut, si uti placeat Secantibus. *Vt Sinus totus ad Secantem anguli dati, ita Tangens cruris dati ad Tangentem basis quæsitæ.*

Num.XLIV. *Fig.*19.

SI detur utrumque crus, sic basin poteris indipisci.

Vt sinus totus ad secantem cruris unius: ita Secans cruris alterius ad Secantem basis. Aut, si velis. *Vt sinus totus ad sinum complementi cruris alterius; sic sinus complementi alterius cruris ad sinum complementi basis.*

Iam habemus omnes tres lineas, interim, quin utamur basi, alterutrum angulum inquiramus.

Vt sinus totus ad sinum cruris adjacentis angulo quæsito: ita Tangens complementi alterius cruris ad Tangentem complementi anguli quæsiti. Vel aliter. *Vt sinus totus ad Secantem complementi cruris angulo quæsito adjacentis: ita, & Tangens alterius cruris ad Tangentem anguli quæsiti.*

Num.XLV. *Fig.*20.

COgnoscis unum crus, nempe A B: & C angulum cruri noto oppositum: desideras alium angulum, aliud crus, & basim etiam.

Angulum A sic invenies.

Vt sinus totus ad Secantem noti cruris A B: *ita sinus complementi anguli* C, *ad sinum anguli* A, *quem quærebamus.* Vel etiam sic. *Vt Sinus totus ad Secantem anguli* C: *ita sinus complementi arcus* A B *ad Secantem complementi anguli* A.

Hæc autem analogia te in cruris B C exactam notitiam deducet.

Vt Sinus totus ad Tangentem complementi anguli C: *ita Tangens arcûs* A B *ad Sinum arcus* B C. Aut hoc modo. *Vt Sinus totus ad Tangentem complementi arcus* A B: *ita Tangens anguli* C *ad Secantem complementi arcûs* B C.

Sed quanta est basis A C? Iam multis illam modis invenire possemus, sed in terminis Figuræ præsentis nos contineamus, & discurramus sic.

Vt Sinus totus ad Secantem complementi anguli dati: ita sinus cruris dati ad sinum basis quæsitæ. Aut sic. *Vt sinus totus ad sinum anguli dati; ita secans complementi cruris ad Secantem complementi basis.*

Num.XLVI. *Fig.*21.

VIX hucusque supponere voluimus basim esse præcognitam: nunc tandem ab illâ discurramus.

Si detur basis, & unus angulus acutus, crus huic angulo oppositum invenietur hoc modo.

Vt sinus totus ad sinum basis: ita sinus anguli dati ad sinum cruris quæsiti. Et iterum. *Vt sinus totus ad secantem complementi basis: ita Secans complementi anguli dati ad Secantem complementi cruris quæsiti.*

Si non quæramus arcum angulo dato oppositum, sed adhærentem, procedemus hoc modo.

Vt sinus totus ad sinum complementi anguli dati: ita Tangens basis ad Tangentem lateris

teris quæsiti. Aut, si malueris, sic. *Vt Sinus totus ad Secantem anguli dati: ita Tangens complementi basis ad Tangentem complementi cruris quæsiti.*

Si habeamus basim, & crus alterum, & in alterius cruris notitiam pervenire velimus, sic procedemus.

Vt Sinus totus ad Secantem cruris noti: ita Sinus complementi basis ad Sinum complementi cruris quæsiti. Aut aliter. *Vt Sinus totus ad Secantem basis: ita Sinus complementi cruris dati ad Secantem cruris quæsiti.*

Si habeamus iterum basim, & crus, & angulum oppositum cruri quæramus.

Vt Sinus totus ad Sinum basis: ita Secans complementi cruris dati ad Secantem complementi anguli quæsiti. Vel etiam. *Vt Sinus totus ad Sinum cruris dati: ita Secans complementi basis ad Sinum anguli quæsiti.*

Si cognoscamus basim, & alterum angulum acutum, alterum inveniemus hoc modo.

Vt Sinus totus ad Sinum complementi basis: ita Tangens anguli dati ad Tangentem complementi anguli quæsiti. Vel sic. *Vt Sinus totus ad Secantem basis: sic etiam Tangens complementi anguli dati, ad Tangentem anguli quæsiti.*

Vide Adrianum Metium, qui *Trigonometriæ part. 3. cap. 3.* hujusmodi proponit Problemata, & aliquibus exemplis illustrat.

Iuxta communes numeros istæ quaternorum numerorum combinationes expediuntur, multiplicando secundum per tertium, & numerum resultantem dividendo per primum: sic enim adquiritur quartus.

Logarithmi postulant, ut duos intermedios copulemus, & à summâ auferamus primum, ut inveniamus tertium.

Refluentes autem *Logarithmi*, quando primo loco Sinum totum constituimus (hoc est (o) nihil) ex summâ secundi, & tertii quartum numerum analogiæ constituunt.

De Acutangulis.

Num. XLVII.

Possunt Obliquanguli resolvi duobus modis: nam, vel reducuntur ad Rectangulos, vel non reducuntur. Primus modus est aliquãdo longior, sed semper facilior, & clarior: secundus majori ingenio fuit inventus, & majori exercetur. Præfero primum, & ideò propono aliquos casus.

Si dentur una linea, & duo adhærentes anguli.

Num. XLVIII. *Lamin. 27. Fig. 35.*

Sit in Triangulo ABD (Figuræ XXXV.) notus arcus AB, & anguli A & B, ut cætera cognoscas, duc perpendiculum AC, & utêre hac analogiâ.

Vt Sinus totus ad Sinum anguli B: *ita Sinus arcûs* BA *ad Sinum perpendiculi* AC, *& Antisinus dabit arcum* BC.

Habes igitur Rectangulum ABCA: in quo duos arcus, & duos angulos noscis. Quære igitur ex superiùs traditis lineam BC, & tunc iterum:

Vt Sinus arcûs BA *ad lineam* BC: *ita Sinus totus ad Sinum anguli* BAC.

Ergo sublato angulo BAC ab angulo BAD, manet angulus CAD, ac propterea in secundo Rectangulo cognoscentur duo anguli (nẽpe, CAD, & ACD) & unum latus (nempe, AC) & juxta superiùs tradita resolvetur.

Si dentur una linea, & duo anguli, quorum alter adhæreat, & alter opponatur eidem lineæ.

Num. XLIX.

Arcus AB sit tibi notus, & etiam angulus B illi adjacens: & angulus D dato arcui oppositus: & desideras cognoscere reliquos.

Dimitte perpendiculum, ut anteà: & in priori Triangulo ABCA: erunt tibi noti unus arcus, & duo anguli (AB, nec-non ABC acut. & BCA rect.) ergo lineam AC invenies. Et ad Triangulum posteriorem te conferens, quia

lineam AC, & angulos ACD, & CDA cognoscis, nullam difficultatem invenies.

Si dentur duæ lineæ, & angulus comprehensus.

Num.L. *Lam.27.Fig.35.*

POno exemplum. Lineæ datæ sint AB, & AD: & angulus datus sit A. Ergo primò invenias perpendiculum AC, ut priùs. Secundò, invenias arcum BC: qui deductus ab arcu BD priùs cognito, dabit arcum CD. Ergo, quia jam habes in posteriore Rectangulo duas lineas, & angulum rectum, cætera facillimo negotio expedies.

Si dentur duæ lineæ, & angulus non sit comprehensus.

Num.LI.

IN eodem Triangulo, si dentur duo arcus, AB, & AD: nec-non angulus B invenietur perpendiculum, ut priùs: & in posteriore Rectangulo erunt tibi notæ præter angulum rectum duæ lineæ.

De Obtusangulis.

Num.LII. *Lamin.26. Fig.29.*

IN Obtusangulis perpendiculum interdū ab angulo obtuso dimittitur, & tunc cadit super hypotenusam: ut videre est in Triangulo BCEB: in quo perpendiculum DC cadit super arcum maximum BE, qui angulum obtusum C subtendit: interdum ab acuto dimittitur, & tunc cadit extra Triangulum; ut videre est in Triangulo EGHE: in quo perpendiculum ab E dimissum cadit in F. Si placeat perpendiculum ab angulo obtuso dimittere, recurre ad ea, quæ Articulo præcedenti sunt dicta: nam illa doctrina est Acutangulis, & Obtusangulis communis. Si autem velis perpendiculum habere extra corpus Trianguli, indigebis regulis particularibus, quæ in Acutangulis locum non semper habeant.

Si dentur hypotenusa EH, & duo adhærentes anguli E & H.

Num.LIII.

IN Rectangulo EFHE, habebis basim HE, & angulum rectum F & acutum H. Ergo invenies perpendiculum EF & arcum FH, & angulum FEG. Ab hoc aufer angulum GEH, & habebis angulum FEG. Ergo veniens ad alterum Rectangulum, cognoscis duos angulos, & unam lineam, ergo invenies duas alias lineas, & alium angulum. Linea EG est utriq; communis. Linea FG sublata ex FH dat lineam GH. Et angulus EGF sublatus ex semicirculo dat angulum EGH.

Si dentur crus GE: & duo adhærentes anguli G & E.

Num.LIV.

REsolve Rectangulum EGFE priùs: & Rectangulum EFHE posteriùs: & omnia, quæ inquiris, invenies.

Si dentur hypotenusa, & duo anguli, quorum alter adhæreat, & alter eidem opponatur.

Num.LV.

NOscis hypotenusam EH, & angulum H eidem hærentem: & angulum G eidem oppositum. Quo modo invenies cætera?

Resolve priùs Triangulum FHEF, & posteà FGEF, & nullam difficultatem invenies.

Si dentur unum crus, & duo anguli, quorum alter adhæreat eidem cruri, alter verò opponatur.

Num.LVI.

QVando cognoscis crus EG, & angulus H oppositum, & G adhærentem: angulum EGF ignorare non poteris. Resolve igitur primò Rectangulum EGFE: & posteà ad EFHE te converte.

Si dentur angulus obtusus (G) & duo crura EG & GH) illum comprehendentia.

Num.LVII.

REsolve priùs Rectangulum EGFE, in quo tibi sunt noti duo anguli (EFG rectus:

ctus : & EGF complementum anguli FGH) & linea (FG.) Et posteà ad alium transi, in quo tibi notæ erunt duæ lineæ (nempe, EF perpendicularis, & FH, quæ ex IG & GH coalescit) & angulus rectus F.

Si dentur alter angulus acutus, & duæ lineæ illum comprehendentes.

Num. LVIII.

ALtera in hoc casu erit crus, & altera hypotenusa: ut, si in Figurâ nostrâ daretur angulus acutus H, & hypotenusa EH, & crus HG.

Vt istum Triangulum expedias, examina Rectangulum EHFE : & posteà alterum EGFE, in quo lineæ E F, & F G ; & angulus rectus erunt nota.

Si dentur hypotenusa, & crus ; & angulus non comprehensus.

Num. LIX.

CAsum propono. Datur Triãgulus EGHE, & in ipso cognoscis hypotenusam EH, crus EG, & angulum G, vel H.

Si angulus notus sit H, ab examine Rectanguli EHFF incipias, & posteà procedas ad alterum : si autem angulus notus sit G, procede contrà. Examina priùs Rectangulum EGFE : & posteà ad alterius discussionem accedes.

Si dentur duo crura, & angulus non comprehensus.

Num. LX.

NImirùm, si dentur arcus EG, & GH : & angulus H.

Et respondeo te multis implicandum difficultatibus, si velis extra figuram perpendicularem dimittere. Ergo examina priùs Rectangulum GIHG : in quo cognoscis angulum rectum I acutum H, & basim GH. Et posteriùs Triangulum EGIE, in quo præter angulum rectum I, innotescunt duo latera: nempe, G E, quod supponebatur : & G I, quod jam fuerat inventum.

TRIAS
TRIGONOMETRICA.

Num. LXI. *Lamin. 27. Fig. 33.*

TAmetsi premissa sufficerent, volo tres Triangulos, qui sunt frequẽtissimi, ex numeris propriis resolvere, aut non recurrendo ad Rectangula Sphęrica, aut non frequẽter illa recognoscendo. Desidero in re subtili, non solùm loqui, sed ab universis intelligi ; & utinam à peregrinis ita possim, sicut à discipulis soleo. In eorum enim gratiam curavi armillares conformari figuras, in quibus Triangulorum arcus, & arcuum chordæ, nec non Sinuum, Tangentium, & Secantium lineæ accuratè elimatæ clariùs, & distinctiùs cernuntur: nam hæc omnia pingere, & distinguere in plano, semper difficile, aliquando impossibile est. At, quia ejusmodi armillares sphœræ, nec in paginâ imprimi, nec in libris ad singulos venire possunt; unam, quę ad solvendos Sphęricos Triangulos confecta est, prout liceat, delineabo.

Figuram XXXIII. *contemplare : & in illâ circulum* ff D Q P G *esse finitorem supponens, ejusdem aream concipe, ut superficiem quamdam horiZontalem. Erit igitur vertex (Zenith) in* B. *Meridianus* G B D. *Atque* B X Q, *&* EKP *erunt duo verticales descendentes.*

His positis, tres Triangulos resolvendos propono : quorum summè est necessaria cognitio, & ingenia poterit Lectorum acuere, & perficere, siquæ dicturi sumus, demonstratione manifestâ firmemus.

In primo: *datis duobus lateribus, & angulo ab illis incluso, quæritur latus tertium, quod angulum datum subtendit.*

In

In secundo: *datis tribus lateribus, quæruntur anguli.*

In tertio: *datis tribus angulis, quæruntur latera.*

Ergo (ingeniose Lector) attentè perlege sequentes paginas, & non solùm horum trium, sed etiam multorum aliorum Triangulorum solutionem invenies.

TRIANGVLVS I.

In quo duo arcus noti concurrunt, & angulum datum comprehendunt.

Num. LXII. *Lamin.27.Fig.33.*

HIc casus valde frequens est, & potest facili negotio expediri. Si enim in Triangulo CBX (converte oculos ad Figuram XXXIII. dantur latera BX & BC, & angulus ab illis interceptus. Ducātur lineæ AD, AQ, ita, ut angulus in A sit æqualis angulo in B. Dimittantur Sinus CR: XS. Notetur differentia illorum, quæ est XO, & linea OC, quæ est æqualis ipsi SR. Porrò linea AS, erit Sinus arcûs BX: & linea AR, erit Sinus arcûs BC. Ergo in Scaleno rectilineo RAS, cognitis duobus lateribus, & angulo comprehenso, linea SR, angulo dato opposita ignorari non poterit. Huic ipsi lineæ SR, est æqualis OC. Ergo, quia cognoscimus lineam XC, etiam lineam XC, cognoscemus: quæ divisa in duas partes, dat Sinum dimidiati arcûs XNC.

Modò datis tribus lateribus, & uno angulo: alios duos inquiremus, ut supra.

Hæc doctrina reducitur ad numeros.

Num. LXIII. *Lamin.27.Fig.33.& 36.*

TRes casus Figura XXXIII. repræsentat, in quibus unus angulus possit à duabus lineis comprehendi. Sunt plures, & numeris distinctè declarandi.

Sed & eosdem ob oculos ponit Figura XXXVI. nam in Triangulo DGΩD, si detur angulus D, latera DΩ, & DG, erunt majora, quàm 90. grad. & in Triangulo AΩG, si detur angulus A, latera AΩ, & AG, ad gradum 90mum non pervenient: & tandem in Triangulis AFEA, & DFFD, alterum latus excedet, & alterum ad numerum præscriptum non perveniet. Sequentes lineas contemplare.

Quando in uno Triangulo dantur duæ lineæ angulū comprehendentes,

- *vel utraq; est major quadrante: scilicet seorsim sumpta.*
  - I. *In hoc casu utêre earundem linearum complementis: quorum singula erunt minora quadrante.*
- *vel utraque seorsim sumpta est minor quadrante. Et tunc debebunt conjungi: & earum summa*
  - II. *vel erit minor quadrante.*
  - III. *vel æqualis.*
  - IV. *vel major.*
- *vel altera est major, & altera est minorquadrāte.*
  - V. *Et hic casus satis est frequens, & debet ingeniosè resolvi.*

Hi quinque casus non debent omninò confundi: quia sunt diversi, vel adversi: namlicèt omnium eadem sit demonstratio, varietas ipsa postulat, ut jam istæ, jam illæ lineæ, jam eædem ordine diverso sumantur.

Casus I.

Num. LXIV.

DAntur duo arcus: alter graduum 100. alter grad. 125. angulum comprehendunt graduum 30. & arcum, qui huic ipsi angulo opponatur, inquiris.

Ego te ad complementa arcuum remisi: nam, si aliquod Sydus à polo Arctico distat 100. gradibus, distabit 80. ab Antarctico: &, si ab illo 125. ab illo 55. Ergo abire jusso priori Triangulo debet iste perpendi, cujus sit:

Alter arcus	*grad.*	80.
Alter verò	*grad.*	55.
Summa utriusque	*grad.*	135.
Angulus comprehensus	*grad.*	30.

Ergo exspecta tantisper, &, quando Casus IV. proponatur, quomodo iste Triangulus dissolvatur, doceberis.

Ca-

Casus II.

Num. L X V.

QVando crura simul sumpta, sunt quadrante minora: qualia pleræque omnes Astronomorum demonstrationes præ se ferunt [ut, si verbi gratiâ,

Arcus major sit	*grad.*	40.
Arcus autem minor	*grad.*	30.
Summa illorum	*grad.*	70.
Angulus datus sit	*grad.*	50.30.

& Arcus huic angulo oppositus, quæratur.]

hac methodo debes procedere.

	Gr.	'	
Cōpl. cruris major.	50	0	
Crus minus	30	0	
Summa utriusq;	80	0	*Sin.* 98,481. *Inv.* I.
Eorundem differ.	20	0	*Sin.* 34,202.
Sinuum differentia			64,279.
Differentia semissis			32,139. *Inv.* II.
Inv. 2. *auf. ab inv.* 1. *& manet*			66,342. *Inv.* III.
Complementum anguli dati			63,608. *Inv.* IV.

Et posteà hanc analogiam institue.

Vt Sinus totus	100,000.
ad Inventum II.	32,139.
ita Inventum IV.	63,608.
ad Inventum V.	20,443.
Inventum III.	66,342.
Summa Inv. V. *&* III.	86,785.

Et hic ultimus numerus respondet arcui, cujus complementum est 29. gr. 47. min. 30. sec. Et tantus est arcus, quem quærimus.

Nota. Si angulus datus sit obtusus, tunc differentia inventi tertii, & quinti erit Sinus complementi basis: Si quando inventum quintum cedat, fueritque minus invento tertio: contrà, si præstet, & inventum quintum majus fuerit invento tertio, tunc enim sinus dabit sinum excesûs basis supra quadrãtem.

Casus III.

Num. LXVI.

SI arcus dati simul sumpti, sint æquales quadranti: *puta, si*

Major sit	*grad.*	69	35'
Minor verò	*grad.*	20	25
Eorumdem Summa	*grad.*	90	00
Et angulus datus sit	*grad.*	60	0

Et quæratur arcus eidem angulo oppositus.

In tali, inquam, casu debebimus hoc modo procedere.

	Gr.	'		
Crus minus	20	25		
Ejus duplum	40	50	*Sinus*	85,386. *Inv.* I.
Hujus semissis				42,693. *Inv.* II.
Istorum differentia				42,693. *Inv.* III.
Anguli dati Antisinus				50,000. *Inv.* IV.

Ergo, ut Radius, seu Sin. totus	100,000
ad inventum secundum	42,693
ita inventum quartum	50,000
ad inventum quintum Crit.	21,346
Reponatur inventum tertiū	42,693
Inventi III. *& V. summa*	64,039

Et huic Sinui correspondet arcus 39. grad. 49. min. cujus complementum gr. 50. 11. est arcus, quem volebas cognoscere.

Nota. Si angulus sit obtusus (puta 120. gr.) sume excessum, (nempe, 60.) & eodem modo procede usque ad inventum Criticum, quod est 21,346. à quo, si auferas inventum III. (N.B.) habebis excessum supra quadrantem. Et in exemplo posito.

Inventum Criticum	21,346.
Inventum III.	42,693.
Differentia	21,347.

Est autem iste sinus grad. 6. 31. Adde hunc quadranti: & pronuncia arcum quæsitum esse grad. 96. 31.

Casus IV.

Num. LXVII.

QVando duo arcus dati simul sumpti, excedunt quadrantem, paulò aliter procedendum est. Hunc Triangulum examini, & contemplationi subjicio.

Arcus major	*grad.*	60.
Arcus minor	*grad.*	50.
Eorumdem Summa	*grad.*	110.
Angulus comprehensus	*grad.*	30.

Ex quibus Fundamentis juxta Geometricas argumentandi regulas procedemus hoc modo.

Vt

	Gr.	′		
Cõpl.cruris major.	30	0		
Crus minus	50	0		
Aggregatum	80	0	*Sin.*	98,481.*Inv.I.*
Eorund.arcuũ diff.	20	0	*Sin.*	34,202
Aggregatum horum sinuum				132,683
Ejus semissis				66,341.*Inv.II.*
Differentia Inventi I. & II.				32,140.*Inv.III.*
Ang. A*(est acutus)*	30	0		
Ejus complement.	60	0	*Sin.*	86,603.*Inv.IV.*

His præmissis, ad analogiæ venias constitutionem: & sic discurras.

Vt Radius (Sinus totus)	100,000.
ad Inventum secundum	66,341.
ita Inventum quartum	86,603.
ad Inventum quintum	57,453.
Rescribe huc iterum Inventum III.	32,140.
Hos duos ultimos numeros junge	89,593.

Et hic ultimus numerus respondet gradui 63. 37.40.cujus complementum (grad.26.22.20.) Est iterum latus, quod petebas.

Nota. Et quid, si angulus eisdem lateribus comprehensus sit obtusus? Sumetur tunc excessus supra quadrantem:ut,si ille angulus sit 120.gr.tunc esse 30.gr. supponemus : & procedemus, ut priùs, usque ad Inventum V.ubi apponitur index : sed ex illo loco paulò aliter est procedendum.

Pono igitur Inventum V.	57,453.
Suppono Inventum III.	32,140.
Differentia eorum	25,313.

Est autem 25,313. sinus arcûs graduum 14. 39.46. qui additus quadranti, dat grad.104. 39.46. Tantus est ergo arcus, qui angulum obtusum subtendit.

Casus V.

❧Num. LXVIII.

TAndem, si Triangulus habeat duo crura, & alterum sit quadrante majus, & alterum quadrante minus(qui casus, nec infrequens est: nec apud Tychonem rarò expressus)tunc paulò aliter processum instituemus. Sit Triangulus examinandus.

Arcus major	*grad.*	92.	3.	30.
Arcus minor	*grad.*	71.	46.	0.
Angulus interceptus	*grad.*	41.	50.	0.

His positis, non erit difficile ad notitiam lateris subtendentis datum angulum notitiam exactam venire. Sic progredior.

	Gr.	′			
Crus minus	71	46	0		
Excessus majoris supra quadrantem	2	3	30		
Eorundem Summa	73	49	30	*Sinus*	96,042. *Invent.I.*
Eorundem Differentia	69	42	30	*Sinus*	93,794.
Quia crus minus præstat excessu majoris					
Sumemus Sinuum aggregatum					189,836.
Eritque ejus semissis					94,918. *Invent.II.*
Differentia Inventi I. & II.					1,124. *Invent.III.*
Anguli dati	41	50	■	*Antisin.*	74,509. *Invent.IV.*

Quibus positis, ad hanc Analogiam venîtur.

Vt Radius (Sinus totus)	100,000.
Ad Inventum secundum	94,918.
Ita Inventum quartum (anguli dati Antisinus)	74,509.
Ad Inventum quintum	70,722.

Quia autem Inventum V. superat Inventum III. eorumdem differentia (videlicet, 69,598.) erit sinus arcûs 44. grad.6. min.21. sec. cujus complementum grad.45.53.39. est arcus à nobis quæsitus.

Nota. Si angulus comprehensus sit obtusus, aliquid alterandum est: nam, si manentibus eisdem cruribus, angulus esse grad. 131. 50. ponatur, sumemus excessum supra quadrantem: arcum,nimirùm grad.41.50.& procedemus, ut prius usque ad quintum inventum, & inde progrediemur hoc modo.

Erit,ut anteà, Inventum quintum	70,722.
Erit similiter Inventum tertium	1,124.
Eorumdem aggregatum	71,846.

Et

Et hic erit sinus excessûs basis supra quadrantem : cùm ergo sinui isti respondeat arcus grad. 45. 55. 40. erit quæsitum, & jam tandem inventum latus grad. 135. 55. 40.

Riccioli methodus.

Num. LXIX. *Lam. 27. Fig. 36.*

EST in re intricatâ, valde facilis, & ingeniosa, habet locum, quando omnes arcus sunt quadrante minores. Serviat loco regularum Exemplum. Detur altitudo Lovanii, & Bononiæ, & differentia latitudinum, & petatur harum duarum civitatum distantia. Respice Figuram XXXVI.

Sit igitur A polus mundi : B C Æquinoctialis : O Lovanium: G Bononia.

	Latitudo.		*Longitudo.*	
	Gr.	′	Gr.	′
Bononia	44	0	33	55
Complem.	46	0		
Lovanium	50	58	26	50
Complem.	39	2		
		Diff.	7	5

Ergo in Triangulo A O G A cognoscitur angulus A, & arcus illum ambientes (A G, & A O) & quæritur Basis (C G.) Procedere debemus hoc modo.

					Logarithmi.
Angulus A *gr.*	7	5		*Antis.*	9.99667.M
				Resid.	0.00333.N
Lat. minus AO	39	2		*Antit.*	10.09111.O
Arcus Invent.	38	48	52.	*Antit.*	10.09444.P
	**	*		*Antis.*	9.89161.R
	**	*		*Resid.*	0.10839.S
Lat. major. AG	46	0			
Differentia	7	11	8.	*Antis.*	9.99658.T
Latus min. OA	39	2		*Antis.*	9.89030.V
Basis OG	8	$26\frac{1}{2}$		*Antis.*	9.99527.X

Sumimus anguli dati Antisinum (Sinum complementi) M. Subducimus lineam majoris claritatis gratiâ. Subscribimus residuum N (hoc est, quantum restet ad Sinum totum, seu 10.00000.) Addimus O. Antitangentem (Tangentem complementi) lateris minoris A O. Subducimus lineam. Numeros N, & O in summam redigimus. Hæc summa dabit nobis numerum P. Tangentem, cui subscribimus Sinum collateralem. Ex parte graduum scribimus antigradum huic Tangenti, vel huic Sinui correspondentem : & hunc antigradum, ut illum ab aliis datis distinguamus, vocemus Arcum inventum: & infra ultimũ numerũ subducamus lineã. Infra lineam ponemus ultimi numeri residuum. Ex graduũ parte ponimus Latus majus, sine ullo logarithmo. Subscribitur differentia inter Latus hoc majus, & Arcum inventum, quæ in hoc exemplo est graduum 7. 11′. 8″. Additur ejus Antisinus T. Subscribitur latus minus cum suo Antisinu V. Infra numeros ducitur linea. Inter duas ultimas lineas reperio numeros artificiales S, T, V. Horum Summa ex X, quæ est Antisinus arcûs L B quæsiti : graduum videlicet, 8. $26\frac{1}{2}$. Hanc eamdem quærit Christianus Severinus Longomontanus *in Astronomiâ Danicâ libr. 2. Sphæricorum cap. 14. problem. 2.* & ponit grad. 8. 27. fractionem ad integram unitatem redigens.

TRIANGVLVS II.

In quo omnes arcus sunt noti, & quæritur aliquis angulus.

Num. LXX. *Lamin. 27. Fig. 36.*

ASTronomi cùm per observationes procedunt, arcus potius mensurare solent, quàm angulos. Tycho enim, quando alicujus Planetæ, aut Stellæ declinationem, & distantiam ab aliqua notâ Stellâ metitur, cognoscit lineas C G, & B O, hoc est, declinationes ab Æquinoctiali B C : observatque Stellarum distantiam G O, unde format Triangulum G A O G, in quo omnes noscuntur arcus, & angulus A, aut etiam cæteri, si fuerit necessarium, quæruntur. Est ergo iste Triangulus valde communis, & indiget illustratione. Et quidem non multum differt à præcedenti; erant enim

In illo	In isto
Duo latera concurentia.	*Duo latera concurrentia.*
Angulus concursûs datus.	*Angulus concursûs dãdus.*
Tertium latus dãdum.	*Tertium latus datum.*

Ergo in primo Triangulo sicut in secundo tria consideranda sunt. I. Duo arcus concurrentes. II. Angulus, qui In concursu. III. Tertium latus. Et quidem in illo ex primo, & secundo inferebamus tertium: in isto autem ex primo, & tertio inferre debemus secundum.

Et, ut clariùs procedamus hunc ipsum secundum Triangulum (sicut primum) ad quinque casus reducemus. Demonstrationem præmittamus.

Iterum Figuram XXXIII. *repono, & in illâ suppono Philomellam (nomen Stellæ sit) occupare meridianum in* C, *& distare à vertice* B *grad.* 60. *Martem constituamus in* X, *jubeamusque, ut distet à vertice grad.* 49. 27. 30. *Supponatur distantia Martis à Philomellâ gr.* 14. 21. 40. *Et his positis, quantus sit angulus* CBX: *hoc est, in quonam Mars verticali constituatur, inquiris.*

Respondeo nonnullas lineas subducendo. Me ingenio sequere, me assequere, & mecum ad metam pervenies.

Arcus CD est complementum arcus BC, ergo, quia iste est grad. 60. ille erit grad. 30. cujus sinus CR 50,000.

Arcus BX grad. 49.27.30. ergo ejus complementum XQ grad. 40.32.30. ejusque sinus XS erit 65,000.

Arcus XC erat observatus grad. 14. 21.40. ejusque chordam (N.B. chordam quæro, non sinum) inveniam eumdem arcum in duas partes æquales dividendo: nempe, in N. Est autem NX: aut NC grad. 7.10.50. & ejus sinus 12,500. Ergo chorda XC erit 25.000.

His positis, à C duco perpendiculum in lineam XS, nempe, in O, ita, ut OS sit æqualis ipsi CR. Ergo OX erit differẽtia, aut excessus.

Tunc sic. In Rectangulo rectilineo XOC nosco basim XC, & costam XO. Ergo alteram costam facillimo modo reperiam. Primò enim independenter ab angulis, & Tabulâ sinuum, sic inquam. Quadrata, quæ formantur super costas simul sumpta, sunt æqualia quadro, quod supra basin erigatur. Ergo quadrata linearum OC, & OX simul sumpta, sunt æqualia quadrato lineæ XC. Ergo ab isto auferam quadratum lineæ XC, & habebo quadratum lineæ OC. Ergo, si radicem eduxero, habebo ipsam lineam OC.

Si placeat ad Tabulam Sinuum recurrere, ut eandem lineam OC invenias, recognosce ea, quæ diximus, cum Fig. IX. explicavimus.

Instituamus igitur operationem.

Arcus DC *gr.* 30	0′	0′′	*Sinus* CR	50,000
Arcus XQ *gr.* 40	32	30	*Sinus* XS	65,000
			Diff. OX	15,000
Arcus XC *gr.* 14	21	40	*Chord.* XC	25,000
Ergo linea			OC	20,000

Patet hæc ultima consequentia: quia 15.20.25. se habent, ut 3.4.5. quibus notissimus constituitur rectangulus. Ergo, si basis habet 5. & altera costa 3. altera habebit 4. Hinc ulteriùs.

Arcus BC *gr.* 60	0′	0′′	*Sinus* AR	86,609
Arcus BX *gr.* 49	27	30	*Sinus* AS	75,994
Linea SR (*est æqualis ipsi* OC)				20,000

Ergo habemus Triangulum rectilineum, cujus omnia latera sint nota. Cùm igitur angulus SAR, sit æqualis angulo XBC (nam est illi perpendicularis) si semel angulum SAR cognoscamus, etiam XBC angulum quæsitum habebimus. Vt scias, quomodo Scalenum ASRA debeas examinare, ad ea, quæ diximus in Figuræ X. dilucidatione recurre.

✠ Num. LXXI.

SEd, quo cæteros angulos modo indipisci poterimus? Possemus invertere figuram, & alium iterum angulum ponere in B, & operationem hanc ipsam ab initio resumere: sed faciliorem viam ingrediar, & breviter rem illustrabo.

Recurre igitur ad ea, quæ diximus, Sphœricos rectãgulos resolvendo; & utere sequentibus analogiis.

Vt Sinus totus ad Sinum anguli XBC: *ita Sinus arcûs* BC *ad Sinum* C *versus* O, qui vocabitur *Inventum primò*, ut à cæteris possit distingui.

Vt Sinus totus ad Sinum anguli XBC: *ita Sinus arcûs* BX *ad Sinum arcûs* X△, qui est perpendiculum ab X in superficiem BC, & vocabitur *Inventum II.*

Vt sinus arcûs CX *ad* X △ *inventum II. sic sinus totus ad sinum anguli* XCB.

Et tandem: *Vt sinus arcûs* XC *ad inventum primum: sic sinus totus ad sinum anguli* CXQ: qui sublatus à semicirculo, dabit angulum BXC.

Sicut

Num. LXXII. *Lam. 27. Fig. 33.*

SIcut in vertice angulum acutum collocavimus, potuimus collocare obtuſum: nam, ſi unum Sydus conſpiciatur in X, diſtans à vertice gr. 49. 27. 30. alterum verò in K cum diſtantiâ à vertice gr. 65. & arcus KMX ſit gr. 100. operatio inſtituetur, ut priùs:

Arcus XQ *gr.* 40 32′ 30″ *ſin.* XS 65,000
Arcus KP *gr.* 25 0 0 *ſin.* KT 42,262
Ergo *Dif.* ΞO 22,738
Arcus KX *gr.* 100 0 0
Semiſſis KM *gr.* 50 0 0 *ſin.* KM 64,279
Chorda KX (*ſeu duplum ſinûs* KM) 128,558
Ergo linea KΞ

Cognoſcitur hæc linea, quia eſt coſta altera Rectanguli KΞXK: in quo baſis KX, & altera coſta ΞX fuerant præcognitæ. Tunc ulteriùs.

Arcus BX *gr.* 49 27′ 30″ *ſinus* AS 75,994
Arcus BK *gr.* 65 0 0 *ſinus* AT 90,631
Linea TS (*eſt æqualis ipſi* KΞ)

Ergo, ſi in Scaleno ASTA, reperiamus angulum SAT, habebimus angulum KBX ipſi æqualem.

Tranſeo ſtatim ad examen angulorum aliorum, & ducto arcu XB in A, ſic diſcurro.

Cognoſco angulum KBX: ergo, & angulum ABK. Ergo arcum, qui à K orthogonaliter cadat in A, ſic inveniam.

Vt ſinus totus ad ſinum anguli ABK: *ita ſinus arcûs* BK *ad ſinum arcûs* KA.

Et iterum. *Vt Tangens anguli* ABK *ad ſinum totum: ſic Tangens arcus* KA *ad ſinum arcus* AB.

Et poſteà. *Vt ſinus arcus* XK *ad ſinum arcûs* KA: *ita ſinus totus ad ſinum anguli* BXK.

Et tandem. *Vt Sinus totus ad ſinum anguli* KXB: *ita ſinus* XB *ad perpendiculum* BM.

Ac propterea, *Vt arcus* KB *ad perpendiculum inventum: ſic ſinus totus ad ſinum anguli* BKX.

Num. LXXIII.

ET quid quæſo, ſi Triangulus examinandus, ſit BFKB: ita, ut punctum F infra horizontem collocetur? Habebimus Triangulum præcedenti ſimillimum, cujus tamen in vertice, non angulum obtuſum, ſed acutum locabimus. Sit igitur.

Arcus BGF *gr.* 100 0′ 0″
hoc eſt, GF *gr.* 10 0 0 *ſin.* FI 17,365
Arcus BK *gr.* 65 0 0
Arcus FK *gr.* 49 27 30
Semiſſis FL *gr.* 24 43 45. *Sin.* FL 41,833
Ergo chorda FK (*duplum ſinûs* FL) 83,666
Arcus PK *gr.* 25 0 0. *ſin.* KT 42,262
Adde GF 17,365
Et ſumma erit linea HT 59,627

Ergo, quia in Triangulo THIT, angulus rectus eſt in T, cognitâ coſtâ HT, & baſi HI, altera coſta IT, ignorari non poterit.

Sed, cur lineam IF, lineæ TK addidimus, ut extenderetur uſque ad H? Vt ſtuderemus compendio: quoniam, ſi alter Sinus eſt VY, & alter WZ: idem erit formare Rectangulum YΩZY, ac VWÆV.

Habebimus igitur ex præmiſſis in Scaleno ITAI omnes lineas: nempe,

IT *quam paulò ante invenimus.*
TA 90,631. *Sinus arcûs gr.* 60 0′ 0″
IA 98,481. *Antiſ. arcûs gr.* 10 0 0

Ergo, & angulum IAP, ac propterea GBK invenire poterimus.

Et cæteros? Perpendiculum à puncto K in Σ dimittendo. Pono analogias: licèt non tam ponere, quàm reponere ſit.

Vt Sinus totus ad ſinum anguli GBK: *ita ſinus arcûs* BK *ad perpendiculum* KΣ. Et iterum. *Vt ſinus arcûs* FK *ad perpendiculum* KΣ: *ita ſinus totus ad ſinum anguli* GFK.

Vt tertium angulum inveniã, ſic diſcurro.

Vt ſinus totus ad ſinum anguli PEF (eſt æqualis angulo ΣBK) *ita ſinus* EF (gr. 80.) *ad perpendiculum* FP. Et poſteà. *Vt Sinus arcûs* KF *ad perpendiculum priùs inventum: ita Sinus totus ad Sinum anguli* FKP.

Aufer ergo angulum FKP à duobus rectis, & habebis angulum FKB, qui quærebatur.

Caſus I.

Num. LXXIV.

VT in Triangulo primo præſtitimus, hîc etiam facili negotio procedemus, ſi ad complementa debito modo recurramus. Conſultò dixi *debito modo*, nec enim omnia, nec qualiacumque ſumere debemus complementa: ſed illa, quæ ratio perſuadet. Ergo ſequentes lineas curioſè, & attentè conſidera

TRIANGULUS DATUS.	Gr.	'	"	EJUSDEM TRANSFIGURATIO.	Gr.	'	"
Ex arcubus concurrent. *major*	143	0		*Complem. ad semicirc.*	37	0	
minor	135	9		*Complem. ad semicirc.*	44	51	
Tertius arcus	66	28	30	*Retinetur*	66	28	30

Quæritur angulus, qui est in concursu.

Angulus ergo cõcursûs, quem ex præmissis determinare nolumus, ex trãsfiguratione constabit.

Quæritur angulus, qui est in concursu.

Hic Triangulus pertinet ad Casum II. & illum statim resolvemus.

Casus II.

Num. LXXV.

QVando arcus concurrentes, sunt, si simul sumantur, quadrante minores, ut patuit in Trãsfigurationis datę exemplo, attentione indiget Trigonómetra, ne fortè adlucinetur, & angulũ obtusum cũ acuto cõfundat. Quam ob rem, hoc modo procedendum est.

	Gr.	'	"		
Complementum cruris majoris	45	9			
Crus minus	37	0			
Crurium istorum aggregatum	82	9		*Sinus*	99,063. *Inventum I.*
Eorundem differentia	8	9		*Sinus*	14,176.
Sinuum differentia					84,887.
Media ejusdem differentiæ pars					42,443. *Inventum II.*
Differentia Inventi I. & II.					56,620. *Inventum III.*
Tertium latus	66	28	30.	*Antisinus*	39,915. *Inventum IV.*
Differentia Inventi III. & IV.					16,705. *Inventum V.*

His positis, hanc analogiam constituamus.

Vt Inventum secundum	42,443.
ad Radium (Sinum totum)	100,000.
Ita Inventum quintum	16,705.
ad Inventum sextum	39,360.

Antisinus lateris tertii est minor invento tertio: ergo angulus quæsitus est obtusus. Cùm igitur numerus 39,360. arcui graduũ 23,11. respondeat, dicendus est angulus, qui in concursu, habere grad. 113.11.

Nota. Sed quid, si antisinus ille esset major Invento III.? Tunc angulus esset acutus. Nam, si poneretur latus illud tertium grad. 42.50. tunc procederemus hoc modo.

Differentia Inventi I. & II.		56,620. *Inv. III.*
Latus tertium	*gr.* 42 50'	*Antisinus* 73,325. *Inv. IV.*
Differentia Inventi III. & IV.		16,705. *Inv. V.*
Vt Inventum II. ad Radium: ita Inventum V. ad VI.		39,360. *Inv. VI.*

Atque iste est Antisinus anguli quæsiti. Ergo iste angulus erit grad. 66.49.

Hîc ergo semper notet Mathematicus, superet-ne, an superetur Inv. quartum à tertio.

Casus III.

Num. LXXVI.

POnamus etiam unum Triangulum, in quo arcus concurrentes, si simul sumantur, integrum quadrantem exæquent.

Arcus major	*grad.*	56	10'
Arcus minor	*grad.*	33	50
Summa eorumdem	*grad.*	90	0
Basis, seu latus III.	*grad.*	37	55

Ex his præmissis, quam consequentiam deducemus? Attende.

Arcus minor gr. 33 50'			
Ejus duplum	67 40.	*Sin.*	92,499. *Inv.* 1.
Semissis			46,249. *Inv.* 2.
Basis (latus tert.)	37 55.	*Ant.*	78,891. *Inv.* 3.
Inventi 2. *&* 3. *diff.*			32,642. *Inv.* 4.
Et post hæc. *Vt Inv.* 2.			46,249.
Ad Radium (Sin. totum)			100,000.
Ita Inventum 4.			32,642.
ad Invent. 5. *gr.* 44 54			70,576.
Hujus arc. compl. 45 6			

Est

Est igitur quæsitus angulus acutus, & graduum 45.6′.

Nota. Eum esse acutum pronunciavi, quia Inventum III. (Antisinus ille) Inventum II. superabat: esset obtusus, si superaretur. Nam manentibus cruribus, ut anteà; eadem operatio reponatur.

Arcus minor	*gr.* 33	50′	
Ejus duplum	67	40. *Sin.*	92,499. *Inv.* 1.
Semissis			46,249. *Inv.* 2.
Basis (latus tert.)	63	15. *Ant.*	45,010. *Inv.* 3.
Inventi 2. *&* 3. *diff.*			1,239. *Inv.* 4.
Et statim. *Vt Invent.* 2.			46,249.
ad Radium			100,000.
Ita etiam Inventum 4.			1,239.
ad Inv. 5.	*gr.* 1	31	2,680.
Et, si iste arcus addatur quadr.	91	31	

Tantus igitur esset angulus, quem in hoc casu basis illa subtenderet.

Casus IV.

Num. LXXVII. *Lamin.* 27. *Fig.* 34.

SI summa duorum concurrentium arcuum quadrantem superet, non erit omninò difficile ad angulum, qui in concursu residet, pervenire.

Christianus Séverinus Longomontanus *in Astronomiâ Danicâ: tractatu de Triangulorum Sphæricorum solutione, Dogmate* II. sic infit.

Porrò analysis talis trianguli, in Sphœricâ explicatione admodum usitati, quæ alias laboriosa satis existit, ad prosthaphæresin revocata, facilis redditur. Proinde præsens dogma ad eum modum, qui diagrammatis regulæ primæ prostaphæreseos convenit per exemplum aliquod illustrandum, & quasi demonstrandum est. Deinde reliquæ varietates ejus, qui fere incidere possunt, ordine sint subjicienda, quando singulas per schemata sua competentia heic ostendere compendium non permittat.

Exempla deinceps in numeris consultò è datis Lansbergianis desumuntur, ut scilicet veritas solutionis per viam prosthaphæreticam, sed, & praxin longè expeditiorem, probari possit; & simul authoritas, quam Christmannus sibi in Lansbergium redarguendum arrogabat, rectè à benevolo Lectore æstimari.

Sint igitur Trianguli Sphœrici ABC:

ΔΙΔΟΜΕΝΑ				
	AB	50	0	*Hinc quæratur angulus* BAC
	AC	60	0	
	BC	26	$22\frac{1}{3}$	

oppositus scilicet lateri BC. Hæc data diagrammati subsequenti prosthaphæretico ita accommodantur, ut in eodem omnia juxta sequentem explicatiunculam plana fiant.

Nam summa demonstrationi hoc loco est. Quum AB, item AC, & denique BC latus oppositum angulo quæsito ad A concessa sint; & penès arcum AB minus datorum laterum mensura maneat, quæ angulum quærendum comprehendunt, cui semper æqualis est EF ob circuli quadrantes AE, & BF. Complementum autem majoris eorumdem laterum est CT, seu DF, quocirca manifestum est DS esse sinum rectum arcus DF, hoc est, complementi lateris majoris, & lateris minoris simul additorum. Differentia verò ipsorum laterum est HI, cujus sinus rectus HR, seu LS additis verò sinibus DS, & LS, fit totum DL, & ejus semissis DM, qui in hoc Casu est inventum primum.

Porrò, subducto DM invento primo à DS. Summa sinuum, relinquitur inventum secundum SM, NO, vel PQ.

Tertio, Complementum lateris dati oppositi BC est CV, cujus sinus rectus est CQ sublato igitur PQ à CQ; remanet CP inventum tertium.

Sed, quia DH etiam diameter est circuli minoris, cujus æqualis in numero peripheriæ mensura est, ut constat, ex iis, quæ de priore circuli divisione superius relinquimus; igitur rectè è præparatis modo portio ejus CO indagatur, ut sit Complementum anguli BAC quæsiti.

Proinde per 7. theorema hujus. *Vt* DM *Invent. primum ad* DO *Radium*: CP *Invent. tertium ad* CO *quartum, quod est sinus rectus complementi anguli* A *quæsiti.*

Ergo heic juxta primam regulam prostaphæres. minorem arcuum, & complementum majoris, eorum scilicet, qui angulum quæsitum ambiunt, invicem adde, & aufer. Vtriusq; sinum ad invicem adde, si minor arcus major fuerit complemento majoris; sin verò minor, subtrahe; & aggregati, seu differentiæ dimidium

dium erit inventum primum. Deinde, hoc invento primo à sinu aggregati subducto, residuum erit inventum secundum.

Tertium autem inventum est differentia sinûs complementi lateris angulo quęsito oppositi, & inventi secundi.

Porrò, duc inventum tertium in sinum totum, & divide factum per inventum primum, exit in quotum sinus complementi anguli quæsiti, si sinus complementi lateris oppositi major fuerit invento secundo: sin verò minor, erit sinus excessus ultra quadrantem, quo quadranti adjecto angulus quæsitus obtusus efficitur.

Sequitur praxis in ΔΙΔΟΜΕΝΟΙΣ præmissis.

Grad. 50 0′	*minor arcus*	AB			
Grad. 30 0′	*Complement. major.*	DE			
Grad. 80 0′	*aggregatum*	DF	SR	9848078. DS	
Grad. 20 0′	*differentia*	HI	SR	3420201. HR	
	aggregatum sin.			13268279. DL	
	dimidium sin.			6634139. DM	*Inv. I.*
differentia Invent. I. & aggregat. Sinuum				3213939. SM	*Inv. II.*
Latus oppositum BC *grad.* 26 22′ 20″					
Ejus Complem. CV *grad.* 63 37′ 40″			SR	8959272. CQ	
	Invent. II. subtrahendum			3213939	
	relinquitur Invent. III.			5745333	

Regula proportionis. *Vt* 6;634,139. *inventum* I. *ad Radium: sic* 5;745,333. *Inventũ* III. *ad inventum* IV. Hujus arcus respondet gradui 60. ejusque complementum graduum 30. est angulus quæsitus. Ergo calculus in hoc exemplo Lansbergii satis certus est.

Hucusque Longomontanus; qui hanc doctrinam jubet esse universalem, nec casum à casu distinguit. At verò ex Adriano Metio, quem sequor, aliud exemplum ponam, ut varietas procedendi ex collatione cognoscatur.

Aliud Exemplum.

Num. LXXVIII.

PRocedemus alio modo (qui tamen in priorem recidet) & exempli gratiâ lineas has esse nobis cognitas præsupponemus.

Arcus concurrens major	*gr.* 66 28′ 30″
Arcus concurrens minor	*gr.* 37 0
Summa eorumdem	*gr.* 103 28 30
Basis, seu latus tertium	*gr.* 53 31

His præmissis, discursum Trigonometricum instituamus.

Crus majus	*gr.* 66 28′ 30″			
Ejus complementum	23 31 30			
Crus minus	37 0 0			
Horum duorum ultimorum summa	60 31 30	*Sinus*	87,057.	*Inventum I.*
Differentia eorundem arcuum	13 28 30	*Sinus*	23,302.	
Horum Sinuum aggregatum			110,359.	
Hujus aggregati semissis			55,179.	*Inventum II.*
Inventi 1. *&* 2. *differentia*			31,878.	*Inventum III.*
Basis (latus tertium)	53 31	*Antisinus*	59,459.	*Inventum IV.*
Inventi 3. *&* 4. *differentia*			27,581.	*Inventum V.*
Et ex istis numeris. *Vt Inventum II.*			55,179.	
ad Radium			100,000.	
Ita etiam Inventum quintum			27,581.	
ad Inventum sextum			49,989.	*Inventum VI.*

Quia

Quia Inventum IV. (Antisinus) est major Invento III. numerus iste ultimus est Antisinus anguli quæsiti: & iste est grad. 60. ferè.

Nota. Si in eodem exemplo latus tertium esset quadrante majus (puta, grad. 96. 12.) paulò aliter processum instituere deberemus. Considera sequentes lineas.

	Gr.	′		
Inventum tertium				31,878
Latus tertium (basis)	96	12		
Excessus supra quadr.	6	12	*Sin.*	10,800
Horum sinuum summa (Invent. 4.)				42,678
Ergo ex his. *Vt Inventum II.*				55,179
ad Radium				100,000
Ita etiam Inventum IV.				42,179
ad Inventum V.	50	40	*Sin.*	77,340
Et hic arc. add. quad.	140	40		

Casus V.

Num. LXXIX.

SVperest unus Triangulus examinandus, in quo ex concurrentibus arcubus alter quadrante major sit, alter minor; & basis etiam quadrante minor: quales multos in Tychone, & Astronomis aliis reperies. *Consultò pono basim quadrante minorem, si enim illa esset major, jam in isto Triangulo duo latera essent quadrante majora, essetque ad complementa, & triangulum oppositum recurrendum: juxta ea, quæ diximus Casu* I. Ergo Trianguli, quem volumus examinare, latera proferamus.

Arcus major concurrens	*grad.*	105	0′
Arcus minor concurrens	*grad.*	65	0
Basis, seu tertius arcus	*grad.*	85	0

Quæritur angulus, qui est in concursu.

Illum hac inductione præmissâ reperiemus.

Crus minus	*gr.* 65	0′			
Crus majus excedit quadrantem	*gr.* 15	0			
Aggregatum	80	0	*Sinus*	98,481.	*Inventum I.*
Eorundem arcuum differentia	*gr.* 50	0	*Sinus*	76,604.	
Summa Sinuum				175,085.	
Hujus summæ semissis				87,542.	*Inventum II.*
Inventi primi, & secundi differentia				10,939.	*Inventum III.*
Quia basis est quadrante minor	*gr.* 85	0	*Antisinus*	8,716.	*Inventum IV.*
Inventi 3. & 4. summa				19,675.	*Inventum V.*
Et posteà. *Vt Inventum secundum*				87,542.	
ad Radium				100,000.	
Ita Inventum quintum				19,675.	
ad Inventum sextum	*gr.* 12	58	*Sinus*	22,452.	
Adde hunc Arcum Quadranti	102	58			

Est ergo quæsitus angulus obtusus, & gr. 102.58.

Et, unde scio obtusum esse? Quia Inventum IV. (videlicet ille Antisinus) est minus Invento III.

TRIANGVLVS III.

In quo omnes Anguli sunt noti, & quæritur aliquod latus.

Num. LXXX.

HÆC Quęstio in Sphœricis locum habere debet: quoniam in Rectilineis, ut monuimus superiùs, ex angulis laterum proportio invenitur, non autem determinata illorũ quantitas. Manentibus eisdem angulis possunt rectæ lineæ, & augeri, & imminui, non verò Sphœricæ, quas, nec augeas, nec minuas, quin

quin similiter angulos alteres: nam arcus sunt Circulorum maximorum portiones; quarum duæ parallelæ non possunt in globo delineari. Ergo datis omnibus angulis ad omnium arcuum cognitionem necessariò venitur. Sed quomodo?

Diversis viis insistunt Mathematici:& plerique sequuntur Argolum, qui in Pandosii Sphœrici fine ad conversionem angulorum in lineas recurrit, exposuerat enim, quomodo datis tribus lateribus singuli anguli invenirentur, & hoc Problema subjungit. *Datis tribus angulis reperire singula latera*, illudque solvit dicens. *Solutio est similis antecedenti, dummodò anguli in latera permutentur*, &c. nam angulis in latera permutatis, Triangulus, in quo anguli dantur, in Triangulum,in quo dantur latera, transire debet. Vide Trigonometriæ Art.I.in initio: & Lam.XXVIII. Figuram V.

Interim succurrunt alii modi. Vnum,quem judico facilem propono.

Dentur in præsenti figurâ omnes anguli ZPS grad.60.12′. PZS grad.109.6′.& ZSP grad.32.16′.& quæratur latus quodcumque. Puta, quæratur latus ZS, quod adsumetur, ut basis, & colligetur esse grad. 64.6′. Hoc autem modo procedemus.

Vt sinus totus ad anguli basi ZS, *quæ quæritur (puta* SZP*) adjacentis secantem secundarium (hoc est, ad secantem excessûs supra Quadrantem: nempe, grad. 19. 6′. Ita alterius anguli adjacentis(nempe,*ZSP *gr.32.16′.) antisecans ad Inventum* I.

Et posteà, quæratur differentia inter anguli verticalis antisinum versum, & differentiam inter alterius anguli adjacentis, & excessûs alterius supra quadrantem antisinus versus. Et hæc differentia Inventum II.nominabitur.

Et tandem.Vt Radius ad Inventum I.ita Inventi II.antisinus versus ad antisinum versum basis quæsitæ.

Doctrinam hanc reducamus numeros, & computum ipsum instituamus.

	Gr.	′	Numeri.	Logarithm.
Vt Sinus totus	90	0	100,000	
ad Secantem excessûs ang. SZP	19	6	105,826	10.02459
Sic antisecans alterius anguli	32	16	107,315	10.27257
Ad aliud	Invent. I.		198,228	
Angulus obtusus adjacens	109	6	A	
Supplementum ad semicircul.	70	54	B	
Differentia A & B *antisinus versus*	38	38	C 21,884	
Anguli ZPS *antisinus versus*	60	12	D 50,303	
CD *antisinuum vers. different.*	Invent.II.		28,419	
Vt Radius	90	0	100,000	
ad Inventum I.			198,228	
Sic Inventum II.			28,419	9.45361
ad antisinum versum basis	64	6	56,320	2)9.75077

Per Logarithmos facilius computus expeditur. Sic procede.

Secantem artificialem excessûs anguli SZP *supra quadrantem; Antisecantem alterius anguli; & Inventum II. in Summam redige: & à facti charactere aufer primam notam, quæ erit 2. Et retinebis logarithmum Antisinûs versi quæsitæ baseos.*

Quod ipsum in ultimâ columnâ positi exempli demonstratur.

TRI-

TRIGONOMETRIA
REFLVENS.
Per Logarithmos Recurrentes procedens.

Num. LXXXI.

Superfluus videbitur, Lectori hic labor, cui fortè etiam Trigonometria Astronomica visa fuerit superflua; nam in Trigonometriâ Generali omnes lineæ, & anguli, qui sunt possibiles, edisseruntur. Hanc ob rem, debebo breviter exponere, cur Trigonometriæ Generali Astronomicam voluerim addere: &, cur inter utramque impræsentiarùm Recurrentem interseram.

Profectò, in Trigonometriâ Generali nihil deficit: unde est sola sufficiens, ut omnes lineæ rectæ, quæ cogitari in Aurâ Æthereâ possunt, & omnes arcus, & anguli, qui possunt in Aplane describi, cognoscantur, & determinentur. Et tamen adjungi debuit Astronomica, ob materiam, & formam. Sanè ob materiam, ut Astronomus sciret, qualiter Generalibus Regulis in re Sidereâ esset usurus. Et propter formam etiam, quia in illâ alio modo proceditur; totam enim substruimus hoc principio, *Lateris, & anguli adjacentis Logarithmi, simul sumpti; anguli, & lateris oppositorum Logarithmis simul sumptis, sunt æquales*: ex quo variæ, pulchræ, & felices consequentiæ nascuntur. Præter Astronomicam, Refluentem Trigonometriam scribo, cujus Canones sunt expeditiores: supponit enim Sinum totum esse 0.00000. *Nihil*: & sic in additionibus, & subtractionibus maximâ felicitate festinat.

Trigonometria antiqua, sic Analogias expediebat.

Vt Numerus A
ad Numerum B
Ita Numerus C
ad Numerum D

Multiplicabat B per C, & factum dividebat per A, & retinebat D. Et, quia tædiosum est magnos numeros per magnos dividere, aut multiplicare, miror Veteres habuisse patientiam, & voluisse resolvere Trigonometricas Operationes.

Logarithmica Profluens, utitur Procurrentibus numeris, &, ut per analogiam quartum inveniat numerum, tertium secundo (hoc est, C ipsi B) adjungit: à summâ aufer primum (nempe, A) & retinet quartum (seu D.) Et, ut vides, duas semper operationes postulat, numeros enim intermedios (B & C) adgregat: & primum (A) aufert.

Num. LXXXII.

Logarithmica verò Recurrens, quoties Sinum totum adsumit, unicâ operatione est contenta. Quoniam duos tantùm adsumit numeros, & ipsos, aut conjungendo, aut subducendo numerum quæsitum adquirit. NEMPE conjungendo, si Sinus totus (0.00000. *Nihil*) constituatur in A, & primum locum Proportionalitatis obtineat: tunc enim B & C conjunguntur: &, quia A (hoc est, *nihil*) aufertur: numerus D quæsitus, est aliorum (B & C) summa. NEC-NON abstrahendo, si Sinus totus (0.00000. *Nihil*) constituatur in B, vel in C. Tunc additus alteri nihil addit: primus aufertur numerus; & datorum numerorum differentia, est ille numerus, qui quærebatur.

Ecce Trigonometriæ progressus. Ante Artificialium Numerorum Inventionem, per duas tædiosas, & difficiles operationes (magnos numeros multiplicando, & dividendo) Proportionalitates resolvebat. Logarithmica Profluens loco duarum Operationum difficilium (aggregando, & subducendo numeros) duas posuit faciles; sed duas. Et tandem Logarithmica Refluens, ut computum expeditiorem adhuc redderet, alteram ex duabus il-

lis abstulit. Et ideò ipsa, à nobis impræsentiarùm traditur, & dilucidatur.

Ergo, siquidem jam scis, cur Trigonometriam Refluentem seorsim scripserim, ad rem veniamus.

FUNDAMENTA.

Num. LXXXIII.

EX Arithmeticâ communi, & ex Algebrâ nonnulla adsumimus, quibus specialiter uti debemus.

Primum. *Numerus, aut est Positivus, aut Negativus. Positivus est major nihilo: & Negativus minor nihilo.*

Numerus Positivus est Vnitatum positio, Negativus est Vnitatum defectus: ille habet tot Vnitates, quot Arithmeticæ notæ significant: hic tot caret Vnitatibus, quot notæ præ se ferunt.

Character Negativi Numeri est lineola præcedens, hoc modo — 20. quo signo numerantur Vnitatum carentiæ.

Character Positivi Numeri est crucula præcedens, hoc modo + 20. quo signo enumerantur Vnitates.

Hæc signa etiam numero postponuntur, & tunc diversam significationem habent: & numerum numerantem afficiunt, & non rem numeratam. Hoc signum + postpositum numero, significat aliquid in numero superesse; hoc est, numerum re numeratâ esse tantisper majorem. Hoc autem signum — postpositum similiter numero, significat aliquid in numero deficere; hoc est, numerum re numeratâ esse tantisper minorem. Quam ob rem, hic numerus $34\frac{1}{2}$: posset omissâ fractione scribi sic 34 —, vel sic 35 +, &c. De numeris, in quibus signa hæc (— & +) adduntur, nihil occurrit speciale: de Negativis, & Positivis disseramus.

Secundum. *Duo, vel plures numeri eodem charactere affecti, ut docet Arithmetica communis copulantur.*

— 1642. *a*	+ 8329. *d*
— 6325. *b*	+ 6247. *e*
— 7967. *c*	+ 14576. *f*

Demonstrat id exemplum, in quo *a* & *b* in summam redacta, dant *c*: in quo *d* & *e* in summam redacta, dant *f*.

Tertium. *Idem est diversa signa copulare, quàm minorem à majori subducere, manente charactere majoris.*

— 1642. *g*	— 8329. *k*
+ 6325. *h*	+ 6247. *l*
+ 4683. *i*	— 2082. *m*

Numerus *g*, quia in numero *h*, ponit 1642. carentias, totidem Vnitates aufert. Ergo *g* & *h* simul sumpta, dant *i*. Sic similiter numerus *k*, carentias Vnitatum exprimit: hæ minuuntur positione Vnitatum, quas addit *l*: ergo *k* & *l*, simul sumpta, sunt *m*.

Quartum. *Si uterque numerus eodem charactere sit præditus, & minor à majori auferatur, & per Arithmeticæ communis Regulas fit Subtractio.*

— 6416. *n*	+ 7986. *q*
+ 3961. *o*	+ 5210. *r*
— 2455. *p*	+ 2776. *s*

Qui aufert *o* ab *n* relinquit *p*: &, qui *q* ab *r*, relinquit *s*.

Quintum. *Si uterque numerus eodem charactere sit præditus, & major à minori auferatur, manebit differentia, sed signum mutabitur.*

— 6416. *t*	+ 7986. *x*
— 3961. *u*	+ 5210. *y*
+ 2455. *w*	— 2776. *z*

In Fundamento quarto auferebatur *o* ab *n*, (minor à majori) & ideò *p* fuit negativus: modò aufertur *t* ab *u*, (major à minori) & ideò manet *w*, numerus positivus. Et, ut hoc intelligas, attende. Qui 4. aufert ab 8. relinquit 4. Qui aufert 4. à 4. relinquit 0. *nihil*. Qui autem 8. à 4. & aufert totum, & plus, quàm totum, ergo numerus, qui remanet, & 4. Vnitatibus est minor nihilo. Ergo, si *x* & *y* sint duo numeri positivi, & tamen *x* (numerus major) ab *y* (numero minori) excidatur, manebit differentia in *z*; sed tamen erit minor nihilo.

Sextum. *Si numeri sint diversæ denominationis,*

tionis, & diverso charactere insigniantur, ut subducantur, copulantur manente charactere majoris. Patet: quia subtrahere negationes, est Vnitates ponere: & subtrahere Vnitates est ponere Vnitatum carentiam. Ergo, si à +4. aufero −2. habeo +6: &, si à −4. aufero +2. habeo +6.

Septimum. *Cùm numerus (Positivus, aut Negativus) ipsi Nihilo additur: seu numero (Positivo, aut Negativo) ipsum Nihilum additur, nihil omninò fit, sed manet numerus, ut ante.* Ostenditur: nam 12 & 0, sunt 12.

Octavum. *Cùm numerus à nihilo abstrahitur, manet numerus, sed signa mutantur.* Ideò, qui +4 aufert à 0, habet −4. hoc est, numerum 4. Vnitatibus minorem nihilo, & ideò etiam, qui −4 aufert à 0, habet +4. videlicet, numerum 4. Vnitatibus majorem nihilo; quoniam auferendo negationes, positiones Vnitatum addidit.

His præmissis, Triangulos per Recurrentes Logarithmos resolvamus.

ARTICVLVS I.

De Rectilineorum Triangulorum Resolutione.

Num. LXXXIV.

Triangulos in tres classes dividi: & eorum (1) alios esse Rectangulos, & habere unum angulum rectum, & duos acutos, hoc est, minores recto: (2) alios esse Acutangulos, & habere angulos universos acutos: (3) aliosque esse Obtusangulos, & habere unum angulum obtusum, hoc est, majorem recto, jam superiùs asserui: nec est, cur alibi dicta, & illustrata repetamus. Interìm, ut claritati, & facilitati consulamus, hunc Articulum in duo segmenta dividemus, & in Primo de Rectangulis, in Secundo de Obliquangulis (Acutangulis, & Obtusangulis) disputabimus: & ubiq; Sinum totum, hoc est, 0.00000. *nihil*, in computum introducendo, Trigonometricas Dubitationes, summâ brevitate, & facilitate resolvemus.

De Rectangulis.

Num. LXXXV.

PROBLEMA I. *Datis cruribus quæritur angulus alteruter.* Figuras exhibet Lamina XXVI.

Differentia crurum, cum signo positivo dat Tangentem anguli minoris, & cum negativo majoris.

Crus AB 1123 = 7943.	6.94931.
Crus BC 605 = 8601.	7.21763.
Tangens gr. 28.19′.48″.	0.26832. *Diff.*

PROBLEMA II. *Datis Hypotenusâ, & crure, quæritur angulus alteruter.*

Differentia dat Sinum anguli quæsiti: quæ semper positiva est.

Hypotenusa AC 1276 = 7067	6.89391.
Crus AB 1123 = 7943	6.94931.
Sinus grad. 28.19′.48″.	0.05540. *Diff.*

PROBLEMA III. *Datis angulis, & crure, quæritur alterum crus.*

Sinui cruris dati, junge Tangentem anguli adjacentis, & habebis alterum crus.

Crus datum AB 1123 = 7943	6.94931.
Tangens BAC *gr.* 28.19′.48″.	0.26831.
Crus alterum DC 605 = 8601	7.21762. *Sūm.*

PROBLEMA IV. *Datis hypotenusâ, & angulis, quæritur crus alterutrum.*

Sinui anguli cruri quæsito oppositi adde hypotenusam, & habebis sinum quæsiti cruris.

Sin. anguli ACB *gr.* 61.40′.12″.	0.05530.
Hypotenusa AC 1276 = 7067	6.89391.
Crus AB 1123 = 7943	6.94921. *Sūm.*

PROBLEMA V. *Datis hypotenusâ, & crure, quæritur crus reliquum.*

Per Probl. II. quæritur angulus: & sumptis angulis, & crure per Problema III. aut sumptis hypotenusâ, & angulis habetur Resolutio.

Sed, & hoc Problema alio modo etiam expeditur, ut notæ subsequentes demonstrant.

Hypotenusa AC 1276 ═ 7067 } { Summa. 2400 ═ 5010. *a*
Crus datũ AB 1123 ═ 7943 } { Differ. 152 ═ 9124. *b*

Summæ Logarithmus	6.61970. *c*
Differentia Logarithmus	7.81556. *d*
Summa utriusque	14.43526. *e*
Dimidium Summæ	7.21763. *f*

Habet hypotenusam, & crus. Summa realis utriusque est *a*: differentia realis utriusque est *b*. Numeri artificiales (Logarithmi) respondentes realibus *a*, & *b*, sunt *c*, & *d*: eorum summa *e*: & semisumma *f*. Est autem *f* numerus artificialis cruri DC 605 ═ 8601. correspondens.

Hujus Resolutionis demonstrationem Logarithmica Briggii *cap.* 16. & 17. Goudanæ Editionis exhibebit.

PROBLEMA VI. *Datis angulis, & crure quæritur hypotenusa.*

Cruris dati, & anguli oppositi differentia dat hypotenusam quæsitam.

Crus datum AB 1123 ═ 7943.	6.94931.
Sin.ang.opp. ACB g.61.40'.12''.	0.05541.
Hypotenusa AC 1276 ═ 7067.	7.89390. *Dif.*

PROBLEMA VII. *Datis cruribus, quæritur hypotenusa.*

Quæritur primò, angulus per Primum: & posteà per Sextum hypotenusa.

De Obliquangulis.

Obliquangula demisso perpendiculo in Rectangula transeunt: & tunc, si alterum latus sit Sinus totus, 0.00000. *Nihil*, alterum latus erit Tangens anguli sibi oppositi. Et, si hypotenusa sit Sinus totus, tunc alterum latus erit Sinus, & alterum erit Antisinus.

☩ Num. LXXXVI. *Lam.* 28. *Fig.* 27.

Quo modo inveniantur perpendicula, in Generali Trigonometriâ Articul. I. Procemiali uberiùs declaravi. Ibi hac analogiâ gubernamur.

Vt Radius	ST	ST	ST	ST
ad Sinum anguli	EBC	ABF	BED	BAD
Ita Crus datum	BE	BA	EB	AB
ad Perpendiculum	EC	AF	BD	BD
Vt Radius	ST	ST	ST	ST
ad antisinum anguli	EBC	ABF	BED	BAD
Ita Crus datum	BE	BA	EB	AB
ad sectionem Basis	BC	BF	ED	AD

Possem etiam latus maximum in supputationem admittere, sed datæ Proportiones sufficiant: ex quibus nascuntur hæ Ecthefes.

Prima. *Latus* EB, *& Sinus anguli* EBC *simul, dant Perpendiculum* EC.

Secunda. *Latus* EB, *& antisinus anguli* EBC *dant Basim* BC.

Tertia. *Crus (latus)* AE, *& sinus anguli* EAB, *dant Perpendiculum* EC.

Quarta. *Latus* AE, *& antisinus anguli* EAB *dant Basim* AC.

Quinta. *Latus* AB, *& anguli* ABF, *sinus, dant Perpendiculum* AF.

Sexta. *Latus* AB, *& anguli* ABF, *antisinus, dant Basim* BF.

Septima. *Latus* AE, *& anguli* AEB, *sinus, dant Perpendiculum* AF.

Octava. *Latus* AE, *& anguli* AEB, *antisinus, dant Basim* EF.

Nona. *Latus* AB, *& anguli* ABE, *sinus, dant Perpendiculum* BD.

Decima. *Latus* AB, *& anguli* ABE, *Antisinus, dant Basim* AD.

Vndecima. *Latus* EB, *& anguli* DEB, *sinus, dant Perpendiculum* BD.

Duodecima. *Latus* EB, *& anguli* DEB, *antisinus, dant Basim* ED.

Ergo generaliter loquendo: *Si dato Lateri addideris Sinum anguli à latere, & basi formati, habebis Perpendiculum: &, si Antisinum, Basim.* Est autem antisinus, sinus Complementi, seu sinus alterius anguli. An quidquam potest cogitari facilius?

Vt hæc omnia clarissimè demonstrari videas, converte oculos ad Laminæ XXVIII. Figuram VII. & Triangulum ABEA, & Perpendicula BD, AF, & EC meditare.

Porrò, si AB est sinus totus, BD est Sinus rectus arcûs BK: &, si AD est Sinus totus, DB est Tangens arcûs DP. Et convertendo oculos ad alterum angulum, si EB est Sinûs totus, tunc BD est Sinus rectus arcûs BI: &, si ED est Sinus totus, tunc DB est Tangens arcus DS.

Perpendiculum AF mensuratur hoc modo. Si BA est Sinus totus, tunc AF erit Sinus rectus arcus AN: &, si BF est Sinus totus, tunc FA erit Tangens arcus FH. & transeundo ad angulum E, si EA est Sinus totus, tunc AF erit Sinus rectus arcus AO: &, si EF est Sinus totus, tunc FA erit Tangens arcus FG.

Superest Perpendiculum EC, quem sic eme-

emetior. Si B E sit Sinus totus, tunc E C erit Sinus rectus arcus E V, &, si B C esse Sinus totus dicatur, tunc C E erit Tangens arcus C L. Et adsumendo angulum A. Si A E sit Sinus totus, tunc E C erit Sinus rectus arcus E T: si verò A C sit Sinus totus, tunc C E erit Tangens arcus C M.

Cognito angulo obtuso A F E anguli A B F, & E B C, qui æquales sunt, ignorari non poterunt, sunt enim anguli obtusi supplementum ad semicirculum, aut gradus 180.

Anguli B E C, & B A F sunt æquales. Si latus obtusanguli B A (vel B E) jubeatur esse Sinus totus, tunc B F (vel B C) erit Sinus rectus: si autem Perpendiculum A F (vel E C) sit Sinus totus, tunc B F (vel B C) erit Tangens.

ARTICVLVS II.

De Sphæricorum Triangulorum Resolutione.

Num. LXXXVII.

ETiam Sphœrici in Rectangulos, & Obliquangulos distribui debent: & hi in Acutangulos, & Obtusangulos subdividi. Rectangulos, summâ facilitate, & felicitate per Logarithmos Recurrentes resolvimus: & Obliquangulos ad Rectangulos reducendo, eosdem resolvimus simili facilitate. Vnde hunc Articulum, sicut, & præcedentem, in duas partes dividemus, ut in priori Rectangulos, in posteriori Obliquangulos speculemur.

De Rectangulis.

Num. LXXXVIII.

PROBLEMA I. *Datis hypotenusâ, & angulo adjacente, quæritur crus dato angulo oppositum.* Vide Laminæ XXVIII. Figuram VI.

Iunge Sinum anguli dati Hypotenusæ, & habebis quæsitum Crus. Vt, si in Rectangulo A B C, detur Hypotenusa A C, & angulus adjacens A tunc hæc duo simul sumpta, erunt latus B C, ut demonstrant sequentes numeri.

	g.	′	″	
Hypotenus. AC	51	4	35	0.10903.
Sin. anguli CAB	30	0	0	0.30103.
Sin. Cruris CB	22	53	30	0.41006. *Sum.*

Ex hac doctrinâ colligitur primò, quanta sit Solis Declinatio. Si enim A D sit Æquinoctialis: A G, Ecliptica: A Æquinoctii sectio, & G A D loxias Eclipticæ, tunc tibi præscripsero hanc Regulam. Solis distantiæ ab Æquinoctio proximiori adde maximã Declinatiooem G D, hoc est, angulum C A B, & habebis arcum C B, qui exæquat Declinationem illi puncto correspondentem.

Vt facias Solarium Declinationum Tabulam, Exscribe primò, Logarithmos ad singulos gradus Quadrantis: Posteà examina, quanta tuo ævo, & tuâ opinione, sit maxima Solis Declinatio, & ejus Logarithmum singulis Quadrantis Logarithmis adjunge, & Tabulam optatam confeceris.

Sed hæc Tabula videtur inutilis; nam, si ad singula minuta fiat, erit nimis magna: si ad gradus, debebit per partem proportionalem corrigi, quoties in Solis loco gradibus scrupula adhæreant, & est multò faciliùs locum Solis in Tabulis, quæ jam per dena secunda procedunt, quærere: & illi maximam Declinationem addere.

Eodem modo poterimus Lunæ, & aliorum Planetarum latitudines determinare. Sed de hoc uberiùs in Trigonometriâ Astronomicâ disseremus.

PROBLEMA II. *Datis hypotenusâ* A C, *& crure* B C *quæritur alterum crus: nempe,* AB.

Antisinûs hypotenusæ, & antisinus cruris dati differentia, est antisinus cruris quæsiti.

Antisinus hypotenusæ	AC	0.20184.
Antisinus cruris	CB	0.03563.
Antisinus cruris	AB	0.16621. *Diff.*

Est autem Logarithmus 0.16621. Sinus gradûs 43.0′.0″. adeoque Antisinus cruris A B. Ergo habet hoc crus grad. 43.0′.0″.

Hinc poterit formari Rectarum Adscensionum Tabula, & ad Eclipticam ♋, & cæteri Planetæ reduci.

PROBLEMA III. *Datis angulis obliquis* C A B, *&* A C B *quæritur crus alterutrum: videlicet* B C, *vel* B A.

Elige crus, quem mensurare vis: habebit unum angulum obliquum adjacentem, & alterum oppositum. Tunc regaris hac lege. Sinus anguli adjacentis, & Antisinus anguli oppositi differentia, est Antisinus Cruris quæsiti.

Si-

Sinus anguli adjacentis	ACD	0.02684.
Antisinus anguli oppositi	CAB	0.06247.
Antisinus cruris quæsiti	BC	0.03563. *Diff.*

PROBLEMA IV. *Datis Crure* AB, *& Angulo* A *eidem adjacente, quæritur alterum crus.*

Tangenti anguli adjacentis dati, adde Sinum Cruris dati, & habebis Tangentem Cruris quæsiti.

Tangens anguli	A	0.23856.
Sinus arcus	AB	0.13587.
Tangens arcus	BC	0.37443. *Sũm.*

PROBLEMA V. *Datis crure* BC, *& angulo* A *eidem cruri opposito, quæritur alterum Crus: nempe,* AB.

Quære Cruris, & Anguli datorum Tangentes, nam illarum differentia est Sinus Cruris, quod inquiris.

Tangens anguli dati	A	0.23856.
Tangens lateris dati	BC	0.37443.
Sinus lateris quæsiti	AB	0.13587. *Diff.*

PROBLEMA VI. *Datis Hypotenusâ, & Angulo, quæritur Crus dato Angulo adhærens.*

Tangentis Hypotenusæ, & Antisinûs Anguli dati summa, est Tangens Cruris quæsiti.

Tangens Hypotenusæ	AC	0.00719.
Antisinus Anguli	ACB	0.46725.
Tangens Cruris	BC	0.47444. *Sũm.*

PROBLEMA VII. *Datis omnibus angulis quæritur Hypotenusa.*

Quære alterius Anguli obliqui Tangentem, & alterius Anguli Antitangentem: & utriusque differentia exhibebit Antisinum Hypotenusæ cognitæ.

Tangens Anguli	ACB	0.55960.
Antitangens Anguli	CAB	0.76144.
Antisinus Hypotenusæ	AC	0.20184. *Diff.*

PROBLEMA VIII. *Datis cruribus, quæritur Hypotenusa.*

Vtriusque Cruris Antisinus simul sumpti, Hypotenusam exhibent.

Antisinus Cruris	AB	0.16622.
Antisinus Cruris	BC	0.03563.
Sinus Hypotenusæ	AC	0.20185. *Sũm.*

PROBLEMA IX. *Datis Crure, & Angulo ipsi opposito, quæritur Hypotenusa.*

Sinuum Cruris, & Anguli datorum differentia, est Hypotenusa quæsita.

Sinus Anguli	A	0.30103.
Sinus Cruris	BC	0.41006.
Sinus Hypotenusæ	AC	0.10903. *Diff.*

PROBLEMA X. *Datis Crure, & Angulo adhærente, quæritur Hypotenusa.*

Antitangens dati Cruris, & Antisinus Anguli simul sumpti, Antitangentem Hypotenusæ exæquant.

Antitangens Cruris	AB	0.03034.
Antisinus Anguli	A	0.06247.
Antitangens Hypotenusæ	AC	0.09281. *Sũm.*

PROBLEMA XI. *Datis Angulo, & adjacente Crure, & quæritur Angulus alter.*

Sinui Anguli obliqui dati, adde Antisinum Cruris, & habebis Antisinum Anguli quæsiti.

Sinus Anguli	ACB	0.02684.
Antisinus Cruris	BC	0.03563.
Antisinus anguli quæsiti	A	0.06247. *Sũm.*

Placet hîc aliquid adnotare. *Primò* enim, hoc Problema necessarium non est, nam dato altero Angulo obliquo, alter necessariò innotescit, est enim Complementum ad Quadrantem. Vnde, cùm in nostro Rectangulo ABCA, Angulus BAC sit 30. grad. Angulus ACB erit 60. grad. Ergo, ut hoc sciatur, non indigemus Logarithmis. *Secundò*, Authores, quando se putant hoc Problema resolvere, illud non attingunt omninò: inferunt enim, quod habent, non quod quærunt. Discurrunt per numeros proportionales; & quartus ipsis est, *Sinus Complementi anguli quæsiti*. Et, qui est iste Sinus? Sinus Anguli dati. Ergo probant, quod datur; non, quod quæritur.

PROBLEMA XII. *Datis angulo obliquo, & Crure ipsi opposito, quæritur alter angulus.*

Sume

Sume Anguli, & Cruris datorum Antisinus, eorumque differentia dabit Sinum Anguli quæsiti.

Antisinus Cruris	BC	0.03563.
Antisinus Anguli	A	0.06247.
Sinus Anguli	ACB	0.02684. *Diff.*

Hoc Problema directè infert, quod quæritur, sed faciliùs hoc ipsum doctrina generalis edisserit asserendo alterum Anguli alterius complementum esse.

PROBLEMA XIII. *Datis Hypotenusâ, & Crure, quæritur Angulus Cruri oppositus.*

Sume Hypotenusæ, & Cruris Sinus: eorum differentiam investiga, & hæc erit Sinus quæsiti Anguli.

Sinus Hypotenusæ	AC	0.10903.
Sinus Cruris dati	BC	0.41006.
Sinus Anguli quæsiti	A	0.30103. *Diff.*

PROBLEMA XIV. *Datis Cruribus, quæritur Angulus alteruter.*

Designa angulum, quem cognoscere vis. Sume Sinum Cruris Angulo prædicto adjacentis, & alterius Cruris Tangentem: nam horum Sinus, & Tangentis differentia est Anguli quæsiti Tangens.

Sinus Cruris	AB	0.13587.
Tangens Cruris	BC	0.37443.
Tangens Anguli	A	0.23856. *Diff.*

PROBLEMA XV. *Datis hypotenusâ, & Crure, quæritur Angulus ab eis comprehensus.*

Cruris, & Hypotenusæ quærantur Tangentes, quoniam illorum differentia est Antisinus Anguli quæsiti, & Sinus alterius Anguli.

Tangens Hypotenusæ	AC	—0.09281.
Tangens Cruris	BC	+0.37443.
Antisinus Anguli	ACB	+0.46724. *Diff.*

Sunt diversa signa, ideòque conjunguntur, ut subducantur.

PROBLEMA XVI. *Datis Hypotenusâ, & Angulo, quæritur alius Angulus.*

Anguli obliqui dati Tangenti adde Hypotenusæ Antisinum, & habebis Antitangentem Anguli quæsiti.

Tangens Anguli	ACB	—0.44040.
Antisinus Hypotenusæ	AC	+0.20185.
Antitangens Anguli	A	—0.23855. *Sūm.*

Et hîc, quia signa sunt diversa, aggregatio per subductionem fit.

Illaque duo, quæ in Problemate XI. notabamus, iterum nunc occurrunt, nam frustrà ad difficilem computum cogimur: & posteà non docemur quod quærimus, sed, quod habemus. Nam Tangens Complementi Anguli quæsiti, est Tangens Anguli dati. Ergo sine Sinuum, & Tangentium notitia poteramus dicere alter obliquus, Angulus est Anguli dati complementum.

De Obliquangulis.

Num. LXXXIX. *Lam. 28. Fig. 9.*

Pleræque omnes Resolutiones binas analogias postulant in doctrinâ communi: & ideò non videbitur Lectori absonum, aut difficile: si vel maneamus in doctrinâ communi, quam etiam per Refluentes Logarithmos dilucidavimus: vel etiam, si frui Refluentium brevitate velîmus Obliquangulos, demisso perpendiculo, ad Rectangula reducamus. Si enim in præsenti Figurâ E sit Terra: DF Poli Mundi: E Vertex: G H Æquinoctialis: A C Horizon. Si ☼ horâ VIII. matutina sit in L: Formabitur Triangulus L D E L, in quo angulus E D est notus: nempe, 4. horarum, seu 60. grad. & Perpendiculum erit E I, cujus sic longitudinem metior.

Vt Sinus totius Quadrantis D E G.
ad Arcum L G *Distantiam Solis à Meridie.*
Sic linea D E *Distantia Poli à vertice.*
ad lineam E I *Perpendiculum, quod quærebamus.*

Profluentes Logarithmi postulant, ut in Summam redigas duas lineas medias, & à Summâ auferens primam lineam, relinquas tertiam.

Per Refluentes Logarithmos expeditiùs procedimus. *Lateris* D E, *& adjacentis Anguli* D. *Logarithmos conjungo, & adquiro Perpendiculum* E I.

TRI-

TRIGONOMETRIA ASTRONOMICA.

Adſumit, & præcipuè dilucidat illud Axioma, *In Triangulis univerſis (Rectilineis, Sphæriciſque) Lateris, & Anguli adjacentis Logarithmi ſimul ſumpti, Anguli, & Lateris oppoſitorum Logarithmis, ſimul ſumptis, æquales ſunt*: demonſtratque in Oppoſitione omni Geometrica inveniri Logarithmicam Æqualitatem.

CVNCTA TRIGONVS HABET, CELSVS QVÆ CLAVDIT OLYMPVS;
LEGESQVE, VT STELLAS METIAR, ILLE DABIT.

Num.XC.

Libri de Cęlo ſpecialem cõtinent Philoſophiã, quam PHYSICAM ÆHEREAM nominamus. Illam profectò ſine ſpeciali Matheſi exactè explicare non poſſumus: & hanc nos ob rem, in Arithmetica edidimus ſpecialem Tractatum, qui Aſtronomicas Supputationes expediret: & ob eandem cauſam in Geometriâ de Planetarum Theoricis, Hypotheſibuſque diſſeruimus, & diverſarum Delineationum Æquivalentiam demonſtravimus: & ob eandem denique impræſentiarùm cauſam Logarithmicæ noſtræ Trigonometriam Specialem adjungimus, quæ arcus, & lineas menſurando loca, & diſtantias Stellarum determinet.

Trianguli, ut ſuperiùs vidimus, Rectilinei, vel Sphœrici ſunt: quorum habitudines, & proprietates hucuſque accuratè illuſtravimus. Per illos ad locorum, quæ habent Planetæ in Æthere, cognitionem venimus: per hos Primum Mobile exponimus, omniumque errantium, & inerrantium Syderum Declinationes, Inclinationes, Latitudines, Amplitudines Ortivas, Adſcenſiones Rectas, Ortus, & Occaſus Obliquos, & alias omnes paſſiones exponimus, & determinamus.

Vt clariùs procedere poſſemus, Syntagma hoc in quinque dividemus Articulos: & quidem volueram in Primo Aſtronomicarum Obſervationum Methodum ediſſerere, in reliquis autem docere, quomodo ex Obſervationibus Cęleſtibus Geometricè conſequentiæ inferantur. Ille autem Articulus ex Aſtronomiæ Proœmio deſumetur, debet enim neceſſariò cognoſci; quoniam diſcurſus Aſtronomicus eſt quidam Syllogiſmus, qui ex tribus componitur Propoſitionibus: quarum Majorem præmittit Obſervatio ocularis; Minorem exhibet Trigonometria, & Aſtronomia Concluſionem deducit. Pono exemplum.

(a) *Tycho Brahæus Vraniburgi Solem in ipſo Solſtitio gradibus 57.36′. ab horizonte elevari obſervavit.* (b) *Et fruſtrà hæc Obſervatio per Parallaxim, & Refractionem corrigeretur: quoniam Solis Parallaxes etiam horizontales, inſenſibiles ſunt, unde negligi debent: & in tantâ altitudine Soli non præſcribit Refractio.* (c) *Sed, & ipſe obſervavit ibidem altitudinem Poli eſſe grad. 55.54′.* (d) *Ergo diſtantiam Poli à Vertice gr. 34.6′.* (e) *At Doctrina Sphærica nos docet, diſtantiam Poli à Vertice, & Æquinoctialis Meridianum ſubeuntis ab Horizonte elevationem eſſe æquales.* (f) *Ergo Æquinoctialis punctum, quod Meridianum ſcindit, gradibus 34.6′. ab Horizonte attollebatur.*

Aufer itaque Æquinoctialis altitudinem gr. 34.6′. à Solis obſervatâ altitudine gr. 57.36′. & manebunt gr. 23.30′. ſcieſque tantam fuiſ-

ſe

ſe illâ die Solis ab Æquinoctiali declinationem. Nos autem, ut ad tempus conſonemus Tychonicis, qui ponunt grad. 23. 31′. 30″. aut etiam grad. 23. 22′. ut habet Argolus, in hoc Syntagmate eandem Declinationem aliquãdo admittemus, ut non de Obſervatione, ſed de calculo cum illis diſſeramus: quoniam Loxiam Eclipticę eſſe tantummodò grad. 23. 30′. in Tychonico Sole demonſtramus.

Porrò Propoſitio [a] quæ altitudinem Solis metitur: Propoſitio [b] quæ Solem aſſerit Parallaxi carere, & ad gradum 57. Refractiones non poſſe pervenire aſſeverat: Propoſitio [c] quæ altitudinem Poli determinat: ſunt Obſervationes oculares. Cæteræ ſunt Aſſumptiones Geometricæ, & Aſtronomicæ Illationes; quæ quidem pendérent ab aëre, ſi non ſubſiſterent Obſervationes.

ARTICVLVS I.

De Reali linearum, & angulorum, quæ in Cœlo mente deſcribuntur, Oppoſitione, & Proportione; & Logarithmicâ Æqualitate.

Num. XCI.

IN omni Triãgulo (Rectilineo, & Sphœrico) lineæ opponuntur angulis, & anguli lineis: nam linea eſt, quæ angulum ſubtendit; & ita connectuntur inter ſe lineæ, & anguli, ut creſcentibus, aut decreſcentibus lineis, anguli creſcant, aut decreſcant; & contrà.

In omni Triangulo dat Realem Proportionem Oppoſitio, nam lineæ, & oppoſiti anguli directè ſunt Proportionales.

In omni Triangulo dat Logarithmicam Æqualitatem Oppoſitio, & Proportio; unde ſit

REGULA FUNDAMENTALIS.

In omni Triangulo (Rectilineo, aut Sphærico) latus, & angulus adjacens ſimul ſumpta, æqualia ſunt angulo, & lateri oppoſitis ſimul ſumptis. Hæc Veritas eſt Logarithmica: & ex illâ multæ Propoſitiones, & Illationes deducuntur.

Aliter. *Laterum inter ſe, & angulorum oppoſitorum inter ſe, Logarithmicæ differentiæ ſunt æquales.*

Corollarium. *Aggregatum ex duobus lateribus ſemel ſumptis, & ex angulo comprehenſo bis ſumpto, eſt æquale aggregato ex aliis angulis ſemel ſumptis, & tertio latere bis ſumpto.*

Hanc doctrinam, quæ eſt Logarithmicæ propria, ſupponens, totam Trigonometriam, ne dicta dicamur repetere, in hoc Aſtronomico Opuſculo viâ, & methodo diverſa retractabo. Vt autem meliùs illam exponam, & tu illam capias, proponam, & per Fundamentalem Regulam periclitabor, quemdam notiſſimum Triangulum. Illum conſidera.

Num. XCII. *Lamin. 29. Fig. 5.*

In Triangulo ABDA, angulus ABD eſt rectus: angulus BDA grad. 10. angulus DAB grad. 80: linea AB eſt Sinus totus: BC Tangens, anguli CAB grad. 90. & AC Secans ejuſdem anguli. Modò, an, & quomodo verificetur Regula conſideremus.

Linea DB *Tang.*	*grad.*	80	10.75368	C
Angulus ABD *rect.*		90	10.00000	V
Summa utriuſque			20.75368	Æ
Linea DA *Secans*		80	10.76033	X
Angulus DAB		80	9.99335	Y

Ecce C (hoc eſt, linea BD, quæ eſt Tangens grad. 80.) & V angulus rectus adjacens, qui ad B ſimul ſumpti, dant Summam Æ: & X linea oppoſita dato angulo (quæ eſt DA Secans grad. 80.) & Y angulus oppoſitus datæ lineæ, ſimiliter dant Summam Æ. Ergo C & V ſimul ſumpta, & XY ſimul ſumpta, ſunt æqualia.

Linea BD *Tang.*	*grad.*	80	10.75368	*a*
Angulus ADB		10	9.23967	*b*
Summa utriuſque			19.99335	*c*
Linea AB *Sinus totus*		90	10.00000	*d*
Angulus DAD		80	9.99335	*e*

Et iterum vide, quomodo *a* & *b* ſimul ſumpta,

pta, dant *c* : & *d* & *e*, simul sumpta, dant *c*: quam ob rem, *a* & *b* simul sumpta, & *d* & *e* simul sumpta, ut Regula jubebat, sunt æqualia.

Linea DA *Secans*	*gr.* 80	10.76033	*f*
Angulus ADB	10	9.23967	*g*
Summa utriusque		20.00000	*h*
Sinus totus AB	90	10.00000	*i*
Angulus rectus ABD	90	10.00000	*k*

Et tertiò conspicis, quod *f* & *g* simul sumpta, sint *h*: conspicis, quod *i* & *k* simul sumpta, sint *h*: adeoque adquiescis Regulæ pronuntianti, Logarithmos *f* & *g* simul sumptos, esse æquales Logarithmis *i* & *k* simul sumptis.

NOTA.

Si traxeris lineam rectam quâcumque volueris, & à quocunque puncto extra hanc lineam rectam designato multas lineas in illam rectam duxeris, singularum, & anguli acuti, quem apud rectam formant, Logarithmi sunt æquales.

Num. XCII. *Lamin.* 29. *Fig.* 6.

HÆc Regula servire poterit Ioanni Keplero, qui Cometas per rectam lineam trajicit, ut illarum loca, & distantias metiatur. Pono exemplum.

Sit Cometæ via BFH: & vocetur *Semita*: stet ☼ in A. Et ab A variè ducãtur lineę in semitã, & hæ lineæ nominentur *distantiæ*. Dico itaque, *cujuscunque distantiæ logarithmum, & anguli, quem cum semitâ illa facit Logarithmum, simul sumptos, cujuscunque alterius distantiæ, & anguli, quem cum semitâ ipsa facit Logarithmis, simul sumptis, esse æquales.* Corollarium. *Ergo, si* AC *linea, quæ à Terrâ (ab oculo) in Cometæ viam perpendiculariter incidit, jubeatur esse sinus totus, tunc distantiæ erunt secantes, semita à* C *distinguet, & metietur Tangentes: & singulæ distantiæ cum suo angulo respondebunt Logarithmo* 20.00000.

Singuli anguli, qui formantur in A, sint 10. grad. unde erit BAC 10. grad. & CAD 10. grad. & DAE 10. grad. &c. adeoque BAD erit 20. grad. & BAE erit 30. grad. Et hoc posito, demonstrationem instituamus.

			Logarith.
Linea AC	*grad.*	0	10.00000
Angulus, qui ad C		90	10.00000
Summa utriusque			20.00000
Linea AB, vel AD		10	10.00665
Angulus, qui ad B, vel D		80	9.99335
Summa utriusque			20.00000
Linea AE		20	10.02701
Angulus, qui ad E		70	9.97299
Summa utriusque			20.00000
Linea AF		30	10.06247
Angulus, qui ad F		60	9.93753
Summa utriusque			20.00000
Linea AG		40	10.11575
Angulus, qui ad G		50	9.88425
Summa utriusque			20.00000

Si velis Semitam (Cometæ viam) aut simul, aut per partes metiri, determina lineam, quam mensurare volueris, nota, quantum angulum faciat in A, & sic discurre.

Distantiæ, & anguli, qui ad A *Logarithmi simul sumpti; semitæ parti, & anguli distantiæ adsumptæ oppositi Logarithmis simul sumptis, sunt æquales.*

Scire vis, quanta sit particula semitæ CD.

Distantia AD			10.00665	*a*
Angulus DAC	*gr.*	10	9.23967	*b*
Summa utriusque			19.24632	*c*
Angulus ACD		90	10.00000	*d*
Semitæ pars CD			9.24632	*e*

Vltima linea bene infertur: nam, ubi AC est Sinus totus, ibi CD est Tangens grad. 10. & tamen illa Tangens in Tabulis est, quanta *e*.

In exemplo hoc præmisso, resolvitur Rectangulus ACDA, in quo *a* (distantia) & *b* (angulus DAC) simul sumpta, dant *c*: & *e* (semitæ segmentum CD) & *d* angulus ACD) simul sumpta, dant Logarithmum *c*. A quo, si *a* (distantiam) abstuleris, habebis *b* (angulum DAC semitæ oppositum) &, si *b* (hunc angulum) abstuleris, habebis *a* (distantiam.) A quo etiam, si *e* (semitæ partem) abstuleris, habebis *d* (angulum ACD distantiæ oppositum) &, si *d* (hunc videlicet angulum) abstuleris, habebis *e* (partem semitæ) quæ fuerat mensuranda.

Distan-

Distantia AD		10.00665	*f*
Angulus DAB	*gr.* 20	9.53405	*g*
Summa utriusque		19.54070	*h*
Angulus ABD	80	9.99335	*i*
Semitæ pars BD		9.54735	*k*

Sanè, si AC dicatur esse Sinus totus 100,000. tunc CB erit Tangens grad. 10. habebitque reales partes 17,632.70. CB, & CD sunt æquales. Ergo tota BD continebit part. 35,265.40. Et quidem Logarithmus 9.54735. exactè reperitur in Tabulâ grad. 20. 39′. & correspondet Sinui recto 35,265.

Acutangulum Numeri præcedentes resolvunt: nam anguli ABD grad. 80. BDA grad. 80. DAB grad. 20. sunt minores recto.

In ipso *f* & *g* simul sumpta, faciunt *h*: & *i* & *k* simul sumpta, faciunt etiam *h*. Ergo *h* seorsim sumptum, & *f* cum *g* sumptum, & *i* cum *k* sumptum, sunt æqualia. * Ergo aufer *f* ab *h*, & habebis *g*: aut aufer *g* ab *h*, & habebis *f*. * Aut etiam detrahe *i* ab *h*, & habebis *k*: vel detrahe *k* ab *h*, & habebis *i*.

Ad eandem Figuram VI. omnia Obtusangulorum genera reducuntur: nos unum in particulari considerandum adsumamus. Explicemus igitur, Triangulum AGFA, in quo latera AG, & AF cognoscuntur: itemque omnes anguli: nam FAG est gr. 10. & AGF gr. 50. & GFA grad. 120. nam AFB est grad. 60. Videamus modò, an hi numeri cum Regulâ Fundamentali componantur.

Linea AG		10.11575	*l*
Angulus AGF	*gr.* 50	9.88425	*m*
Summa utriusque		20.00000	*n*
Angulus GFA	120	9.93753	*o*
Linea AF		10.06247	*p*

Si sumas *l* & *m*, habebis *n*: &, si *o* & *p*, similiter habebis *n*. * Ergo, si à Logarithmo *n*, auferas *m*, adquires *l*: &, si auferas *l*, adquires *m*. * Ergo, si ab eodem *n*, dempseris *o*, habebis *p*; &, si dempseris *p*, habebis *o*.

Progrediamur partem Semitæ FG, stando Regulæ præmissæ, mensuremus.

Linea AG		10.11575	*q*
Angulus GAF	*gr.* 10	9.23967	*r*
Summa utriusque		19.35543	*s*
Angulus AFG		9.93753	*t*
Linea FG		9.41790	*u*

Vel adjacentes commutando: hoc est, angulum pro lineâ sumendo, & lineam pro angulo.

Linea AF		10.06247	*v*
Angulus FAG	*gr.* 10	9.23967	*w*
Summa utriusque		19.30214	*x*
Angulus FGA	50	9.88425	*y*
Linea FG		9.41789	*z*

Vnitatis particulæ, quæ interdum absunt, vel insunt numeris, possunt in ultimâ nota sentiri: unde *z*, dat 89. tametsi *u* priùs 90. dederit. Sed ad hoc non attenditur.

Duplici modo habuimus lineam FG: alio videlicet in *u*, & alio in *z*. An-ne benè?

AF	*est Tangens grad.*	30	57,735
AG	*est Tangens grad.*	40	83,910
FG	*est Differentia*		26,175

Lineæ igitur FG respondet numerus realis 26,175. & artificialis (seu Logarithmus) 9.41789. Cui proxima est Tangens grad. 14. 20′. realiter 26,172. artificialiter 9.41784.

ARTICVLVS II.

De Triangulis Rectilineis, qui Æthere considerantur.

Num. XCIII.

OB oculos pono Theoriam Solis, in quâ omnia genera Triangulorum reperies.

Lam.29. Fig.7.

Esto DEGH orbita Solis: cujus centrum sit A, semidiameter AC part. 100,000. & eccentricitas AB part. 3,580. tantam enim huic sœculo convenire putamus. Centrum Æquantis sit in K: nam Observationes postulant, ut æquatio Hypothesi Solari addatur. Apogeium sit in I: à quo distet ☉ in E, grad. 30. & in D grad. 90. Terra erit in B, unde videbimus Solem per lineas BD, & BE.

In hac delineatione sunt Trigoni rectanguli, AFEA, AECA, ECDE, DABD.

Trigonus perfectus (sic eum vocare solent, in quo anguli inter se, & latera inter se sunt æqualia) est AEBA.

Isosceles (cujus duo anguli, qui ad basim, & duæ lineæ eisdem angulis oppositæ, sunt æquales) est BKDB.

Scaleni (quorum omnes anguli, & omnes lineæ sunt inæquales) sunt BDEB; & BAEB ille acutangulus, & iste obtusangulus.

Antequam per doctrinam Trigonometricam procedamus, omnium angulorum, & linearum, quæ in Figurâ exstant, magnitudinem determinemus.

Anguli recti sunt EFI, EFK; ECD, ECA; ELM, ELB; ACL, DCL; MBA, MBH.

Anguli MBD, BDA, ADK, & arcus MD sunt grad. 2.3′. tantum enim protendit Tangens BA part. 3,580. & tanta est maxima Solis æquatio in D, aut in G: quando 270. aut 90. grad. distat ab apogeio. Ergo angulus BDK grad. 4.6′. continebit.

Arcus DE, & angulus DAE, sunto gr. 60. Ergo arcus EI, & angulus EAI erunt gr. 30.

Anguli AED, EDA, DAE, constituunt triangulum equiangulum, & habent 60. grad.

Quando ☉ est in E, & 30. grad. distat ab apogeio I, tunc apud Tychonem angulus AEB (prosthaphæresis) grad. 0.59′. Cùm autem angulus EAB sit grad. 150. erit angulus EBA grad. 29. 1′. Cùm verò angulus DEA fuerit grad. 60. angulus DEB erit grad. 59. 1′. Ergo angulus LEB grad. 29. 1′. Ergo angulus LBE erit grad. 60. 59′. Igitur ad lineas transeamus.

AI, AE, AD, AH, AG; & ED sunt partium 100,000.

FE, AC, BL continent semisses totius Sinus: adeoque part. 50,000. Et EC, qui est Sinus grad. 60. per particulas 86,603. extenditur. Ergo EL continebit part. 90,185. nam, ut dicebamus, CL continet 3,580.

AK, AB, CL sunt æquales Tangenti grad. 2.3′. & continent particulas 3,580.

DB est Secans ejusdem arcus; & complectitur particulas 100,064.

BE, distantia Solis E, à terrâ B, quando videlicet Sol 30. gradibus removetur ab auge, est quadratorum, quæ super lineas FE, & FB formentur, quadrata Radix: quæ est 103,116. Vide Euclidem *libr. 1. propos. 47.*

Cognitis igitur, omnibus angulis, & lineis, examinemus, an per Logarithmos nostros iidem anguli, & eædem lineæ ex his, quæ prænoscantur, inferantur.

De Rectangulis.

Num. XCIV.

SIT ☉ in E; Terra in B; Apogeium in I, & arcus IE (distantia Solis ab apogeio) grad. 30. contineat. Ergo Triangulus ELBE, qui rectangulus est, examinetur. Et primò, *Datis duabus lineis, & angulo recto*. [Et hîc obiter nota omnes tres angulos cognosci, si alter acutus cognoscatur: debemus enim sic discurrere. *Cujuscumque Trianguli tres anguli simul sumpti, sunt æquales duobus rectis. Ergo in Rectangulo duo acuti simul sumpti, sunt æquales uni recto. Ergo, si alter sit tantus, alter erit complementum illius. Ergo, si alter angulus acutus cognoscatur, omnes tres cognoscuntur*.]

§. I.

§. I. Si dantur crura, & angulus rectus comprehensus: & anguli acuti, & hypotenusa quærantur.

❀ Num. XCV.

ANgulos dabunt latera, si modo debito considerentur, nam sicut ex angulis latera, sic etiam ex lateribus angulos poterimus determinare: & quidem impræsentiarùm illos inferet hæc Analogia.

		Log. Fl.	Log. Refl.	
Vt linea EL	90,183	4.95513	5.04487	☼
ad lin. LB	50,000	4.69897	5.30103	☽
Ita Sin. tot.	100,000	10.00000	0.00000	♀
ad quid?		14.69897	5.30103	☿
Ad tāg. g. 29.0′.18″		9.74384	0.25616	♂

Logarithmos Planetariis characteribus indigitemus; ne, si fortè uteremur literis, illas cum Figuræ literis confundamus. Sanè ☽, & ♀ simul sumptæ, dant ☿: à quo, si succidatur ☼, manet ♂, qui est Mesologarithmus, seu Tangens artificialis anguli quæsiti.

Logarithmi Fluentes has operationes admittunt: at Refluentes, quia in ipsis Sinus totus est nihil, nec ☽, & ♀ debent jungi, nec ☼ à ☿ subduci; sed ☼ subduci à ☽: unde fit Regula.

In Triangulo Rectangulo, si Refluentibus utamur Logarithmis, unum crus subtrahamus ab altero, & differentia positivè sumpta Tangentem unius anguli, & negativè sumpta Tangentem alterius exhibebit.

Vnde in exemplo posito, angulus LEB est gr. 29.0′.18″. & angulus EEA gr. 0.59′.42″. Tycho adsumit grad. 0.59′.44″. Bene igitur instituit calculum: non enim agit Astronomus de paucis secundis.

Porrò, si angulus LEB habet gr. 29.0′.18″. tunc angulus LBE grad. 60.59′.42″. complectetur.

Vsus sum Analogiâ, ut facilitati (sic putabam) consulerem: illâ non indigui, ut acutos angulos invenirem: nam potuissem procedere sic.

Crus EL	4.95513	5.04487.*a*
Crus LB	4.69897	5.30103.*b*
Differentia	0.25616	—0.25616.*c*
Tangens 45. gr.	10.00000	0.00000.*d*
Ablatâ differ.	9.74384	+0.25616.*e*
Abditâ differ.	10.25616	—0.25616.*f*

Aufero crus *b* à crure *a*: & retineo differētiam *c*, quæ in Logarith. Refluent. est negativa. Hæc ablata, & addita Tangenti artificiali, seu Mesologarithmo gradûs 45. dat acutos angulos. In Logarithmis profluentibus numerus minor exhibet angulum minorem; major majorem: in Refluentibus, hæc signa (— & +) majorem à minori distinguunt: nam semper manet idem numerus.

Anguli LEB, quem grad. 29.0′.18″. esse diximus, Logarithmus Fluens, est 9.68564. & Refluens, est 0.31436. Ergo cætera prodibunt. Numeros sequentes considera.

	Log. Fl.	Log. Refl.
Angulus LEB	9.68564	0.31436.N
Linea EL	4.95513	5.04487.O
Simul	14.64077	5.35923.Æ
Linea LB	4.69897	5.30103.P
Angulus LBE	9.94180	0.05820.Q

Anguli, & lineæ adjacentis Logarithmus, lineæ, & anguli oppositi Logarithmum exæquat. Ergo anguli LEB, & lineæ EL, Logarithmi, & lineæ LB, & anguli LBE Logarithmi sunt æquales. Ergo N, & O simul dabunt Æ. Ergo etiam Q, & P simul, dabunt Æ. Tunc sic.

Ab Æ (anguli, & lineæ Summâ) aufer P (hoc est, lineam LB, & adquires Q (seu angulum LBE.)

Ab Æ aufer Q, & retinebis P.

Similiter: ab Æ aufer O, & habebis N.

Aut tandem aufer N, & remanebit O.

Iam præter duo crura cognoscimus omnes angulos, superest, ut hypotenusam BE inveniamus. Illam possemus multifariam cognoscere; quoniam

(1) *Vt Sinus totus* BL *ad* BE *Secantem anguli* LBE: *ita linea* LB *ad lineam* BE.

(2) *Vt sinus totus* EL *ad* EB, *secantem anguli* LEB, *ita linea* EL *ad lineam* EB.

(3) *Vt* LE *Tangens anguli* LBE *ad* BE *secātem ejusdem anguli; ita linea* LE *ad lineā* BE.

(4) *Vt* LB *Tangens anguli* LEB *ad* FB *Secantem ejusdem anguli: ita linea* LB *ad lineam* EB.

(5) *Vt* EL *sinus anguli* LBE, *ad sinum totum: ita linea* EL, *ad lineam* EB.

(6) *Vt* LB *Sinus anguli* LEB, *ad sinum totum: ita linea* LI *ad lineam* EB.

Sed, quia specialiter Generali illâ Regulâ, quam

quam sub initium posui, juvari vellem: ad ejus Corollariũ converto oculos: nam ex ipso

Lineæ collaterales LE, *&* LB *semel sumptæ, & angulus* ELB, *qui illis lineis comprehenditur, bis sumptus, æquant angulos* LEB, *&* LBE *semel sumptos, & hypotenusam* BE, *bis sumptam.* Numeros sequentes meditare.

	Fluent.	*Refluent.*
Linea EL	4.95513	5.04487.*a*
Linea BL	4.69897	5.30103.*b*
Angulus ELB	10.00000	0.00000.*c*
Angulus ELB	10.00000	0.00000.*d*
Summa *abcd*	29.65410	10.34590.*e*
Angulus LEB	9.68564	0.31436.*f*
Angulus LBE	9.94180	0.05820.*g*
Summa *fg*	19.62744	0.37256.*h*
Differ. e *&* h	10.02666	9.97334.*i*
Semissis i	5.01333	4.98667.*k*

Cæterùm Logarithmus *k* dat lineam BE partium 103,116.

Sanè lineæ *a*, & *b*: & angulus comprehensus bis, dant Summam *e*: à quâ, si auferas *h* (hoc est, *f*, & *g*, utrumque angulum) relinquetur *i* (hoc est, hypotenusa bis.) Ergo *k* (est semissis ipsius *i*) dabit hypotenusam EB.

Erit itaque pro Refluentibus Logarithmis hæc Regula, *Ab* e *summâ crurum, aufer* h *summam angulorum adjacentium, & retinebis* i, *cujus semissis* k *sit hypotenusæ logarithmus.*

§.2. *Si dantur hypotenusa, & crus; & inde anguli, & alterum crus inquirantur.*

☙Num.XCVI.

IN eodem Triangulo BLEB dentur crus EL, & hypotenusa BE: angulum BLE esse rectum supponimus, & cætera sic invenîmus.

Crus BL, & angulus L simul, & hypotenusa BE, & angulus E, simul, sunt æqualia. Aufero ergo hypotenusam à priori summâ, & adquiro angulum E. Hanc doctrinam reducamus ad numeros.

Crus LB	4.69897	5.30103.*l*
angulus ad L	10.00000	0.00000.*m*
Summa	14.69897	5.30103.*n*
hypotenusa BE	5.01333	4.98667.*o*
diff.(ang.ad E)	9.68564	0.31436.*p*

Vel, si adsumamus alterum crus.

	Fluent.	*Refluent.*
Crus EL	4.95513	5.04487.*l*
angulus ad L	10.00000	0.00000.*m*
Summa	14.95513	5.04487.*n*
hypotenusa BE	5.01333	4.98667.*o*
diff.(ang.ad B)	9.94180	0.05820.*p*

Ecce conjunxi *l*, & *m*, & habui *n*: abstuli *o*, & retinui *p*. Et hinc potest colligi pro Refluentibus Logarithmis hæc Regula. *A crure aufer hypotenusam, & habebis angulum objectum cruri.*

Sed, quomodo alterum crus? Hypotenusa, & angulus adjacens simul: & oppositum crus, & angulus rectus simul sunt æqualia. Ergo, si detur hypotenusa *o*, & angulus adjacens *p*, summa utriusque erit *n*, & *m*, Sinu toto subtracto, manebit *l*, Logarithmus oppositi lateris.

Et hîc pro Refluentibus Logarithmis sit Regula. *Hypotenusæ* o, *adde angulum adjacentem* p, *& habebis* n, *vel* l, *latus angulo oppositum.*

§.3. *Si dantur omnes anguli, & unum crus, & quæratur hypotenusa.*

☙Num.XCVII.

SVfficerent duo anguli: at, qui cognoscit duos, tertium ignorare non potest.

In eodem Triangulo præter omnes angulos habeamus crus LB, & cætera inveniemus hoc modo.

Crus LB	4.69897	5.30103.*q*
angulus ad L	10.00000	0.00000.*r*
Summa	14.69897	5.30103.*s*
angulus ad E	9.68564	0.31436.*t*
diff.(hypoten.)	5.01333	4.98667.*u*

Crus, & angulus rectus simul; & hypotenusa, & angulus dato cruri oppositus, simul; sunt æqualia. Ergo conjungo *q*, & *r*, & habeo *s*: ab *s* aufero *t*, & manet *u*, hypotenusæ Logarithmus.

Et pro Refluentibus sit Regula, *A crure aufer angulum oppositum, & habebis hypotenusam.*

§.4.

§.4. Si dentur omnes anguli, & unum crus, & quaratur alterum crus.

❀Num. XCVIII.

CRus datum, & angulus acutus adjacens alteri cruri, & angulo alteri acuto sunt æqualia. Exciso igitur angulo, manebit crus, quod quærebatur. Pono exemplum.

	Fluent.	*Refl.*
Crus EL	4.69897	5.30103.w
Angulus ad B	9.94180	0.05820.x
Summa	14.64077	5.35923.y
Angulus ad E	9.68564	0.31436.z
Crus EL	4.95513	5.04487.a

Si detur crus w, & angulus acutus adjacens x, summa erit y: à quâ alter angulus acutus ablatus (nempe, z) relinquet a, alterũ crus.

Si autem detur crus a, & addatur z, angulus acutus adjacens, summa erit y: à quâ auferatur x, alter angulus acutus, & manebit w alterum crus.

§.5. Si dentur omnes Anguli, & hypotenusa, & quarantur crura.

❀Num. XCIX.

HYpotenusa, & angulus EEL, Crus FL, & angulus rectus } æqualia.
Hypotenusa, & angulus BEL, Crus LB, & angulus rectus } æqualia.

Ergo sublato angulo recto, habebo crura. Pono numeros.

Hypotenusa BE	5.01333	4.98667.
Angulus EBL	9.94180	0.05820.
Summa	14.95513	5.04487.

Et ex ipsis, Regulas sequentes deduco.

Pro Logarithmis Fluentibus. *Hypotenusæ adde angulum acutum adjacentem: à summæ notâ characterica aufer* 10. *(vel à Summâ aufer sinum totum* 10,00000.*) & manebit logarithmus oppositi lateris.* Sũma erat 14.95513. nota characterica præcedit punctum, & est 14. & ablatis 10. manent 4. Ergo 4.95513. est logarithmus quæsiti lateris.

Pro Logarithmis Refluentibus faciliùs cõcipiemus Regulam: quia Sinus totus est nihil, & nihil debebit auferri. Sit ergo Regula. *Hypotenusæ adde angulum acutum adjacentem, & habebis crus angulo oppositum.*

§.6. Si dentur omnes anguli, & nulla linea.

❀Num. C.

LInearum quantitas inveniri non poterit, at poterit earumdem assignari proportio: & hoc expeditissimè.

	Fluent.	*Refl.*
Angulus LEB	9.68564	0.31436
Angulus LBE	9.94180	0.05820
Differentia	0.25616	0.25616
Crus EL	4.95513	5.04487
Crus BL	4.69897	5.30103
Differentia	0.25616	0.25616

Ergo quantum differunt anguli inter se, tantum etiam different oppositæ lineæ inter se. Cognitis ergo angulis, linearum innotescet proportio. Quarum, si una determinetur, cæteræ erunt determinatæ.

§.7. Et quid, si dentur omnès lineæ, & nullus angulus?

❀Num. CI.

REspondeo casum esse impossibilem, quia in Rectangulo, ut minimum cognoscitur angulus rectus.

Ergo per §. 1. breviter quæstionem resolves, crura, & angulum rectum adsumendo.

De Acutangulis.

❀Num. CII.

SIT in eâdem Figurâ ☼ in D. Cometa aliquis in E, & Terra in B. Lineas, & angulos determinemus.

Linea DE	100,000	5.00000	5.00000
Linea DB	100,064	5.00028	4.99972
Linea EB	103,116	5.01333	4.98667
Ang. EDB *gr.*	62 3′ 1″	9.94614	0.05386
Ang. DEB *gr.*	59 0 42	9.93309	0.06691
Ang. EED *gr.*	58 56 18	9.93281	0.06719
Omnes ang. g.	180 00 00		

Hę sunt prędicti Acutanguli Angulorum, & linearum mensuræ; modò in oppositione æqualitatem reperiri ostendamus.

Linea ED *cum angulo* E, *Angulus* B *cum linea* BD } æquales.

Li-

Linea ED *cum angulo* D } æquales.
Angulus B *cum linea* BE

Linea EB *cum angulo* D } æquales.
Angulus E *cum linea* EB

Et juxta doctrinam Corollarii.

Linea ED *bis, cum angulis* E, *&* D } æquales.
Angulus B *bis, cum lineis* EB, *&* BD

Linea D B *bis, cum angulis* D, *&* B } æquales.
Angulus E *bis, cum lineis* EF, *&* ED

Linea BE *bis, cum angulis* E, *&* E } æquales.
Angulus D *bis, cum lineis* ED, *&* BD

Qui hæc bene intelligat, Regulis ulterioribus non indigebit, interim uberioris doctrinæ gratiâ, nam sapientibus, & insipientibus debitores sumus, probemus æqualitates assertas antequam Regulas necessarias addamus.

Linea ED	5.00000	5.00000
Angulus E	9.93309	0.06691
Summa	14.93309	5.06691
Angulus B	9.93281	0.06719
Linea BD	5.00028	4.99972
Summa	14.93309	5.06691
Linea ED	5.00000	5.00000
Angulus D	9.94614	0.05386
Summa	14.94614	5.05386
Angulus B	9.93281	0.06719
Linea BE	5.01333	4.98667
Summa	14.94614	5.05386
Linea DB	5.00028	4.99972
Angulus D	9.94614	0.05386
Summa	14.94642	5.05358
Angulus E	9.93309	0.06691
Linea EB	5.01333	4.98667
Summa	14.94642	5.05358

Et profectò, siquidem in his reperitur æqualitas, etiam in aliis, quæ ad Corollarii doct. inam sunt climata, reperientur. Et hinc Regulas convenientes eruamus.

§. 1. *Si dentur duo latera, & angulus comprehensus, quæri poterunt cæteri anguli.*

Num. CIII.

NAM, si dentur latera E D, & B D cum angulo D scietur primò, aliorum angulorum proportio: videlicet.

	Fluent.	*Refl.*
Linea ED	5.00000	5.00000.
Linea BD	5.00028	4.99972.
Differentia	0.00028	0.00028.

Ergo, sicut inter latera data, sic inter angulos quæsitos differentia est 0.00028. & semidifferentia est 0.00014. Modò discurram sic.

	gr.	′	″	
Omnes anguli	180	0		*a*
Angulus D	62	3		*b*
Ergo alii duo (E *&* B)	117	57		*c*
Semissis duorum angulorum	58	58	30	*d*

	Fluentes.	*Refluentes.*
Semissis angulorum	9.93295	0.06705.*e*
Semissis different.	14	14.*f*
Addita	9.93309 x	0.06719.*g*
Ablata	9.93281	0.06691.*h*

Sanè omnes anguli simul, sunt æquales duobus rectis, ut in *a*. Angulus D erat grad. 62.3′. ut in *b*, quibus à duobus rectis sublatis manent grad. 117.57′. cujus semissis est grad. 58.58′.30″. ut in *d*. Hujus semissis logarithmo *e*, addatur, & dematur semidifferentia 14. *f*: & habebimus *g*, & *h* alios duos angulos. Illos decussat litera *x*, quoniam penultimus Fluens ultimo Refluenti correspondet: & ultimus Fluens penultimo Refluenti.

§. 2. *Si dentur iterum eadem duo latera, & angulus comprehensus, & investiges tertium latus.*

Num. CIV.

NON est necessarium, ut angulos alios cognoscas, ut quæstionem decidas.

Omnes tres anguli simul erant, ut in *a*: angulus D erat, ut in B. Ergo anguli ignoti, simul sumpti erant, ut in *c*: & illorum semissis, ut in *d*. Modò dicamus.

An-

Angulorum semiss. d	9.93295	0.06705.*i*
Duplum	19.86590	0.13410.*k*
Linea FD	5.00000	5.00000.*l*
Linea BD	5.00028	4.99972.*m*
Angulus D	9.94614	0.05386.*n*
Iterum	9.94614	0.05386.*o*
Summa	29.99256	10.10744.*p*
Sum. & Dupli diff.	10.02666	9.97334.*q*
Semidifferentia	5.01333	4.98667.*r*

Ex Corollario Regulæ Generalis nascitur Resolutio: quoniam latera FD, & BD semel, & angulus D bis, ut in *l*, *m*, *n*, *o*, *p*, videre est, dant Summam, quæ sit æqualis Summæ, quæ angulos oppositos semel, & lineam tertiam contineat bis. Ergo prior, & secunda Summa erit, ut in *p*. Et, si à *p* auferantur duo anguli, qui continentur in *k*, manebit tertium latus bis, ut in *q*, adeoque ejus semissis erit tertium latus, ut in *r*.

§. 3. *Si dentur duo latera, & angulus adjacens, cætera necessariò innotescent.*

Num. CV.

Ponamus dari latera ED, & DB cum angulo E. Ergo procedamus hoc modo.

Vt se habet latus ED, ad DB, ita angulus B ad angulum E: Cognoscitur angulus E, ergo angulum B dabit proportio. Et tertius posteà poterit examinari. Porrò differentia, (aut, proportio; nam hanc illa exprimit) ut vidimus §. 1. erat 0.00028.

Angulus E	9.93309	0.06691.*s*
Proportio	28	28.*t*
Angulus B	9.93281	0.06719.*v*

Angulus E est major, quàm B, quia opponitur majori lineæ. Ergo, si Logarithmi fluant, aufer *t* ab *s*: adde, si refluant, & habebis *v*, secundum angulum. Tunc sic.

Angulus E *datus*	gr. 59	0′	42″	*x*
Angulus B *illatus*	58	56	18	*y*
Summa	117	57	00	*z*
Duo recti	180	0	0	W
Differentia ZW	62	3	0	*a*

Dabatur angulus E, qui in *x*: proportio intulit angulum B, qui in *y*, & complementum ad duos rectos erit angulus D, ut in *e*.

Cognitis omnibus angulis, & duobus lateribus, (videlicet, ED, *&* DB *) innotescere debet tertium latus* EB.

Nam latus ED cum angulo D, & latus EB, cum angulo B sunt æqualia: Aufero ergo angulum B, & reliquitur latus EB.

Vel aliter. Latus BD cum angulo D, & latus EB cum angulo E, sunt æqualia: Aufero ergo angulum E, & relinquitur latus EB.

Latus ED	5.00000	5.00000.*a*
Angulus D	9.94614	0.05386.*b*
Summa	14.94614	5.05386.*c*
Angulus B	9.93281	0.06719.*d*
Differ. (EB)	5.01333	4.98667.*e*

Latus *a*, & angulus *b*, simul sumpta, sunt *c*. Si ab hac summâ excidatur angulus *d*, remanebit latus *e*: & tantum erit latus EB, quod quærebatur.

Latus BD	5.00028	4.99972.*f*
angulus D	9.94614	0.05386.*g*
summa	14.94642	5.05358.*h*
angulus E	9.93309	0.06691.*i*
Diff. (EB)	5.01333	4.98667.*k*

Latus *f*, & angulus *g*, simul sumpta, dant *h*. Si ab *h* auferatur angulus *i*, manebit *k*, logarithmus lateris EB.

Præterea *c* est summa, tam *a*, & *b*, quàm *d*, & *e*. Ergo, si ab hac summâ auferas *b*, habebis *a*: si auferas *a*, habebis *b*: si auferas *d*, habebis *e*; &, si auferas *e*, habebis *d*.

Tandem *h*, est summa, tam *f*, & *g*, quàm *i*, & *k*. Ergo, si ab hac summâ *h*, auferas *f*, habebis *g*: si auferas *g*, habebis *f*: si auferas *i*, habebis *k*; &, si auferas *k*, habebis *i*.

§. 4. *Si dentur duo anguli, dabitur tertius. Si dentur omnes anguli, & unum latus, invenientur cætera latera.*

Num. CVI.

Datur exempli gratiâ latus ED, & anguli E, D, & B, & sic discurro.

Latus ED, cum angulo E, est æquale lateri BD cum angulo B. Aufero itaque angulum B, & retineo latus DB.

Latus ED cum angulo D est æquale lateri EB cum angulo B. Aufero itaque angulum B, & retineo latus EB.

Rr Quæ

Quæ doctrina ad oculum demonstratur his numeris.

Latus ED	5.00000	5.00000.*l*
angulus E	9.93309	0.06691.*m*
Summa	14.93309	5.06691.*n*
angulus B	9.93281	0.06719.*o*
Diff.(*lat.*DB)	5.00028	4.99972.*p*

Sanè *n* est summa, tam *l*,& *m*, quàm *o*,& *p*. Ergo, si ab *n* auferas *l*, habebis *m*: &, si auferas *m* habebis *l*. Ergo, si auferas *o*, habebis *p*; &, si auferas *p*, habebis *o*.

Latus ED	5.00000	5.00000.*q*
angulus D	9.94614	0.05386.*r*
Summa	14.94614	5.05386.*s*
angulus B	9.93281	0.06719.*t*
Diff.(*lat.* EB)	5.01333	4.98667.*u*

Linea media *s*, vel superiora, vel inferiora colligit, & ad summam redigit, cùm *q*, & *r*; tum *t*, & *u*. Ergo, si ab *s* auferas *q*, habebis *r*: &, si auferas *r*, habebis *q*. Ergo, si auferas *t*, habebis *u*; &, si auferas *u*, habebis *t*.

§.5. Si dentur omnia latera, & nullus angulus; ut inveniantur anguli, quæritur Perpendiculum.

Num. CVII.

VT hæc quæstio expediatur, debebimus perpendiculum in maximum latus demittere. Considera seqeuentes apices.

*Lat.max.*103,116	5.01333	4.98667.*w*
Residuum logarith.	4.98667	5.01333.*x*
latus DE 100,000		
latus DB 100,064		
Sum.lat. 200,064	5.30118	4.69882.*y*
Diff.laterum 64	1.80618	8.19382.*z*
*Segment.*YB 125.	1)2.09403	1)7.90597.*æ*

Sumpsi latus maximum EB, & addidi ejus Logarithmum, ut in *w*. Subduxi lineam: & residuum hujus Logarithmi subscripsi. Voco autem *residuum*, complementū ad 10,00000. Expressi posteà alia duo latera, & summam illorum collegi in *y*, & differentiam in *z*. Et tandem *xyz* simul sumpta, dant *æ*. Est autem *æ* Logarithmus segmenti YB partium 125. Vnde erit

Tota Basis BE	103,116	*a*
segmentum BY	125	*b*
Diff.(*segmentun* YE)	102,991	*c*
semissis YZ, *vel* ZE	51,495 $\frac{1}{2}$	*d*
simul BY & YZ (EZ)	51,620	*e*

Nam *a* dat totam basim BE; & *b* exhibet segmentum BY. Exciso autem BY à BE, manet YE, ut in *c*. Hujus dimidium cadit in Z, & dat sectiones ZY, & ZE, quarum longitudo definitur in *d*. Et tandem, si parti ZY, addatur YB, habebimus lineam ZB, ut in *e*.

Compendium hoc *in Almagesto novo, libr. 10. sect. 1. reg. 4. pag. 541. a.* nos docet ingeniosè Ricciolius: periclitemur, an communis Logarithmicæ Canones, eosdem numeros nobis exhibeant.

Hæc debet institui Analogia. *Vt Sinus totus* BD, *ad* ZB *Antisinum grad.* 58.56′.18″. (*Antisinum dico, non Sinum*) *sic latus* BD *ad segmentum baseos* ZB. Considera notas sequentes.

Sinus totus	BD	10.00000	0.00000.*f*
Antisinus	ZB	9.71260	0.28740.*g*
Linea	BD	5.00028	4.99972.*h*
Segmentum	ZB	1)4.71288	5.28712.*i*

in quibus *g* & *h* simul, dant *i*. Et, ut ab *i* auferas *f*, sufficit, si (1) primam figuram notæ characteristicæ excidas. Ex numeris istis sic discurro.

Tota Basis BE	103,116	*k*
Segmentum ZB	51,620	*l*
Diff.(*Segm.*YZ,*vel* ZE)	51,495 $\frac{1}{2}$	*m*
Diff.(*Segment.*BY)	125	*n*

Tota Basis erat BE, ut in *k*: unde, si auferatur ZB 51,620. cum aliquibus fractionibus, remanebit segmentum ZE, quod est æquale ipsi ZY. Est ergo ZE, differentia inter BZ, & BE. Altera autem differentia inter ZY, & ZB, dat lineam YB part. 125. ut priùs ad Riccioli methodum determinaveramus.

Proderit in eodem Triangulo cognoscere Perpendicularem lineam DZ: quam prodet hæc Analogia. *Vt sinus totus* BD *ad* DZ *sinum grad.* 58.56′.18″. *sic Trianguli latus* BD *ad Perpēdiculū* DZ. Nos dirigēt sequētes numeri.

Sinus

Sinus totus	10.00000	0.00000.*o*
ſinus anguli	9.93281	0.06719.*p*
Linea BD	5.00028	4.99972.*q*
Perpendiculum DZ	1)4.93309	5.06691.*r*

Methodus poſtulat, ut *p* & *q* copulentur, & dent *r*: à quo *o* Sinus totus, ſi refluat, nihil aufert; ſi fluat ex notâ characterică 14 aufert primam literam (1) & relinquit ſecundam (nempe,4) Eſt autem *r* Logarithmus, qui ad partes 87,718.lineam perpendicularem protendit.

De Obtusangulis.
Num. CVIII.

PRoſthaphæreſim Solis invenimus Trigonum reſolvendo Rectangulum. Modò in eâdem Figurâ,quia ☉ eſt in E, ab apogeio I diſtans gradibus 30: & centrum Orbis Solaris eſt in A, & Terra in B, Trigonus AEBA, qui eſt obtuſangulus, debet conſiderari.

Sanè nullo meliori modo reſolvi hic Triãgulus poterit, quàm, ſi demiſſo perpendiculo in Rectangulos duos dividatur. Illud è quocumque angulo demitti poterit:videlicet primò ab E in F, hoc eſt, in latus BA, indefinitè(quantum ſit opus)prolongatum.Secundò ab angulo B ſuper latus EA, protractum uſque ad S. Et tandem tertiò ſuper latus EB ab angulo A in punctum R. Hinc patet Perpendiculum, quod ab angulo obtuſo demittitur, cadere intra Triangulum, & maximum latus dividere: cætera cadere extra.

Interim ſine perpendiculis etiam reſolvamus obtuſangulos.

Lamin.29. Fig.9.

Sit in præſenti Figurâ A Terra. KFG ſphœra Solis. ECIK ſphœra Martis, ſcindens Solis ſphœram in punctis I & K. Sit ☉ in B, & ♂ in C, & Triangulum ABCA accuratè metiamur. Supponamus lineas, & angulos habere quantitates infraſcriptas: hîc enim non agimus de veritate linearum,aut angulorum, ſed de conſequentiarum Trigonometrica ſecuritate.

					Logar.
Linea AB		631	═5525		2.80041
Linea BC		865	═1765		2.93710
Linea CA		1276	═7067		3.10609
Angulus A	Grad.	37	26′	43″	9.78391
Angulus B		116	12	24	9.95289
Angulus C		26	20	53	9.64722
Angulus ABF		63	47	36	9.95289

Hac doctrinâ præmiſsâ, ut Triangulum datum reſolvamus,& quanta ſit horum trium corporum diſtantia per Fundamentalem Regulam inveſtigemus, aliquæ Propoſitiones debent addi: quarum ſit

Prima. *In omni Obtuſangulo, duo anguli acuti ſimul ſumpti, & angulus ſupplementi ſunt æquales.* Patet: quia in omni Triangulo omnes tres anguli ſimul ſumpti, important duos rectos, hoc eſt, ſemicirculum, ſeu 180. grad. Ergo ſublato angulo obtuſo ABC grad. 116.12′.24″. alii duo acuti (BCD, & BAC) ſimul ſumpti,gr.63.47′.36″. importabunt. At angulus ſupplementi ABF etiam 63.47′.36″. grad. importat. Ergo.

Lamin.29. Fig.10.

Secunda. *Anguli obtuſi,& Supplementi idem eſt ſinus rectus, idemque Logarithmus.* Aliter. *Arcûs majoris Quadrante,& Arcûs reſidui ad Semicirculum idem eſt ſinus rectus, idemque Logarithmus.* Oſtenditur: nam anguli obtuſi DCF ſinus rectus eſt FB, & anguli acuti FCA ſinus rectus eſt FB. Confirmatur: nam arcûs DEF ſinus rectus eſt FB: & arcûs AF ſinus rectus etiam eſt FB.

Tertia. *Etiam in Obtuſangulis lateris, & anguli adjacentis Logarithmi ſimul ſumpti, anguli, & lateris oppoſitorum Logarithmis ſunt æquales.* Et hanc Numeri ſequentes demonſtrabunt.

	Log.	
Latus AB	2.80041	*a*
angulus A	9.78391	*b*
Summa utriuſque	12.58432	*c*
latus CB	2.93710	*d*
angulus C	9.64722	*e*

Ecce *a* & *b* in ſummam redacta,dant *c*: & *d* & *e* in ſummam redacta,ſimiliter dant *c*. *Ergo, ſi à Logarithmo *c*, auferas *a*, (diſtantiam Solis à Tellure) habebis angulum A (diſtantiam Solis & Martis in Zodiaco) *Et,ſi auferas *b* (hanc diſtantiam)habebis *a*(diſtantiam Telluris à Sole.) *Et iterum*. * Si ab eodem *c*, excidas *d*,(longitudinem lineæ ductæ à Marte ad Solem)retinebis *e*(angulum, quem formarent in oculo Sol & Terra, ſi ab homine in Marte conſtituto deſpicerentur.)*Et,ſi excideres *e*(prædictum angulum)maneret *d*(linea à Sole ad Martem productæ longitudo.

Latus AC	3.10609	*f*
angulus C	9.64722	*g*
Summa utriusque	12.75331	*h*
Latus AB	2.80041	*i*
angulus B	9.95289	*k*

Ecce iterum *f* & *g* simul sumpta, dant *h*: & *i* & *k* simul sumpta, dant *h*: nec mirum, si ultimus aliquando character ob fractionem, quæ omittitur, videatur unitate deficere, nam *h* est major, quàm 12.75330. & minor, quàm 12.75331.

Latus AC	3.10609	*l*
angulus A	9.78391	*m*
Summa utriusque	12.89000	*n*
latus CB	2.93711	*o*
angulus B	9.95289	*p*

Ecce tandem *l* & *m* simul sumpta, faciunt *n*: & similiter *o* & *p* simul sumpta, faciunt *n*.* Ergo, si ab *n* auferas *l*, manebit *m*. Et, si auferas *m*, manebit *l*. * Ergo, si auferas *o*, habebis *p*. Et, si auferas *p*, habebis *o*.

Manet igitur, *Regulam illam Fundamentalem, quâ utimur in totâ hac Astronomicâ Trigonometriâ, etiã in Obtusangulis debere admitti.*

ARTICVLVS III.

De Triangulis Sphæricis, qui in Globi superficie describuntur.

Num. CIX.

DOctrinam Artic.I. propositam, etiam nunc adsumo, & suppono; & ex illâ per omnia Triangulorum Sphęricorum genera accuratè discurro. Illam non solum in Rectilineis, sed etiam in Sphœricis supponi Mathematici jubent, unde Argolus *in Pandes. cap. 76. pag. 347. Axiom.* IX. sic inquit. *In singulis Triangulis Sphæricis sinus laterum sinubus Angulorum oppositorum directè sunt proportionales*, cui consonat Cavalerius *in Trigonometriâ pag. 35. Axiom.* III. dicens. *In Triangulis Sphæricis universis Sinus crurum Sinubus oppositorum angulorum directè sunt proportionales*. Et hanc doctrinam ad numeros Artificiales verbis istis deducens. *Logarithmus cruris cujuscumque cum Logarithmo anguli adjacentis, æquatur logarithmo reliqui cruris, & anguli ipsi adjacentis, prædictis oppositorum*, quibus adhærent cæteri. Hæc æquatio in Antilogarithmis, & Mesologarithmis aliquando invenitur, quia, & ipsi Logarithmis sunt proportionales: Radius enim Medium proportionale inter Logarithmum, & Antilogarithmum est: unde Radius bis sumptus, & Logarithmus, & Antilogarithmus semel sumpti, sunt æquales, ut Numeri sequentes demonstrant.

Grad. 20.30'.	*Numeri.*	*Log. Fluent.*	
Sinus rectus	34.202	9.53405	A
Radius	100.000	10.00000	B
Radius	100.000	10.00000	C
Antisecans	106.418	10.46595	D
A *&* C *(necnõ* B *&* C*) simul*		20.00000	

B, & C simul sunt 20.00000. & A, & D sunt etiam, si simul sumantur, 20.00000.

De Rectangulis.

Num. CX. *Lamin. 28. Figur. 6.*

POno ob oculos Primi Mobilis partem: *in quâ* H *sit Polus Mundi*; A *centrum Mundi*: HA *Axis, si recta linea sit; si autem circulus, Colurus Æquinoctiorum nominabitur*: A D *erit Æquinoctialis*: AG *Ecliptica*: HD *Colurus Solstitiorum*: ☼ *sit in* C: *in gr. 20.20'.* ♉. *unde* A C *erit Longitudo* ☼, CG *ejusdem complementum*: AB *erit Adscensio recta* ☼, BD *ejusdem Adscensionis complementum*: BC *Declinatio Solis, &* CD *ejusdem Declinationis complementum*: DG *metitur maximam Declinationem Solis, seu Obliquitatem Eclipticæ; quæ, si Tychoni credimus, ad grad. 23.32'. pervenit; &* GH *est maximæ hujus Declinationis complementum*. Arcuum, & Angulorum magnitudinem determinemus.

Mo-

	Arcus.		Anguli.		
	G.	′		G.	′
AC	50	20	CBA	90	0
CG	39	40	CBD	90	0
AB	47	52	GDB	90	0
BD	42	8	CGH	90	0
DG	23	32	CGD	90	0
GH	66	28	CAB	23	32
BC	17	54	CHG	42	8
CH	72	6	ACB	74	27
			HCG	74	27

Modò experiamur, an hos ipsos Angulos, & Arcus eruere ex Methodo præscriptâ possimus. Sequentes Positiones considera.

Positio I.

✠ Num. CXI.

Anguli A, *& hypotenusæ* AC *Logarithmi simul sumpti: Logarithmis anguli* B, *& cruris* BC *simul sumptis, sunt æquales*. Aliter. *Maximæ Solis Declinationis, & Longitudinis Solis à proximiori Æquinoctio Logarithmi, simul sumpti; Logarithmo Declinationis, quam in tali Ecliptica puncto Sol habet, & Logarithmo anguli recti* ABC *simul sumptis, sunt æquales*.

Ergo, si ex his quatuor Logarithmis habuero tres, quartum ignorare non potero. Considera sequentes lineas.

	Fluentes.	Refluentes.
AC *longitudo* ☼	9.88636	A 0.11364
DG *Decl.max.*☼	9.60128	B 0.39872
Summa utriusque	19.48764	C 0.51236
BC *Decl.puncti* C	9.48764	D 0.51236
B *angulus rectus*	10.00000	E 0.00000

Sanè A, & B simul sumpta, necnon D, & E simul sumpta, dabunt C. Porrò, si à C auferas B habebis A: &, si à C auferas A, habebis B. Et similiter, si ab eodem C auferas D, habebis E: &, si E à C abstuleris habebis D. Et hæc omnia, sive fluant, sive refluant Logarithmi sunt vera.

Corollarium I. Ergo, qui maximam Solis Declinationem cognoscat, & Solis etiã longitudinem (distantiam à proximiori Æquinoctio) sciat, Declinationem illam BC, quam Sol habet constitutus in C ignorare non poterit.

Corollarium II. Ergo, qui Tabulam Declinationum Solis formare velit: sumat Logarithmorum Canonem: singulis Logarithmis addat numerum 9.60128. à Summæ nota characterica auferat notam (1) & habebit Tabulam Declinationum. Vt hanc Methodum capias ipsammet Tabulam ad signorum initia construo, tu illam poteris promovere, & ad gradus singulos computare.

TABVLA DECLAMATIONVM SOLIS, ET ECLIPTICA.

Signa	Logarith.	Declinatio.
♈ ♎	0.00000	G. 0 0′
♉ ♏	9.69897	
♍ ♓	9.60128	
	1)9.30025	G. 11 31′
♊ ♐	9.93753	
♌ ♒	9.60128	
	1)9.53881	G. 20 14′
♋ ♑	10.00000	
	9.60128	
	1)9.60128	G. 23 32′

Tabulæ Communes nonnullis secundis, aut etiam uno, vel altero minuto, minores declinationes exhibent: quia, vel cum Copernico jubent esse maximam obliquitatem Eclipticę grad. 23.28′. vel cũ aliis 23.30′. vel cum Tychone 23. 31′. 30″. Vt autem se à secundis eximeret Argolus ponit 23.32′. Et hũc modo sequimur: hîc enim non quærimus quanta sit Eclipticæ Loxias, sed quo modo construi debeat Declinationum Tabula, datâ maximâ Solis Declinatione.

Corollarium III. Ergo eadem Tabula Declinationum poterit construi, si scribantur singulorum graduum logarithmi, & à singulis numerus 0.39872. subducatur. Sequentes numeros speculare.

	9.69897	9.93753	10.00000
	0.39872	0.39872	0.39872
Diff.	9.30025	9.53881	9.60128

Ecce eosdem Logarithmos habemus impræsentiarum subducendo, quos Corollario II. aggregando.

Corollarium IV. Ergo, qui Refluen-

fluentibus utatur Logarithmis, si distantiæ Solis ab Æquinoctio proximo addiderit maximè Declinationis Logarithmum, consequetur Logarithmum B C determinatæ illius Declinationis. Considera notas sequentes.

Signa	*Logarith.*	*Declinatio.*
♈ ♎	Infinitus.	G. 0 0′
♉ ♏	0.30103	
♍ ♓	0.39872	
	0.69975	G.11 31
♊ ♐	0.06247	
♌ ♒	0.39872	
	0.46119	G.20 14
♋ ♑	0.00000	
	0.39872	
	0.39872	G.23 32

Vnde, si hanc viam inire velit, summâ facilitate componet totam Tabulam Declinationum.

COROLLARIUM V. Ergo, qui locum Solis in Zodiaco, adeoque ejus à proximiori Æquinoctio distantiam, præcognoscat, cognoscet etiam obliquitatem Eclipticæ, & maximam Solis Declinationem. Et hoc ostendo.

Arcus CB (Declinatio Solis) & angulus adjacens B rectus, simul sumpti, nec-non angulus A (maxima Declinatio Solis) & arcus AC (distantia Solis ab Æquinoctio) sunt æquales. Ergo, si mihi sit notus arcus A C (distantia Solis ab æquinoctio) & illum à Summâ illâ auferam, adquiram angulum A, seu arcum D G (maximam Solis declinationem.) Et, si mihi sit notus angulus A, seu arcus DG (maxima Solis Declinatio) & illum à Summâ deduxero, ad arcûs AC (distantiæ Solis ab æquinoctio) cognitionem perveniam.

COROLLARIUM VI. Ergo ex eisdem præmissis Adscensionem Rectam Solis, & Eclipticæ poterimus determinare. Quod sic ostendo.

In Rectangulo ABCA dato crure BC, & hypotenusâ C A invénimus angulum A oppositum cruri dato, adeoque arcum D G, qui angulum prædictum protendit. Ergo similiter in Rectangulo HGCH dato crure CG, & hypotenusâ C H poterimus determinare angulum H, adeoque arcum BD distantiam Solis à Coluro Solstitii: quæ ab ♈ ad ♋ à gradibus 90. ablata: & à ♋ ad ♎ gradibus 90. addita: & à ♎ ad ♑ à gradibus 270. ablata, & à ♑ ad ♈ eisdem gradibus 270. addita, Adscensionem rectam exhibebit. Pono exemplum.

	G.	′	*Fluentes.*	*Refluentes.*
CG *cõpl. lõg.* ☼	39	40	9.80504	A 0.19496
CGH *sinus tot.*	90	0	10.00000	B 0.00000
Sum. utriusque			19.80504	C 0.19496
CH *cõpl. decl.* ☼	72	6	9.97845	D 0.02155
BHD *compl. adscens. rect.*	42	8	9.82659	E 0.17341

Est igitur angulus BHD grad. 42.8. illumq; metitur arcus BD, qui à quadrante A D excisus, relinquit arcum AB grad. 47.52′. Et tanta est Adscensio recta Solis in gr. 20.20′. ♉ existentis.

Sanè A, & B simul sumptæ, dant C: & similiter D, & E simul sumptæ, dant C. Ergo; si à C excîdam A, adquiram B: &, si excîdam B, adquiram A: &, si auferam D, adipiscar E: &, si auferam E, adipiscar D. Ergo, si habuero Declinationum Tabulam, potero ex illâ Tabulam Adscensionum rectarum conformare: &, si habuero Tabulam Adscensionum rectarum, potero ex illâ Tabulam Declinationum conficere.

COROLLARIUM VII. Ergo, qui Adscensionum rectarum Tabulam construere velit, describat suo ordine singulorum graduum artificiales antisinus: quibus ante charactericam notam (1) unitatem præscribat. auferatq; declinationum sinubus correspondentium antisinus, & habebit distantiam ☼ à proximiori Solstitiorum Coluro, in gradibus Æquinoctialis: aut habebit distantiæ ab æquinoctio antesinum. Ergo, ut exerceri videas methodum præcedentem, Tabulam Rectarum Adscensionum ad Signorum initia subscribo. Tu illam poteris promovere, & ad singulos gradus perficere.

Hanc modò Tabulam attentione debitâ consideremus.

Sole existente in grad. 0.0′. ♈. hujus puncti antisinus est 10.00000. ut in A, & addendo 10.00000. ut in E, adquiro 20.00000. ut in C, Solis ibidem existentis habet in Declinationis antisinus 10.00000. ut in D, & auferendo D à C, manet E 10.00000. antisinus ab æqui-

æquinoctio proximiori. Solis ergo existentis in grad.0.0′.♈.Adscensio recta est grad.0.0′.

TABVLA ADSCENSIONVM RECTARVM.

Signa	Logarithmi.	Declinat.	Adsc.rect.
♈ ♎	10.00000.A	Gr. ′	
	10.00000.B		
	20.00000.C		
	10.00000.D		
	10.00000.E	0 0	0 0
♉ ♏	1)9.93753.F		
♍ ♓	9.99116.G	11 31	
	9.94637.H		27 54
♊ ♐	1)9.69897.I		
♌ ♒	9.97234.K	20 14	
	9.72663.L		57 48
♊ 29	1)8.24186.M		
	9.96234.N	23 31	
	8.27952.O		88 55
♋ ♑	1)0.00000.P		
	9.96229.Q	23 32	
	0.03771.R		90 0

Cùm Sol ingreditur ♉, & 30.gradibus ab æquinoctio semovetur,habet longitudinis antisinum,ut in F. Characterica nota est 9.præfigo 1. ut sit 1)9. Initium ♉ declinat ab æquinoctiali gradibus 11. 31. cujus antisinus est G. Et auferendo G ab F, retineo H antisinum gradûs 27. 54′. Ergo tanta est Adscensio recta Solis in limine ♉ existentis.

Cùm autem ingreditur ♊, & distat ab Æquinoctio gradibus 60. habet longitudinis antisinum, ut in I. Characterica nota erat 9. & sit 1)9. Declinatio est grad.20.14′. quibus correspondet antisinus K, qui subductus ab I relinquit L: antisinum gradus 57.48. & hæc est Adscensio recta Solis in initio ♊ existentis.

Et tandem, quando ☼ ingreditur ♋, & 90.gradibus distat ab æquinoctio, habet antisinum longitudinis 0.00000. *Nihil*, & correctâ characterica, habet 1)0.00000. ut in P. Declinatio est gr. 23. 32′. cui correspondet antisinus Q, qui ablatus à P relinquit R, cujus antisinus est gr. 90.0′. * At dices Gradus 90.seu Sinus totîus esse 0.00000. *Nihil*. Respondeo semper in Astronomico computu, qui per minuta expeditur, esse in secundis aliqua differentia, quæ omnino judicatur insensibilis, & contemptibilis. Vnde cùm Antisinus grad.89.59′. 50′′. seu Sinus gr.0. 0′. 10′′. sit 5.68557. Sinus unius secundi erit 4.68557.ideò 0.68557.erit decies millesima pars unîus secundi: & tamen logarithmus 0.03771.logarithmo 0.68557.minor est.

Vt ergo veritatem hanc confirmemus, ad grad.29.♊ recurrimus.

Sol igitur ibi constitutus, gradibus 89.distat ab æquinoctio, declinat grad.23.31.& N est hujus declinationis antisinus, qui subductus ab M, relinquit O antisinum gradus 88. 55′. Et tanta est Adscensio recta ibidem.

Iussi charactericam 9.vel 8.in 1)9.vel 1)8. converti; quia utebar Logarithmis Profluentibus, in quibus Sinûs totîus nota characterica est 10.unde 10. addita 9.dant 19.& addita 8. dant 18. Verùm enim verò ab hac additione nos liberant Refluentes Logarithmi, in quibus Logarithmus totîus Sinûs est 0.00000.*Nihil*, &, quando nihil addo,numerum præcedentem non muto. Subscriptos Logarithmos considera.

Signa	Logarithmi.	Declinat.	Adsc.rect.
♈ ♎	0.00000.A	0 0	0 0
♉ ♏	0.06247.B		
♍ ♓	0.00884.C	11 31	
	0.05363.D		27 54
♊ ♐	0.30103.E		
♌ ♒	0.02766.F	20 14	
	0.27337.G		57 48
♊ 29	1.75814.H		
	0.03766.I	23 31	
	1.72048.K		88 55
♋ ♑	Infinitus. L		
	0.03771.M	23 32	90 0

Logarithmus infinitus est L, & in Numeris Realibus respondet Nihilo: ejus igitur Antisinus est Sinus totus:& , quia infinitus Logarithmus in computum intrare non potest, Declinationem ibi, & Adscensionem rectam aliunde metimur. Alii Numeri profluunt, ita,ut in cellis singulis secundus auferatur à primo, & relinquat tertium.

COROLLARIUM VIII. Qui habeat Rectarum Adscensionum Tabulam, & ex illâ Declinationum Tabulam conformare voluerit

luerit, uti poterit eisdem numeris Artificialibus. In singulis cellulis prima linea erat Eclipticæ antisinus Secunda Declinationis, quam ibi habet Sol antisinus. Tertia erat Rectæ Adscensionis antisinus. Auferendo secundam (antisinum Declinationis) habuimus tertiam (antisinum Adscensionis rectæ.) Ergo, si tertiam auferamus à primâ, habebimus secundam (Declinationem, Soli ibi existenti debitam.)

Positio II.

❁Num. CXII.

Anguli B *recti, & arcûs* A B *Logarithmi simul sumpti, arcus* AC, *& anguli* C *Logarithmis, simul sumptis, sunt æquales.* Aliter. *Anguli* B *recti, & Adscensionis rectæ* AB *Logarithmi, simul sumpti, arcûs* AC, *qui est distantia Solis ab Æquinoctio proximiori, & anguli* C *Logarithmis simul sumptis, sunt æquales.*

Ex his ergo Logarithmis, si habuero tres, quartum ignorare non potero.

▪ *Angulus rectus*	10.00000	M
AB *Adscensio recta*	9.87016	N
Summa utriusque	19.87016	O
AC *longitudo* ☼	9.88636	P
C *ang. grad.* 74.27′.	9.98380	Q

Ecce M, & N ad summam redacti, dant O: & similiter P, & Q ad summam redacti, dant O. Ergo, si ab O auferas M. Sinum totum, habebis N. Adscensionem rectam: &, si auferas N, habebis M. Ergo similiter, si abstuleris P distantiam Solis ab Æquinoctio proximiori, habebis Q (videlicet, angulum ACB) &, si abstuleris Q, habebis P.

Positio III.

❁Num. CXIII.

Anguli ACB, *& arcûs* BC *(Declinationis Solis: quam videlicet Sol habet in puncto* C.) *Logarithmi simul sumpti: arcus* AB *(Adscensionis rectæ) & anguli* A *(maximæ Solis, & Eclipticæ declinationis) simul sumptis, sunt æquales.*

Ergo, si ex istis Logarithmis mihi dederis tres, sine te ad quarti cognitionem perveniam.

ACB *angulus datus*	9.98380	M
BC *declinatio* ☼	9.48764	N
Summa utriusque	19.47144	O
A *maxima declin.*	9.60128	P
AB *adscensio recta* ☼	9.87016	Q

Ecce M, & N simul sumpti, faciunt O: & P, & Q simul sumpti, similiter faciunt O. Ergo, si ab O (si à facto) auferas M (angulum illum datum) inveries N (declinationem Solis existentis in C) &, si auferas N habebis M (angulum illum.) Ergo, si ab eodem O, excidas P (obliquitatem Eclipticæ) habebis Q (adscensionem rectam Solis existentis in C) &, si excidas Q, habebis P (Solis, & Eclipticæ maximam declinationem.

De Acutangulis.

❁Num. CXIV. *Lam.* 29. *Fig.* 11.

NE nos mutatio Exemplorum perturbet, numeris jam examinatis utamur. Habeat nunc quadrans ADHA, easdem omninò mensuras, ac habuerat priùs. Mutentur tamen arcuum nomina, ne eadem omninò reponamus.

Sit A vertex: circulus HDG sit Horizon: & HBG æquinoctialis. Tunc erit A D Meridianus: A G, & AE duo Azimutha. Vt lucem in re difficili, & obscurâ habere dicamur, ☼ coruscet in F, ☾ in C. Ergo manet Triangulus Isosceles AFCA, qui debet impræsentiarùm examinari. In ipso sunt lineæ, & anguli, ut anteà.

	Gr.	′		Gr.	′
AC	50	20	CAB	23	32
AF	50	20	CAF	47	4
BC	17	54	ACF	74	27
BF	17	54	AFC	74	27
CF	35	48	ABF	90	0
AB	47	52			

Periclitemur modò, An etiam hîc Generalis illa Regula, *Lateris, & adjacentis anguli Logarithmi simul sumpti, anguli, & lateris oppositorum logarithmis simul sumptis sunt æquales*, quam dilucidandam adsumpsimus, verificetur.

Po-

POSITIO IV.

Num. CXV.

Anguli CAF *(quem duo azimutha formant in* A *vertice) & arcus* AF *(qui Solis à vertice distantiam metitur) Logarithmi simul sumpti; anguli* ACB*, & arcus* CF *(Lunæ à Sole distantia) Logarithmis simul sumptis, sunt aquales.*

Posui quatuor Logarithmos, ex quibus si tres dederis, dabo ego quartum.

Angulus CAF	9.86460	M
Distantia ☼ AF	9.88636	N
Summa utriusque	19.75096	O
Angulus ACF	9.98380	P
Basis CF gr. 35.48′	9.76716	Q

Ecce M (angulus datus) & N (distantia Solis à vertice) in summam venientes, dant O. Ecce ACF (angulus datæ lineæ oppositus) & Trianguli basis CF (quæ distantiam Lunæ à Sole determinat) si similiter in summam venerint, dabunt O. Ergo, aufer M ab O, & prodibit N: aufer N, & prodibit M. Ergo excîde P ab O, & resultabit Q: excîde autem Q, & resultabit P.

POSITIO V.

Num. CXVI.

Arcus AC, *&* CF, *semel sumpti; & angulus* ACF, *bis sumptus, faciunt numerum, cui est æqualis numerus factus ab angulis* CAF, *&* AFC *semel sumptis, & ab arcu* AF *bis sumpto.*

Est verissima, non tamen maximæ utilitatis in praxi, non enim crebro occurrent casus, in quibus ad ipsam debeamus recurrere. Illam tamen demonstro.

Arcus AC	9.88636.R
Arcus CF	9.76716.S
Angulus ACF	9.98380.T
Iterum	9.98380.V
Summa omnium	39.62112.W
Angulus CAF	9.86460.X
Angulus AFC	9.98380.Y
Arcus AF	9.88636.Z
Iterum	9.88636.Æ

Sicut R, S, T, V, simul sumpta dant W. sic etiam Æ, Z, Y, X, simul sumpta dant W.

DE OBTUSANGULIS.

Num. CXVII.

POssunt variis modis resolvi, ut suo loco ostendimus: sed facillimè, si demisso perpendiculo in duo distinguantur Rectangula. Præcedentem Figuram recognoscamus. In Triangulo obtuso ACH jam arcus, & anguli sunt noti. Eos ob oculos pono.

AC	50	20	A	66	28
CH	72	6	H	47	52
AH	90	0	C	155	33

Si dantur duo latera, & unus angulus.

Lat. AC *&* AH. *Ang.*	C	*Primus.*
	H	*Secundus.*
	A	*Tertius.*
Lat. AC *&* CH. *Ang.*	C	*Quartus.*
	H	*Quintus.*
	A	*Sextus.*
Lat. AH *&* CH. *Ang.*	C	*Septimus.*
	H	*Octavus.*
	A	*Nonus.*

Si dantur duo anguli, & unum latus.

Ang. A & C. latus	AC	*Decimus.*
	CH	*Undecimus.*
	AH	*Duodecimus.*
Ang. A & H. latus	AC	*Tertius-decimus.*
	CH	*Quartus-decimus.*
	AH	*Quintus-decimus.*
Ang. C & H. latus	AC	*Sextus-decimus.*
	CH	*Septimus-decimus.*
	AH	*Octavus-decimus.*

Et sunt octodecim casus, in quibus aliter, & aliter debeat demitti Perpendiculum. Illos percurro.

CASUS I. *Dantur latera* AC, *&* AH, *nec-non angulus* HCA.

Angulus BCA (supplementum ad semicirculum) & latus CA, simul sumpta, sunt æqualia Perpendiculo AB, & angulo ABC recto, simul sumptis: Angulus rectus est notus, & ablatus relinquit AB, arcum perpendicularem, qui angulum AHB metitur. Manent igitur duo Rectangula AECA, & ABHA; quibus

cognitis, eorum differentia (nempe Triangulus ACHA) ignorari non poterit.

CASUS II. *Dantur latera* AC, *&* AH; *nec-non angulus* AHC.

Angulus AHB, & latus AH, simul sumpta, lateri AB, & angulo recto ABC simul sumptis sunt æqualia. A summâ hac aufero angulum rectum, & retineo Perpendiculum AB.

CASUS III. *Dantur latera* AC, *&* AH; *nec-non angulus* HAC.

Angulus CAH, cum latere AC exæquat angulum rectum AIC cum Perpendiculo CI. Aufero angulum rectum, & manet quæsitum Perpendiculum.

CASUS IV. *Dantur latera* AC, *&* CH; *nec-non angulus* HCA.

Supplementum ad semicirculum est angulus ACB. Hic, & arcus CA, simul sumpti, Perpendiculo AB, & angulo recto CBA, sunt æquales. Aufero angulum rectum; & ad Perpendiculi cognitionem pervenio.

CASUS V. *Dantur latera* AC, *&* CH; *nec-non angulus* AHC.

Angulus AHC, & adjacens arcus HC simul positi, Perpendiculum CI, & angulum rectum CIH, simul posita exæquant. Ergo exciso angulo recto, relinquitur Perpendiculū.

CASUS VI. *Dantur latera* AC, *&* CH; *nec-non angulus* HAC.

Casus jam tertius Perpendiculum, quod quærimus dimensus est.

CASUS VII. *Dantur latera* AH, *&* CH; *nec-non angulus* HCA.

Supplementum ad semicirculum HCG, & latus HC, simul sumpta, Perpendiculo HG, & angulo recto HGC simul sumptis sunt æqualia. Aufero igitur angulum rectum, &c.

CASUS VIII. *Dantur latera* AH, *&* CH; *nec-non angulus* AHC.

Angulus AHC, & arcus CH, simul sumpti, Perpendiculo CI, & angulo recto HIC simul sumptis sunt æquales. Aufero igitur, &c.

CASUS IX. *Dantur latera* AH, *&* CH; *nec-non angulus* HAC.

Angulus CAH, & arcus AH, simul sumpti, Perpendiculo HG, & ángulo recto HGA sunt æquales. Aufero igitur, &c.

Hucusque dabantur duo latera, & unicus angulus; in sequentibus casibus dabantur duo anguli, & unicum latus.

CASUS X. *Dantur anguli* HAC, *&* HCA; *nec-non latus* AC.

Angulus HAC, & arcus AC eidem adjacens, Perpendiculo CI, & angulo recto AIC sunt æquales. Aufer igitur, &c.

Angulus ACB, qui est anguli HCA, ad semicirculum supplementum, & arcus CA simul sumpti, sunt æquales Perpendiculo AB, & angulo recto CBA simul sumptis. Aufer igitur, &c.

CASUS XI. *Dantur anguli* HAC, & HCA; *nec-non latus* CH.

Anguli dati supplementum ad semicirculum est HCG, & latus datum CH, simul sumpta, sunt æqualia Perpendiculo HG, & angulo recto HGC, simul sumptis.

CASUS XII. *Dantur anguli* HAC, *&* HCA; *nec-non latus* AH.

Angulus HAC, cum latere AH, & angulus rectus AGH cum Perpendiculo HG sunt æquales. Aufer igitur, &c.

CASUS XIII. *Dantur anguli* HAC, *&* HCA; *nec-non latus* AC.

Angulus ACB, est anguli HCA supplementum ad semicirculum. Itaque angulus ACB, & arcus AC, simul sumpti, Perpendiculo AB, & angulo recto simul sumptis, sunt æquales. Aufer igitur, &c.

Angulus HAC, & arcus AC, simul sumpti, Perpendiculo CI, & angulo recto AIC sunt æquales. Aufer igitur, &c.

CASUS XIV. *Dantur anguli* HAC, *&* HCA; *nec-non latus* CH.

Supplementum anguli dati, quod est HCG, & latus datum CH simul sumpta, exæquant Perpendiculum HG, & angulum rectum HGC simul sumpta. Aufer igitur, &c.

CASUS XV. *Dantur anguli* HAC, *&* HCA; *nec-non latus* AH.

Angulus HAC, & arcus AH, simul sumpti, æquales sunt Perpendiculo HG, & angulo recto HGC, simul sumptis. Aufer igitur, &c.

CASUS XVI. *Dantur anguli* HCA; *&* AHC; *nec-non latus* AC.

Angulus ACB (qui est supplementum ad semicirculum anguli HCA) & arcus CA, simul sumpti, Perpendiculo AB, & angulo recto CBA, simul sumptis sunt æquales. Aufer igitur, &c.

CASUS XVII. *Dantur anguli* HCA, *&* AHC; *nec-non latus* CH.

Anguli ACH supplementum ad semicirculum,

lum, eſt angulus HCG: hic, & arcus HC, ſimul ſumpti, ſunt æquales Perpendiculo HG, & angulo recto HGC, ſimul ſumptis. Aufer igitur, &c.

Angulus CHA, & arcus CH, ſimul ſumpti, Perpendiculum CI, & angulum rectum CIH exæquant. Aufer igitur, &c.

CASUS XVIII. *Dantur anguli* HCA, & AHC; *nec-non latus* AH.

Angulus AHC, & arcus HA, ſimul ſumpti, Perpendiculo AB, & angulo recto ABC, ſimul ſumptis, ſunt æquales. Aufer igitur, &c.

In omnibus his operationibus infertur numerus, qui angulo recto ſublato, metiatur perpendiculum. Angulus rectus in Briggianis Logarithmis eſt 10.00000. Ergo ex numeri illati characterica notâ auferenda ſunt 10. Cæterùm in Logarithmis noſtris, in quibus angulus rectus eſt 0.00000. *Nihil*, nihil omninò erit à numero illato auferendum.

ARTICVLVS IV.

Quæſtiones nonnullas Aſtronomicas per compendia numerorum decidens.

Num. CXVIII.

TAmetſi ſufficerent, quę hucuſque diximus, ut omnis Quæſtio Aſtronomica reſolveretur: quoniam non omnibus omnes Methodi perplacẽt, & ſunt multa, quæ ex præcedentibus fortaſſis neſcires inferre, quartum hunc Articulum addo, in quo omnia, quæ ſcire tenetur Aſtronomus, per compendium expedio.

ACROASIS I.
De Solis Loco, & Declinatione.

Lam.29.Fig.12.

SIt in præſenti figurâ EF Æquinoctialis: GH Ecliptica: quæ in CD propriis Polis convolvitur: & ſit angulus HLF ejuſdem Eclipticæ obliquitas: grad. 23.30. quantam, ut puto, habuerunt Veteres, quoniam eſſe mutabilem non facili negotio credidero. Si ☼ pervenerit ad I, tunc LI erit diſtantia ejus ab æquinoctio, & IK declinatio.

Solis declinationem dat altitudo meridiana: & meridianam altitudinem declinatio: quibus connexa ſunt altitudo Poli, & locus ☼ in Eclipticâ. Sic diſcurro.

Sum Madriti. Altitudo Poli gr.40.45′. Ergo Æquinoctialis in meridiano diſtat à vertice gr. 40.45′. & ab horizonte gr. 49. 15′. Hodie ☼ meridianus gr.49.35′. elevabatur. Ergo declinabat verſus Boream 20′. &, quia ſumus in Martio, erat tunc in gr. 0.50′. ♈.

Nautæ Solis locum & declinationem ſupponunt, & Poli altitudinem quærunt: & ſic diſcurrunt. Hodie ex Ephemeri colligitur locus ☼ in gr. 0.50. ♈. cui debetur declinatio 20′. Borealis. Obſervatus fuit altus gr. 49.35′. Ergo auferantur 20′. & manebit Æquinoctialis altitudo gr.49.15′. Ego elevatio Poli erit grad.40.45′.

Ex declinatione cognoſcitur Solis longitudo, & ex longitudine declinatio; quia in Rectangulo cognoſcuntur anguli L & K, ille eſt grad.23.30′. iſte autem eſt rectus. Ergo, ſi cognoſcatur longitudo L I, cognoſcetur etiam declinatio, & contrà.

Conſiſtit in his terminis Analogia. *Vt ſe habet ſinus totus ad ſinum longitudinis Solis, ſic ſinus maximæ declinationis ad ſinum declinationis quæſitæ.* Hinc habet Arithmeticus ſequentem Regulam. *Sinum loci Solis multiplica per numerum 39,875. & exciſis quinque ultimis lineis à facto, manebit quæſitæ Declinationis ſinus.*

Abacus.

1	039875
2	079750
3	159500
4	279125

		Æ
7	27912	5
0	0000	00
7	279	125
1	03	9875
1	0	39875
	28196	01125

 Om-

Omnes numeri, qui ultra lineam Æ ponuntur, sunt superflui, & poterunt semper omitti. Sinus autem 28196. dat arcum 16. 22′. 39″. Lansbergius *in Tabulis Motuum Cœlestium pag.95.* dat grad.16.23′. Argolus *in Pandosio cap.20.pag.54.*ponit 16.24′.at supposuerat maximam declinationem Solis esse grad.23.32′.

Quia erat tædiosum, & difficile ad Triangulorum Sphericorum resolutionem pro singulis gradibus, aut minutis recurrere, Astronomi Tabulas Declinationum ediderunt:quę tametsi ex eâdem Trigonometriâ sint ortæ, differunt inter se, quia in angulo HLF, seu obliquitate Eclipticæ valde dissentiunt. Hæ Tabulæ per gradus integros, aut per dena minuta decurrunt: immò habeo Tabulam manuscriptam ad singula minuta à Ioanne Pironio, Nobili Florentino, computatam. Quarum omnium est usus, ut locus Solis declinationem, & declinatio locum Solis exhibeat.

Ego Tabulis Declinationum non indigeo, nec cogor Triangulos curvilineos resolvere, quia Solis, & Eclipticæ Declinationem sic invenio. *Quæro loci Solaris Logarithmum, & ab illo aufero numerum 0.39930. & declinationis logarithmum adquiro.* Pono exemplum. Est ☉ in gr.0.50′.♈: quantum ergo ab æquinoctiali declinabit?

Locus ☉ gr.0.50′.	8.16268
Numerus auferendus	0.39930
*Declin.*gr.0.19′.56″.	7.76338

Logarithmus autem 7.76338. dat gr.0.19′. 56″. Lansbergius, quia secunda meritò negligit, ponit 20′.

Datâ autem Solis declinatione, invenio locum Solis in Eclipticâ hoc modo. *Declinationis Logarithmo addo numerum* 0.39930.*& factus dabit longitudinem Solis.* Pono exemplum.

Declinatio ☉ gr.0.19′.56″.	7.76338
Numerus addendus	0.39930
Locus ☉ gr.0.50′.♈	8.16268

Summam igitur sumus per has Regulas pręcisionem, & facilitatem indepti.

ACROASIS II.
De Stellarum Latitudine & Declinatione.

✠ Num. CXIX.

EX declinatione latitudo, & ex latitudine infertur declinatio. Astronomi Practici ex Stellarum declinatione, & adscensione rectâ ad longitudinis, & latitudinis cognitionem perveniunt; nam datâ Poli elevatione ex altitudine, quam in meridiano illæ sortiuntur, colligunt declinationem; & ex temporis momento, quo meridianum subeũt, adscensionem. Qui autem Stellas contemplantur in libris Tychonicum Stellarum Canonem, v.gr. considerant, & latitudines non mutari meritò supponentes, quantum tempus à Tychone ad se elapsum videtur postulare, longitudini adijciunt, & sic Stellarum declinationes, & rectas adscensiones venantur. Per unîus Trianguli sphœrici resolutionem expeditur alterutrum. Nam, si in datâ Figurâ sit Sydus T, & A Mundi, & C Eclipticæ Polus: TK erit declinatio, & TA declinationis complementum: quam ob rem, ST erit latitudo, & TC latitudinis complementum: angulumque CAT adscensio recta, & angulum ACT determinabit longitudo. Ergo in Triangulo CATC, quia latus AC, est perpetuus, & notus (nempe, Polorum Eclipticæ, & Mundi distantia grad.23.30.) si detur AT (declinationis complementum) & angulus CAT, quem exhibet adscensio recta, inferet Trigonometria magnitudinem lineæ CT (quæ est complementum latitudinis) & quantitatem anguli ACT, qui distantiam syderis ad initium ♋ metitur. * Si verò contrà detur CT (complementum latitudinis, & angulus ACT (quem syderis longitudo definit) arcus AT (declinationis complementum) & angulus CAT (qui ad rectam adscensionem) pertinet, cognoscentur.

Stando Trigonometriæ multa sunt Stellarum Declinationes inveniendi compendia: unum addo, & pono loco Regularum exemplum.

Erat ♀ in grad.12.0′.♉, cum septentrionali latitudine grad. 4.0′. & ejus declinatio quærebatur.

Multi hodie Solem Tychonicum esse correctissimum putant, & ideò grad. 23.32′. loxiam esse supponunt. Nos idem hic, ut illis adulemur, supponamus.

Ergo

		G.	′	Sinus	Invent.
Declinatio maxima		23	32		
Latitudo ♀		4	0		
Simul	A	27	32	46126	I
Declinatio maxima		23	32		
Latitudo ♀		4	0		
Differentia	B	19	32	33436	II
Summa Sinuum				79662	
Semisumma	C			39831	III
Longitudo ♀		42	0	66913	
Sinus totus				100000	
Simul	D			166913	IV
Vt sin.tot ad Invent. III.					
Ita Inventum IV.*ad*	E			66482	V.
Inventi V.*&* II.*diff.*	F	19	17	33046	
Inventi V.*&* I. *diff.*	G	11	41	20356	

Ergo maximæ declinationi addimus latitudinem ♀, & habemus A. Inventum I.

A maximâ declinatione auferimus latitudinem ♀, & retinemus B. Inventum II.

Sinus inventos in Summam redigo: & semissis Summæ erit C. Inventum III.

Sinui longitudinis ♀ addo Sinum totum, & adquiro D. Inventum IV.

Posteà hanc Analogiam instituo. Vt Sinus totus ad Inventum III. ita Inventum IV. ad Inventum V. ut in E.

Tandem Inventi V.& Inventi II. differentia dat Sinum 33046. cui correspondent gr. 19. 17′. ut in F: & tantam esse Veneris declinationem pronuncio.

Habebat Ecliptica, & ♀, utraque septentrionalem declinationem: quoniam ♉ in septentrionem abiit, & ♀ respectu Eclipticæ habebat latitudinem septentrionalem. Sed quid, si ♀ in grad. 12.0′.♉ haberet gr.4.0′. latitudinis meridionalis? Sumi deberet Inventi V.& I.differentia, quæ daret numerum 20356. ut in G, qui Sinus correspondet gr. 11.41. Ergo ♀ in grad. 12.0′.♉ cum latitudine grad. 4. 0′. Boreali haberet Septentrionalem declinationem grad. 11.44′.44″.

Sanè hoc ipsum supputandi compendium satis est longum, & molestiâ non caret: & hanc ob rem, ut nos à tædio, & labore liberarent Astronomi, Tabulas composuerunt, in quibus datâ Stellæ longitudine, & latitudine angulus communis declinationem exhiberet: quales Andreas Argolus in Pandosio, & in Ephemeridum apparatu, & multi producunt Astronomi. At hæ ipsæ Tabulæ longæ sunt, & molestæ (apud Argolum *in Pandos. à pag. 68. ad pag. 79.* diffunduntur) & ideò Authores de novo Tabularum genere cogitarunt: curiosam, brevemque edidit David Origanus, unde illam Andreas Argolus sumpsit, & paucis mutatis, suis numeris attemperavit. Illam etiam exhibeo.

A longâ, & intricatâ ex Longitudine, & Latitudine colligendi Declinationem methodo nos liberat huiusmodi Tabula, quæ cum Tychonicis Zodiaci hoc ævo loxiam esse grad. 23.32′. supponit. [Mihi illa gr. 23.30′. est: sed, quia scribo aliis, eorum opinioni me attempero.]

Quinque Columnas continet. Prima (nempe A) gradus numerat: & signa habet in capite, & in calce, ut scias, an debeas adscendere, aut descendere. Secunda (B) dat arcum: Tertia (C) numerum multiplicandum: Quarta, & Quinta Logarithmos huic numero correspondentes. *Est autem Arcus*, ait Origanus, *segmentum Circuli latitudinis, quod inter æquatorem, & Eclipticam intercipitur: & Numerus multiplicandus, est Sinus illius arcûs, qui definit angulum ab Æquinoctiali, & Circulo latitudinis comprehensum.*

Vsus Tabulæ est hic. Cum signo, & gradu, cujus quæritur Declinatio è directo sumitur arcus: si signum fuerit in parte superiori numerando à parte ascendente; si in inferiori ab ascendente. Cum arcu sumitur è directo numerus multiplicandus, utendo parte proportionali, tam in arcu, quam in numero multiplicando, quando locus obtinuerit minuta ultra gradus integros. Arcui sumpto deinde adde latitudinem, si latitudo, & signum arcûs fuerint ejusdem denominationis, ut ambo Meridionales, aut ambo Septentrionales; vel deme unum ab altero, si fuerint diversæ. Aggregati, vel residui sumendus est sinus rectus, & ducendus in numerũ multiplicandum jam sumptum. Factâ multiplicatione resultans numerus dividitur per Sinum totum: quam ob rem sublatis figuris ultimis, quod remanet, in Tabellâ Sinuum dabit quæsitam Declinationem. [Sinum totum adsumpsi 10,000. in numero multiplicando: Ergo sinus rectus huic Sinui toti correspondeat in Numero multiplicante. Vnde, quia per Sinum totum fit divisio, & Sinus totus est 10,000. quatuor figuræ ultimæ auferri debent.

A	Arcus ♈ ♎ B G.	M.	Numerus multiplic. C	Briggii. D Logarithmi.	Caramuelis E	Arcus ♉ ♏ B G.	M.	Numerus multiplic. C	Briggii. D Logarithmi.	Caramuelis E	Arcus ♊ ♐ B G.	M.	Numerus multiplicãdus. C	Briggii. D Logarithmi.	Caramuelis E	A
0	0	0	9171	9.96241	0.03759	12	16	9385	9.97243	0.02757	20	38	9799	9.99118	0.00882	30
1	0	16	9171	9.96241	0.03759	12	37	9398	9.97303	0.02697	20	50	9811	9.99171	0.00829	29
2	0	52	9172	9.96246	0.03754	12	58	9411	9.97363	0.02637	21	0	9823	9.99224	0.00776	28
3	1	18	9173	9.96251	0.03749	13	19	9424	9.97423	0.02577	21	11	9835	9.99277	0.00723	27
4	1	44	9175	9.96260	0.03740	13	40	9438	9.97487	0.02513	21	21	9846	9.99325	0.00675	26
5	2	10	9177	9.96270	0.03730	14	0	9451	9.97547	0.02453	21	31	9857	9.99375	0.00625	25
6	2	36	9180	9.96284	0.03716	14	20	9465	9.97612	0.02388	21	40	9868	9.99422	0.00578	24
7	3	2	9183	9.96298	0.03702	14	40	9479	9.97676	0.02324	21	49	9878	9.99466	0.00534	23
8	3	28	9187	9.96317	0.03683	14	59	9494	9.97744	0.02256	21	58	9888	9.99510	0.00490	22
9	3	53	9191	9.96336	0.03664	15	18	9508	9.97808	0.02192	22	6	9897	9.99550	0.00450	21
10	4	19	9196	9.96359	0.03641	15	37	9522	9.97872	0.02128	22	14	9907	9.99594	0.00406	20
11	4	45	9201	9.96383	0.03617	15	55	9536	9.97936	0.02064	22	21	9915	9.99629	0.00371	19
12	5	10	9207	9.96407	0.03593	16	13	9550	9.98000	0.02000	22	28	9924	9.99668	0.00332	18
13	5	35	9214	9.96444	0.03556	16	31	9565	9.98068	0.01932	22	35	9932	9.99703	0.00297	17
14	6	0	9220	9.96473	0.03527	16	48	9579	9.98132	0.01868	22	41	9939	9.99734	0.00266	16
15	6	25	9228	9.96510	0.03490	17	5	9594	9.98199	0.01801	22	47	9946	9.99764	0.00236	15
16	6	50	9236	9.96548	0.03452	17	22	9608	9.98263	0.01737	22	52	9953	9.99759	0.00241	14
17	7	15	9244	9.96585	0.03415	17	38	9623	9.98331	0.01669	22	57	9959	9.99821	0.00179	13
18	7	39	9253	9.96628	0.03372	17	54	9637	9.98394	0.01606	23	2	9965	9.99847	0.00153	12
19	8	3	9261	9.96665	0.03335	18	10	9652	9.98461	0.01539	23	7	9971	9.99873	0.00127	11
20	8	27	9271	9.96712	0.03288	18	25	9666	9.98524	0.01475	23	11	9976	9.99895	0.00105	10
21	9	51	9281	9.96759	0.03241	18	40	9680	9.98587	0.01413	23	15	9980	9.99913	0.00087	9
22	9	15	9291	9.96806	0.03194	18	55	9694	9.98654	0.01346	23	18	9984	9.99930	0.00070	8
23	9	39	9302	9.96857	0.03143	19	9	9708	9.98712	0.01288	23	21	9988	9.99947	0.00053	7
24	10	2	9312	9.96904	0.03096	19	23	9722	9.98775	0.01225	23	24	9991	9.99960	0.00040	6
25	10	25	9324	9.96960	0.03040	19	36	9735	9.98833	0.01167	23	26	9994	9.99973	0.00027	5
26	11	48	9335	9.97011	0.02989	19	49	9748	9.98891	0.01109	23	28	9996	9.99982	0.00018	4
27	11	10	9347	9.97067	0.02973	20	2	9761	9.98949	0.01051	23	30	9998	9.99991	0.00009	3
28	11	32	9360	9.97127	0.02873	20	14	9774	9.99007	0.00993	23	31	9999	9.99995	0.00005	2
29	11	54	9372	9.97183	0.02817	20	26	9787	9.99064	0.00936	23	32	9999	9.99995	0.00005	1
30	12	16	9385	9.97243	0.02757	20	38	9799	9.99118	0.00882	23	32	10000	0.00000	0.00000	0
	♍ ♓					♌ ♒					♋ ♑					

bent. Cæterùm, si uti Tabulâ Sinuum ad Radium 100,000. conformatâ volueris, tunc quinque habere figuras debet quicumque numerus multiplicandus usque ad ultimum exclusive, qui habebit sex.] Vnum, aut alterum exemplum adducamus.

Scire desideras, quanta sit declinatio Antares, seu Cordis Scorpii, cujus longitudo est grad. 4.48. ♐. cum latitudine grad. 4.27. Meridionali. In Tabellâ grad. 4.48. ♐. dant arcum grad. 21.29. & numerum multiplicandum 9854. Arcui grad. 21.29. adde latitud. gr. 4.27. nam signum, & latitudo sunt Meridionalia; & erunt grad. 25.56. quorum Sinus est 4373. qui ductus in 9854. numerum multiplicandum tribuet 43087221. Et quatuor ultimis sifris succisis, remanent 43087. quibus in Tabellâ Sinuum ad Radium 10,000. conformatâ, grad. 25. 31′. 22″. correspondent. Et pronuncia tantam esse gr. 25.31.22. Declinationem Antares.

Vt meliùs præmissa doctrina intelligatur aliud exemplum proponamus.

Quæratur Declinatio Pallilitii, seu Oculi Tauri, qui reperitur in 4.48. ♊. cum latitud. Meridional. grad. 5.31. Arcus est idem, qui in Antares, sic, & numerus multiplicandus. Latitudo gr. 5.31. subtrahitur ab arcu gr. 21.29. signum enim Boreale est, & latitudo Meridiana; & remanent gradus 15.58. quorum Sinus est 2750. qui ductus in numerum multiplicandum 9854. constituit 27108236. & ablatis quatuor ultimis figuris remanent 27108. quibus in Tabellâ Sinuum ad eumdem Radium 10,000. fabricatâ, correspondent gr. 15.44. Declinationis Pallilitii.

Addamus, & exemplum tertium doctrinæ expeditioris gratiâ. Determinanda sit.

Declinatio Canis (Sirii) in grad. 9.10. ♋ cum latitudine Meridionali grad. 39.30. Arcus est grad. 23. 14. qui sublati à latitudine 39. 30. cùm sint diversæ plagæ, dant residui grad. 16 16. cujus loci Sinus est 2801. E directo arcus numerus multiplicãdus est 9979. per quem multiplicatus Sinus 2801. consurgent 279536774. & rejectis ultimis quatuor figuris, remanent 27954. quibus in Tabellâ sinuum respondent grad. 16.14′. Declinationis Sirii. [Et hîc notet obiter Criticus multos in hujus Sideris nomine allucinari: nam illud *Syrium* nominant, quasi à Syriâ, regione universis notâ, diceretur. Argolus in eodem paragrapho jam *Sirium*, & jam *Syrium* appellat. In posthumis Petri Gassendi Operibus corrector fuit verè corruptor, non enim sequi voluit autographum. Græcè scribitur ΣΕΙΡΙΟΣ, non igitur Latinè *Syrius*.] Hic supputandi modus multis placet, & Argolus *in Pandosii pag.* 56. ait. [Hac viâ nos supputavimus omnes Stellarum fixarum declinationes in nostris Ephemeridibus.] Sed faciliùs, & expeditiùs potuisset per numeros artificiales, quidquid ipse in contrarium objiciat.

✠Num. CXX.

SI uti Briggianis Logarithmis placeat, ubi numerum per numerum multiplicabas, ibi Logarithmum Logarithmo conjunges, ut te docebit praxis, si eadem exempla per Logarithmos expediamus.

	Gr.	′	*Logarithmi.*
Cordis ♏ *longitudo* ♐	4	48	
Latitudo Australis	4	27	
Arcus Tabellæ	21	29	
Simul	25	56	9.64080
Logarithmus Tabellæ			9.99364
Summa Logarithmorum			1)9.63444.A
Logarithmus	25	31	9.63425.[illegible]
Logarithmus	25	32	9.63451.C
Differentia inter B & C			26
Differentia inter B & A			19

Logarithmus A habet in charactere 19. & abjectâ primâ notâ retinet 9. & cadit inter B, & C possemus secunda negligere, & Sirii declinationem esse grad. 25.32′. asserere. Argolus grad. 25.31′.22″. colligit. Sed his secundis Logarithmi non omninò conveniunt.

Oculi ♉ *longitudo* ♊	4	48	
Latitudo Australis	5	31	
Arcus Tabellæ	21	29	
Differentia	15	58	9.43946
Logarithmus Tabellæ			9.99364
Summa Logarithmorum			1)9.43310.A
Logarithmus	15	43	9.43278.B
Logarithmus	15	44	9.43323.C
Differentia inter B & C			45
Differentia inter B & A			32

Logarithmus A, excisâ primâ characteris figurâ,

gurâ, ita, ut ille non sit 19. sed 9. cadit inter B, & C, ut non sit hujus Syderis declinatio grad. 15.44'. sed grad. 15.43'.42''.

Sirii longitudo ♋	9	10	
Latitudo Australis	39	30	
Arcus Tabellæ	23	14	
Differentia	16	16	9.44733
Logarithm. Tabellæ			9.99911
Summa Logarith.	16	14	1)9.44644

❧Num. CXXI.

SI nostris Logarithmis uti placeat, qui Recurrentes sunt, poteris eodem modo procedere. Quod, ut meliùs percipias, eadem exempla reponemus.

Cordis ♏ *longitudo* ♐	4	48	*Logarith.*
Latitudo Australis	4	27	
Arcus Tabellæ	21	29	
Simul	25	56	0.35920
Logarithmus Tabellæ			0.00636
Summa Log.(Declinatio	25	32	0.36556
Oculi ♉ longitudo ♊	4	48	
Latitudo Australis	5	31	
Arcus Tabellæ	21	29	
Differentia	15	58	0.56054
Logarithmus Tabellæ			0.00636
Summa Log.(Declinatio	15	44	0.56690
Sirii longitudo ♋ ♑	9	10	
Latitudo Australis	39	30	
Arcus Tabellæ	23	14	
Differentia	16	16	0.55267
Logarithmus Tabellæ			0.00089
Summa Log. (Declinatio	16	14	0.55356

Perfectiores sunt hi Logarithmi, nam Briggiani postulant, ut à summâ, quæ 19.00000. est auferam 10.00000. Sinum totum, adeoq; illam 1 (unitatem) notâ 9 relictâ: at nostri; quia Sinum totum esse 0.00000. *nihil* supponunt, nihil demunt è Summâ.

❧Num. CXXII.

HÆc Tabula etiam Soli, & Stellis, aut Planetis, quando non habent latitudinem servire poterit: quando enim nulla est latitudo, tunc sumitur arcus, & simul numerus multiplicandus: sinusque arcus multiplicatur per dictum numerum, & abjectis quinq; figuris, residui sinus promet Declinationem quæsitam. Pono exemplum. Quæratur Solis declinatio Solis in grad. 13. ♈. vel ♎ constituti. Arcus est grad. 5.35. cujus Sinus est 9729. & numerus multiplicandus 92138. in quem ductus sinus constituit numerum, à quo abjectis ultimis quinque notis relinquuntur 8963. quibus respondent in Sinuum Tabellâ grad. 5.9. declinationis.

ACROASIS III.

De Adscensione rectâ Solis, aut alicujus Stellæ, quæ nullam latitudinem habeat.

❧Num. CXXIII.

IDem est Adscensionem rectam quærere, quàm quærere, cum quo Æquinoctialis puncto Stella Meridianum subeat. Invenitur hoc punctum, circulum per AB. Polos Mundi, & T centrum Stellæ ducendo. Et, quia ille circulus ATB, scindit æquinoctialem in K, hoc punctum quæritur, & hoc ipsum cognoscitur Triangulum CATC resolvendo, & angulum CAT mensurando. Decisionem dat Analogia.

Si nulla fuerit Syderis latitudo, poterit Triangulus LKIL considerari, & hic Canon statui. *Sicut Sinus totus ad Tangentem distantiæ Solis, aut Syderis ab æquinoctio proximiori: sic Sinus complementi maximæ declinationis ad Tangentem Rectæ Adscensionis quæsitæ.*

Hinc eruunt hanc Regulam Arithmetici. *Tangentem distantiæ ab æquinoctio proximiori per 91,683. multiplica, à facto quinque ultimas notas abscinde, & manebit Tangens Adscensionis quæsitæ.*

Hanc autem Briggius, qui Profluentes Logarithmos invênit. *Mesologarithmo distantiæ ab equinoctio proximiori adde numerum 9.96229. & à facti notâ characterica aufer 10. & Mesologarithmum quæsitæ Adscensionis adquires.*

Ego autem, qui delector Refluentibus, & illos ad Tabulam superiùs reduxi, hanc statuo. *Mesologarithmo distantiæ ab Æquinoctio proximiori adde numerum 0.03771. & habebis Mesologarithmum Adscensionis quæsitæ.* Vnde, qui Tabulam Rectarum Adscensionum velit construere, sumat Tangentium artificialium Tabulam: singulis addat numerum 0.03771. & habebit Tabulam, quæ singularum Adscensionum Mesologarithmos exhibeat.

Vno

Vno has Regulas illustremus exemplo. Erat ☼ in grad. 19.0′. ♈, & ejus Ascensio recta quærebatur. Et sic Arithmetica communis dubium expedit.

Vt Sinus totus	100,000. A
ad Tangentem grad. 19. ♈.	34,433. B
Ita numerus (Sinus gr. 62.28′.)	91,683. C
ad Tangentem grad. 17.31′.	31,569. D

Multiplicat B per C, & adquirit numerum, à quo excisis quinque ultimis notis (sic enim dividitur per A) maneat D. Est autem D gr. 17. 31′. Mesologarithmus: & tanta est Adscensio recta illius puncti.

Eumdem computum sic expediret Briggius.

Vt Sinus totus	10.00000. E
ad Mesolog. grad. 19. ♈.	9.53697. F
Ita numerus (Log. gr. 62.28′.)	9 96229. G
Ad Mesolog. grad. 17.31′.	1)9.49926. H

Iungit F, & G, & adquirit 19.49926. H à quo subducit E, primam figuram, notæ characterícæ 19. auferendo. Est autem 9.49926. Mesologarithmus grad. 17.31′. conveniens.

Et eumdem nostri Logarithmi casum faciliùs, & breviùs expedient.

Mesologarithmus grad. 19. ♈.	0.46403.
Numerus (Log. grad. 62.28′.)	0.03771.
Simul (Mesol. grad. 17.31′.)	0.50074.

Cùm hos numeros video nostro sæculo congratulor, cui indulsit Logarithmicam, Artem prodigiosam, Omnipotens.

ACROASIS IV.
De Adscensione recta Syderum habentium latitudinem.

✠ Num. CXXIV.

SI sit Stella, Cometa, aut aliquod corpus Cœleste, & habeat latitudinem, ut ejus Adscensionem rectam cognoscamus, utemur Analogia sequenti.

Vt Antisinus Declinationis loci, cujus quæritur Recta Adscensio, ad Sinum distantiæ dicti loci à proximiori Solstitio: ita Antisinus latitudinis ad Sinum arcus æquinoctialis distantis à principio ♋, aut ♑.

Hinc Arithmetici Canonem sequentem deducunt. *Sinum distantiæ syderis à coluro per Antisinum latitudinis multiplica: factum per Antisinum longitudinis divide, & habebis Sinum distantiæ à ♋, vel ♑ principio.*

Hanc autem, qui per logarithmos procedunt. *Logarithmum distantiæ Syderis à Coluro, & Antilogarithmum latitudinis junge: à summâ longitudinis Antilogarithmum excîde, & retinebis distantiæ à ♋, vel ♑ principio logarithmum.* Et hanc Regulam, tam, qui Fluentibus, quàm, qui Refluentibus utuntur Logarithmis observant.

Vt Regula dilucidatur, aliquod exemplum proponatur. Die tali observata fuit ♀ in gr. 20.0′. ♊ cum latitudine Meridionali grad. 4.0′. Porrò grad. 20.0′. ♊ distat à Solstitio ♋ gradibus 10.0′. cujus Sinus est 17,365. Et ejusdem puncti affecti latitudine Merid. gr. 4. Declinatio est grad. 19. 9′. cujus Antisinus est grad. 70.51′. hoc est, 94,466. antisinus latitudinis est 99,766. Et hi numeri sic debent coordinari.

Vt Antisin. Declin.	94,466. I
ad sinum distantiæ à Solst.	17,365. K
Ita Antisinus Latitud.	99,756. L
Ad Sinum grad. 10.34′.	18,339. M

Multiplicatur K per L, & factum dividitur per I, & relinquitur M. Sinus gr. 10.34′. qui distantiam Veneris ab initio ♋ metitur. Hoc initium distat ab æquinoctio Verno grad. 90. & ablatis grad. 10. 34′. manet Adscensio recta ♀ grad. 79.26′.

Idem Computus per Logarithmos expeditur, si procedas hoc modo.

	Fluentes.	*Refluentes.*
Vt Antilog. Declin.	9.97528	N 0.02472.
Ad Log. dist. à Solst.	9.23967	O 0.76033.
Ita Antilog. Latitud.	9.99894	P 0.00106.
Ad quid?	19.23861	Q 0.76139.
Ad Log. gr. 10.34′.	9.26333	R 0.73667.

Iunguntur O, & P, & generant Q, à quo subducto N manet R.

Et, ne sit allucinationi alicui occasio, adnotato, Adscensiones rectas ab æquinoctio verno (Arietis initio) numerari: & horum computuum conclusiones (nempe M, & R) exhibere à Solstitio distantiam: scilicet in ♈, ♉, & ♊, à 90. gradibus auferendam: in ♋, ♌, & ♍, 90. gradibus addendam: in ♎, ♏, & ♐, à 270. gradibus auferendam: & tandem in ♑, ♒, & ♓, eisdem 270. gradibus addendam.

Vt acutus sis, & non allucineris desidero, quoniam, etiam docti, in tricis hujusmodi fuerunt allucinati, nam, & ipse Argolus, licet diligentissimus, fuerat distractus, cùm *in Pandosii cap. 24. pag. 63.* scripsit. *Sciendum, quod, si locus, cujus quæritur recta Adscensio, fuerit à principio ♈ usque ad grad. 15. ♉. tunc numerandum est à principio ♈, &c.* quoniam prima consequentia (nempe M, aut R) semper numerat à Solstitio: & secunda semper ab Æquinoctio.

ACROASIS V.
De Differentiâ Adscensionali.

❁ Num. CXXV.

SI circulus AHB sit Meridianus, & ALB Horizon, erimus in Sphœrâ rectâ, quam vocant: habebimus utrumque Mundi Polum (Septentrionalem, & Meridionalem) in Horizonte, Solemque, & omnes Stellas adscendere recta videbimus. Ibi eodem modo Stellæ horizontem, & Meridianum subeunt. Cæterùm, si Horizon fuerit NLP Stellæ, quæ recta per Meridianum A H B transeunt, Horizontem NLP obliquè scindent.

Differentia Adscensionalis vocatur arcus quem dat Sphœræ rectæ, & obliquæ differentia, nam, si ALB sit Horizon rectus, & NLP obliquus, tunc MV in Tropico ♋, & QS in Tropico ♑, erit adscensionalis differentia: ab ♈ ad ♎ in regionibus Septentrionalibus semper addendam: & à ♎ ad ♈, auferendam. In regionibus autem Meridionalibus, ab Æquinoctiali ad Polum Australem numerando, quia aliter inclinatur Sphœra, adscensionalis ab ♈ ad ♎ auferetur: & à ♎ ad ♈ semper addetur Differentia. Et quidem in Schemate ☉ iniens ♋, adscendit rectà in V, obliquè in M: & differentia adscensionalis est MV addenda, nam est supra Horizontem NLP. Cæterùm ☉ iniens ♑, adscendit recta in Q obliquè in S: & differentia adscensionalis est QS auferenda, quoniam sub Horizontem cadit.

Hinc patet in Europâ, Asiâ, & in omnibus Mundi regionibus ab Æquatore ad Septentrionem constitutis, Solem ab ♈ ad ♎ plus quàm 12. horis illuminare, & à ♎ ad ♈ contrà. Nam ☉ in ♋ oritur ab M, & tempus semidiurnum ab M in H numeratur: unde, si angulus ALN (altitudo Poli) sit graduum 49. ☉ mane horâ 4. 0′. erit in M: horâ 6. 0′. in V: meridie in H: horâ 6: 0′. vespertinâ in V, & horâ 8. 0′. occidet in M. At ☉ in ♑, hyemalem Solstitium subiens horâ 6. 0′. matutinâ erit in Q infra horizontem latens: horâ 8. 0′. orietur per S: meridie culminabit in R, & vespere, horâ 4. 0′. subibit occasum in S. Vnde tametsi à Q ad R sint 6. horæ: ab S ortu, ad R meridiem (ab horâ 8. 1′. ad 12. erunt 4. solummodo.

Ex Differentiâ adscensionali Ortiva Amplitudo colligitur; nam in Rectangulo LVML, aut etiam in LQSL. Solis Declinatio est LV, aut LQ: Differentia adscensionalis VM, aut QS: & Amplitudo ortiva LM, aut LS. Ergo, qui Triangulum LVML, aut LQSL sciat resolvere, Differentias adscensionales (VM, aut QS) & Amplitudines ortivas (LM, aut LS) sciet metiri.

Sed, qualis est iste Triangulus? non est rectilineus, quoniam metitur arcus: non est sphœricus, quoniam linea VM (aut SQ) non sunt segmenta à circulo majori sumpta. Interim AB Mundi axem esse plano parallelum suppone; & omnes has lineas in illud perpendiculariter cadere, & me sequere.

Porrò in Triangulo LVML (nam alter LQSL, & quicumque alius eodem modo resolvetur) unica linea LV, Solis declinatio, & omnes anguli sunt noti: nam VLM est altitudo Poli gr. 49. LVM est rectus: & VML grad. 41. Sinus maximæ declinationis Solis grad. 23. 32. est 39,928. cui debetur Logarithmus 9.60128. Vnde hæc poterit Analogia formari.

Vt Sinus totus	10.00000.S
ad Tangentem gr. 49.	10.06084.T
Ita linea LV *gr. 23. 32′.*	9.60128.V
ad quam?	19.66212.X
Ad umbram VM	9.66212.Y

Tunc iterum, ut Parallelus ad proprium Radium mensuretur.

Vt Antis. grad. 23. 32′.	9.96229.Z
ad umbram VM	9.66212.Y
Ita Sinus totus	10.00000.Æ
ad quam?	19.66212.Rx
Ad lineam veram VM.	9.69983.w

Logarithmus autem W. in gradibus proprio correspondentibus dat verum arcum V M gr. 30. 4′. hoc est, in tempore horarum 2. 0′. 16′′.

Ar-

Argolus ponit hor.2.0′. Lāsbergius hor.2.1′.

Bis debuisti facere Analogiam semel, ut umbram, & posteà, ut lineæ V M veritatem adquireres. Vmbra profectò metiebatur lineam VM in gradibus Æquinoctialis, & Veritas in gradibus sui Paralleli.

Possemus breviùs, per unicam Analogiam computum expedire, dicendo.

Vt Sinus totus ad Tangentem Altitudinis Poli: Ita Tangens Declinationis Syderis ad Sinum differentiæ adscensionalis.

Debuimus Analogiam inire bis, quia Sinum, & non Tangentem Declinationis usurpavimus. Considera sequentes numeros.

Vt Sinus totus	10.00000.
ad Tangent.gr.49.	10 06084.
Ita declin.Tangens	9.63899.
ad quam?	19.69983.
Ad Sinum VM.	9.69983.

Numerum igitur quem antè habemus, & tamen non-nisi unicam resolvimus Analogiam.

Romani Poli altitudo ab aliquibus ponitur grad.42. ab aliis minor. Eramus in Arce ultra Romam, quæ verè observabat Polum altum grad.42. Sol erat in 20. ♌. cum declinatione gr.14. 52′. & Differentia adscensionalis inquirebatur. Respondebatque similis Analogia.

		Logarith.
Vt Sinus totus	100,000	10.00000.
ad Tang.grad.42.	90,040	9.95444.
Ita Tang.Declin.	26,546	9.42399.
ad quam?		19.37843.
Ad Sinū VM *gr.13.50′.*	23,902	9.37843.

Numeri habent quatuor lineas, ex quibus secunda ducta in tertiam facit numerum, qui divisus per primam (vel quinque notis ultimis privatus) dat lineam quartam, Sinum graduum 13.49′.45″.

Logarithmi autem habent quinque lineas, ex quibus secunda, & tertia simul faciunt quartam, à quâ, si excisa fuerit prima, manet quinta, quæ est gradûs 13. 49′. 45″. Logarithmus.

Varadium Vngariæ suspicit Polum gradibus 48.3′. elevatum, & habet palatia rustica sub grad. 48.0. Erat Sol in grad.27.♍. cum Declinat.grad.19.33′. Sed quantam habebat Differentiam adscensionalem? Dabit Computus.

Vt Sinus totus	100,000	10.00000.
ad Tang.grad.48.	111,061	10.04556.
Ita Tangens Declinat.	35,510	9.55035.
ad Sin.VM gr.23.14.	39,438	1)9.59591.

Et dat Conclusio, si velimus ad secunda descendere, grad.23.13′.44″.

❀Num. CXXVI.

ADscensio obliqua est, quæ resultat ex Adscensione rectâ, & additâ, aut ablatâ (prout Methodus, & Regula jubeat) adscensionali differentiâ: ☉ enim in Solstitio æstivo cum 90. æquinoctialis gradu Horizontem rectum, & Meridianum transit. At verò in grad.49. elevatione duabus horis oritur citius, quam æquinoctialis nonagesimus gradus. Hac ergo lege gubernaberis.

Adscensioni rectæ adscensionalem Differentiam ab ♈ ad ♎ auferes, & à ♎ ad ♈ addes, & obliquam Adscensionem adquires.

Sic in casu posito. Adscensio recta Solis ineuntis Cancrum erat gr.90. Differentia adscensionalis auferenda grad. 30.4′. Ergo Adscensio obliqua erit grad.59.56′.

Sed quanta erit Venetiis Solis in 15.grad. ♌. constituti obliqua Adscensio? Veneti Poli elatio est grad.45. Sol in tali puncto grad. 16. 24′. declinat. Adscensio recta dat grad. 137.29′. Differentia Adscensionalis auferenda grad.17.7′. Erit igitur Adscensio obliqua grad.120.22′.

Erat ibidem Sol in grad. 20. ♏. Sed cum quo tunc gradu Æquinoctialis oriebatur? Respondeo tunc Solis declinationem fuisse gr. 17.48. Adscensionem rectam 227.32′. & Differentiam adscensionalem grad. 18.44′. Hos duos ultimos arcus conjungo, & gr.246.16′. adquiro. Et assero Solem tunc cum hoc æquinoctialis gradu oriri.

ACROASIS VI.
De Amplitudine ortivâ.

❀Num. CXXVII.

ORtus, & Occasus æquinoctialis est in L, & inde numeratur amplitudo ortiva; nam Solis existentis in ♋ amplitudo ortiva est LM, & Solis existentis in ♑ est LS. Sicut datur Amplitudo ortiva, datur etiam occidua;

dua; ipsi æqualis; fixa enim Sydera, tam in Ortu, quàm in Occasu eamdem amplitudinem habent.

Argolus *in Pandosii cap. 26. pag. 137.* sic inquit. *Quantitas hujus Amplitudinis, & distantiæ Ortûs, vel Occasûs, non-nisi per Triangula colligi potest, si Instrumentis uti non intendimus, quæ non carent multoties erroribus, & imperfectionibus. Exactissimè autem hoc modo indagatur*. Vbi Argolus, vel loquitur de omnibus Instrumentis, vel de malis. De malis non est cur agat; quoniam malis non utimur, ut Stellas metiamur. Ergo agit de bonis, &, si hæc non sufficiant, quia habent errores, & imperfectionibus, nec sufficiet exactissimus calculus. Quod manifestè ostendo, quoniam in Astronomicis Trigonometria exactissima Observationes habitas instrumentis supponit. Dico interìm Amplitudinem, tam Ortivam, quàm Occiduam Instrumentis observari non posse. Et addo eamdem ab Observationibus per Instrumenta factis colligi posse.

Profectò Amplitudinem immediatè per Instrumenta observari non posse demonstrat Stellarum Refractio, varia, & inconstans, prout vapores apud Horizontem crassiores sint, aut minus crassi. Alia est amplitudo ortiva vera, alia visa. Quoniam, quando Sol est in Tropico ♋, Amplitudo vera, ab omni refractione præcisa, est LM, & tamen, si in linea N&. Refractio contingat, Sol existens in *e* videbitur in Y, & Amplitudo ortiva erit, non jam LM, sed LY. Et, si vapores sint crassiores, & Refractionis linea sit ZÆ, Sol existens in Z conspicietur in X, & ortiva Amplitudo non erit LM, sed LX. Quando autem Sol est in Tropico ♑, si nullæ refractiones essent, deberet ab S exoriri: & ortiva Amplitudo esset LS. Cæterùm, quia linea Refractionis est M&, quando Sol est in *a* conspicitur in O, & ideò Amplitudo ortiva contrahitur, ut non sit LS, sed LO. Et, si adhuc crassiores sint vapores, ita, ut Sydera à lineâ Z Æ frangantur, tunc Sol existens in *p* conspicietur in △, & Amplitudo, ortiva erit L△.

Hinc patet in nostrâ Europâ, & Asiâ, ab ♈ ad ♎ Amplitudines visas esse majores veris: à ♎ ad ♈ minores.

Porrò Amplitudo non observatur, sed colligitur, & quanta sit Refractio manifestat. Sic procedo. Solis, aut Stellæ meridianam elationem observo: puta PH. Inde veram Amplitudinem colligo: nam, si Sol peragit parallelum H V debet oriri in M, & habere Amplitudinem LM. At ortus fuit in Y, ergo, quando visus fuit in Y, ipse erat in *e*. Ergo Triangulus MY*e*, quantitatem Refractionis metitur. Nam linea YM est nota, est enim inter veram, & visam Amplitudinem differentia; angulus MY*e*, est rectus, angulus YM*e*, est æqualis æquinoctialis altitudini: & angulus Y*e*M, est æqualis altitudini Poli: Ergo, quanta sit linea Y*e* ignorari non poterit.

Profectò linea LM (Amplitudo ortiva) multis modis cognoscatur, hic autem videtur facillimus.

Vt Sinus totus ad Secantem altitudinis Poli, ita Sinus Declinationis ad sinum Amplitudinis Ortivæ.

Pono exemplum. Apud Romam in altitudine grad. 42. cujus Secans est partic. 134,563. erecta fuerat arx: observavimus ibi Solem gradibus 14. 52′. (seu partic. 25,657.) ab æquinoctiali declinantem, & esse in gr. 20. ♌ collegimus. Et discurrebamus sic.

Vt Sinus totus	100,000	10,00000.
ad Secantem gr. 42′.	134,563	10,12893.
Ita Sin. Decl. g. 14. 52′.	25,657	9,40921.
ad Ampl. ort. g. 19. 46′.	33,826	1)9, 53814.

Dat autem Conclusio grad. 19. 46′. 12″. sed secunda negliguntur in computu.

Syderibus æqualem habentibus declinationem in Boream, aut in Aquilonem, Amplitudines æquales sunt.

In Sphœrâ rectâ æquales sunt Amplitudines veræ, & visæ, nam Refractio non auget, aut minuit Amplitudinem. Ibidem Amplitudo coïncidit cum Declinatione.

ACROASIS VII.
De Azimuthis, & Almicantarathis.
Num. CXXVIII.

SVmmæ gloriæ est Arabibus Astronomiam & Astrologiam promovisse: quod nomina linearum demonstrant, nam Arabica sunt, & ab aliis linguis recipiuntur. Carent Græci, Latini, & alii omnes vocabulis, quibus exprimant Circulos, qui in superficie globi considerantur: inter quos sunt à nobis impræsentiarùm exponendi, qui Almicantarathi, & Azimuthi à Saracenis (aut etiam à nobis Saraceno nomine) indigitantur.

Con-

Lamin.29. Figur.13.

Consideratur Circulus Horizontalis B C D in gradus, minuta, &c. divisus: & à puncto verticis A (Arabici *Zenith*) in oppositum punctum (Arabicè *Nardir*) ducantur maximi Circuli, qui per Horizontis divisiones pertranseant, & hi *Azimuthi* nominantur.

Almicantarathi, sunt circuli minores, ipsi Horizonti paralleli, qui altitudines Stellarum definiunt.

❧Num. CXXIX.

VT Azimuthum invenias Altitudinem Stellæ, ejusdemq; Declinationem Poli, nec-non æquinoctialis altitudinem sumas.

Simus prope Romam sub altitudine Poli grad. 42. & ipso Solstitii puncto horâ tertiâ pomeridianâ observetur Altitudo ☉ grad. 48. 30′. & Azimuthum inquiratur. Et Operatio instituetur hoc modo.

	Gr.	′	*Sinus.*	*Logarithmi.* *Fluentes.*	*Refluentes.*	Inventum
Altitudo Æquatoris A	48	0				
Altitudo Solis B	48	30				
Summa AB	96	30	111,320			Primum.
Differentia AB		30	,873			
Sinuum differentia			110,447			
Semissis differentiæ			55,223			Secundum.
Inventorum I. *&* II. *differentia*			56,097			Tertium.
Declinatio Solis	23	32′	39,928			
Differentia hujus, & Invent. III.			16,169			Quartum.
Sicut Inventum II.			55,223	9.74229	0.25771	
ad Sinum totum			100,000	10.00000		
Ita Inventum IV.			16,169	9.20900	0.79100	
				19.20900		
Ad Sinum Azimuthi 17 1′ 28″			29,279	9.46671	0.53329	

Sinus autem 29.279. dat 17.1′.28″.

Azimuthorum numeratio arbitraria res est: illa communiter à meridie, & à septentrione numeramus.

❧Num. CXXX. *Lam.* 29. *Fig.* 14.

Regulam hanc tradit Argolus *in Pandosii cap.* 16. *pag.* 138. Sed, quando jubet altitudinem Stellæ ab Æquatoris altitudine excidi, illam æquatore esse altiorem supponit. Quid autem, si fuerit humilior? Debemus dare Regulam generalem. In præsenti figurâ, AB est horizon; E vertex (zenith) & (M nardir) DN axis Mundi: cujus inclinatio DSA numeret 49. gr. sit præterea HSK æquinoctialis: GI, & FL Tropici. Sit Sol in Tropico Capricorni, & distet Sol à meridiano duabus horis, quas metitur angulus C D F: & elevetur supra horizontem arcu CO grad. 12. 33.

His positis, assero in Triangulo EDOE, angulum EDO esse grad. 30′: lineam DE esse Verticis, & Poli distantiam: & lineam OE esse complementum altitudinis, gr. 77. 27′: lineam autem DO esse grad. 113. 32′. Ergo in dicto Triangulo omnia noscuntur latera, & unus angulus: Ergo angulus DEO ignorari non poterit.

❧Num. CXXXI.

DEterminare Almicantharatum, in quo Sol, aut Stella resplendet, & ejus distantiam à Vertice, aut elevationem supra horizontem definire. Et hoc fit, vel in ipso meridie: aut in aliâ horâ, aut in alio azimutho.

Si Solis, aut Stellæ meridiana altitudo inquiratur, debent æquinoctialis altitudo, & Solis, aut Stellæ Declinatio necessariò præsciri. Et hæc, si Borea fuerit alteri addita, &, si Austrina, ab alterâ sublata, dant altitudinem corporis ætherei quæsitam. Vnum, aut alterum exemplum pono.

Vraniburgi est elevatio Poli grad. 55. 54. (tantam in Pandosio *cap.* 27. *pag.* 153. statuit Argolus) & quanta sit ibi Solis distantia à vertice in ipso Solstitio, me interrogas. Rem citò expedio.

Poli

Poli Altitudo	grad.	55	54′
Distantia Aequatoris à vertice		55	54
Altitudo Aequatoris		34	6.C
Maxima Solis Declinatio		23	32.D
Summa CD (*Altit.* ☉ *in* ♋)		57	38
Differ. CD (*Altit.* ☉ *in* ♑)		10	34

Profectò Sol in gr.15. ♉ , & ♏, nec-non ♌ & ♒ grad.16.24′. ab æquinoctiali declinat: quam ergo habebit Altitudinem Constantinopoli.

Poli altitudo	gr.	43	5′
Aequatoris altitudo		46	55.N
Solis declinatio		16	24.O
Summa NO (*altit.* ☉ *in* ♉ *&* ♌)		63	19
Differ. NO (*altit.* ☉ *in* ♏ *&* ♒)		30	31

Cor ♌ (quod ab aliis *Regulus*, aut etiam *Basiliscus* vocatur) habet declinationem Borealem grad.13.42′. Sydera Madriti in Hispaniâ observamus: quantam ergo illud habebit altitudinem, quando per Meridianum transit.

Poli altitudo	40	45′
Aequatoris altitudo	49	15.P
Syderis Declinatio Boreal	13	42.Q
summa PQ (*altit. Cordis* ♌)	62	57

Spica ♍ , quam *Aristam* Latini, & *Azimech* Arabes nominant, per grad.9.14′. in partem Australem declinat. Quantam itaque habebit altitudinem, cum subit Meridianum Herbipoli?

Altitudo Poli	gr.	49	58′
Altitudo Aequatoris		40	2.R
Stellæ Declinatio Austr.		9	14.T
Differ. RT (*altit. Spicæ* ♍)		30	48

Et hanc inire viam poterit, qui Solis, aut Stellarum voluerit ad Tabulam Altitudines Meridianas reducere.

Sed quid, si Sol, aut Stella sit extra Meridianum? Quo modo ejus supra Horizontem altitudinem definire poterimus?

Si in præsenti Figurâ Stella, cujus altitudo quæritur, sit O, tunc D erit Polus Mundi: E vertex: arcus DE, verticis à Polo distantia. Ergo in Triangulo D E O D duæ lineæ,& angulus comprehensus cognoscuntur: quoniam angulus ODE ex horâ, & arcus DO ex declinatione colligitur. Ergo per doctrinam superiùs traditam cætera inveniri debebunt.

Vt facilitati consulatur, inquiri priùs poterit Solis, aut Stellæ altitudo horâ vj. ante, vel post meridiem (nam hujus horæ circulus Meridianum in Polis ad angulos rectos intersecat) & hinc posteà ad aliarum horarum cognitionem venire.

Sumus sub Altitudine Poli grad. 42. Sol ingreditur ♋ : inquiris-que, quantam horâ sextâ ante, vel post Meridiem altitudinem sit habiturus? Respondent subsequentes Numeri.

				Sinus.	Invēt.
Altit. Poli gr.42	0′	0′′			
Altit. Aequat. 48	0	0.C			
Declin. Solis 23	31	30.D			
C *&* D *simul* 71	31	30		94,847	I.
Diff. CD 24	28	30		41,430	
Sinuum summa				136,277	
Dimidium summæ				68,138	II.
Differentia Inventorum				26,709	III.

Sinus autem 26,709. in Tabulâ respondet gradibus 15.29′.26′′.[Nec hos numeros erroris arguas, quia Philippus Lansbergius in altitud. Poli gr.41. ponit grad.15.16′. in altitud. Poli grad.45. ponit grad.16.29′.differentia,quæ interjacet ad grad.1.13′.(seu minuta 73)adscendit, quorum quarta pars(18′ 15′′) addita, jubet, ut Sol horâ sextâ sub altitudine Poli graduum 42. gradib. 15.34′. 15′′.attollatur. Non inquam, hinc errorem arguas; nam in illis Lansbergius Tabulis aliam sphœræ ponit obliquitatem: nam ibi etiam istos adsumit numeros

Altitudo Poli	gr.	41	0
Distantia Aequatoris à vertice		41	0
Distant. merid. ☉ *in* ♋ *, à vertice*		17	20
Diff. (*Maxima Solis Declinatio*)		23	40

Ergo illæ Tabulæ ad sphœræ obliquitatem grad.23.40′. quæ inter grad.23.29′.& grad. 23.51′. sunt computatæ. Quod, quia multi non advertunt, in errorem labuntur. Sed, & alibi gr.23.30′: grad.23.41′: & gr.23.52′: usurpavit Lansbergius.]

✠ Num. CXXXII.

Progrediamur ulteriùs, & ex inventis Altitudinem Solis horâ III. post Meridiem, seu

horâ

horâ IX. matutinâ inferamus. [Horæ 3. sunt gradus 45. & habent sinum 70,711.] Analogiam igitur methodo debitâ instituamus.

Sicut sinus totus	100,000	A
ad antisinum horæ III.	70,711	B
Ita Inventum II.	68,138	C
{ *ad Inventum IV.*	48,181	D
{ *Inventum III.*	26,709	E
Hæc duo simul	74,890	F
Eorundem differ.	21,472	G

Porrò, si A dat B, tunc C dabit D. *Et E Inventum tertium additum ipsi D producit F sinum altitudinis Solis existentis in Tropico ♋. Sanè D & E simul sumpta, sunt F 74, 890. & dant grad. 48.29′.45″: Argolus ponit 74,889. grad. 48.27′. sed in utroque numero est errorculus. *Et E Inventum tertium ablatum ab ipso D relinquit G 21,472. grad. 12.24′. In Argolo legitur 22,472: & est non Authoris, sed Typographi hic error: nam, si Author sinum 22,472. scripsisset, non posuisset grad. 12.24′. sed 12.59′.

Sicut horam IX. & III. sic quamcunque aliam invenire possemus: modò autem uberioris doctrinæ gratiâ horam VIII. & IV. inquiramus.

Vt sinus totus	100,000	H
ad antisinum horæ IV.	50,000	I
Ita Inventum II.	68,138	K
{ *ad Inventum IV.*	34,069	L
{ *Inventum III.*	26,709	M
Hæc duo simul	60,778	N
Eorundem differentia	7,360	O

Quia H dedit I, ideò K dedit L. Si huic L addatur M (Inventum III.) dabit N sinum grad 37.25.45. & tanta erit horâ IV. altitudo Solis existentis in ♋. Si autem M auferatur ab L, manebit O grad. 4.13′.15″. & tanta erit eâdem horâ altitudo Solis existentis in ♑.

Considera bene præmissos numeros. Prima linea [sinus totus] & tertia [Inventum II.] & quinta [Inventum III.] semper manent. Mutatur secunda, & ex ejus mutatione, quartæ, sextæ, & septimæ alteratio dependet. Vt autem scias, qualiter secundam lineam debeas successivè mutare, has subjicio.

Horæ	*Grad.*	*Antisinus.*
I.	15	96,493
II.	30	86,603
III.	45	70,711
IV.	60	50,000
V.	75	25,882

Hac viâ, & methodo possunt Tabulæ illæ construi, quæ altitudines Solis ad singulas horas, aut etiam horarum semisses, aut quadrantes metiuntur.

ACROASIS VIII.
De Lunæ Latitudine.

☩ Num. CXXXIII.

MAgnâ Deus providentiâ jussit, ut ☽, hinc, inde, ab Eclipticâ abiret, aliàs enim duabus Eclipsibus singulis mensibus Mundum terreret: ideò enim non omnia Novilunia, & Plenilunia sunt Ecliptica, quia ☽ latitudinem habet.

Tota antiquitas credidit, Lunaris Orbis Polos esse immobiles, & 5. grad. à Polis Zodiaci distare: at vidit Tycho antiquam hypothesim non exhibere latitudines quas observamus hodie; & ideò Polos Orbis Lunæ libravit: idem etiam perceperat Lansbergius, sed alio modo medicinam adhibuit. Interìm quotquot de hac materiâ scripserant, ediderunt *Latitudinum Lunarium Tabulas*, quas summâ facilitate exhibet Logarithmica. Positâ enim maximâ latitudine Lunæ grad. 5. (nam, & huic possunt prostaphæreses addi) sic Tabulæ formari possent.

Canon. *Sumantur singulorum graduum Logarithmi, & seorsim in Tabulâ scribantur. Singulis addatur numerus* 8.94030. *A summæ characterìcâ auferatur* 10. *& erit facta Latitudinum Tabula.*

Pono exemplum. Distat nunc ☽ à ☊ gradibus 44.18′. quam Latitudinem habet?

Grad. 44.18′. *Logarith.*	9.84411.
Numerus addendus	8.94030.
Summa utriusque	1)8.78441.

Aut faciliùs, & meliùs. *A singulis communis Tabulæ Logarithmis aufer numerũ* 1.05970. *& perfeceris Lunarium Latitudinum Tabulam.* Et patet ex eodem exemplo.

Grad.

Grad. 44. 18′. Logarith.	9.84411.
Numerus auferendus	1.05970.
Differentia utriusque	8.78441.

Est autem latitudo Lunæ grad. 3. 29′.

ACROASIS IX.
De Planetarum Latitudine.

Num. CXXXIV.

PRius scire debet Astronomus quantum singuli ab Ecliptica devient, suspecti à Sole, & posteà quantum à Terrâ distent: nam Latitudo, quę respectu Solis est tanta, erit major, aut minor, si Planeta proximior, aut remotior sit Terræ quam Soli. Planetarum Orbes habent polos distantes à Polis Zodiaci: & constantem, ut vult Lansbergius loxiam, seu inclinationem manutenent, videlicet.

Orbis	Grad.		*Numerus addendus*	*Numerus auferend.*
Saturni	2	31′	8.64256	1.35744
Iovis	1	20	8.36678	1.63322
Martis	1	50	8.50504	1.49496
Solis	0	0	0.00000	0.00000
Veneris	3	30	8.78568	1.21432
Mercurii	6	16	9.03805	0.96195
Lunæ	5	0	8.94030	1.05970

De Lunâ jam dixi. Inclinatio ejus Orbis à prosthaphæresi, seu æquatione præscindendo, est grad. 5. 0′. Sit; non sit: id non quæritur modò: sed, si ponatur, quanta sit, quomodo debeat latitudinum Tabula conformari.

Solem nullam habere latitudinem, universi supponunt: ab omnibus Ioannes Hodierna abit, & per latitudinem Solis satisfacit veterum Observationibus. Mutatur Tropicorum distantia; quia Sol jam Boream, jam in Austrum latitudinem habent: & nodi Solis tam tardè moventur, quam postulat Zodiaci obliquitas. Dabo in Tomo Astronomico curiosum ejus de latitudine Solis Syntagma, & Notis aliquibus dilucidabo.

Aliorum Planetarum latitudines, respectu Solis (hoc est, quantæ ab oculo in Sole posito conspicerentur) dat hic Canon.

Sume Planetæ à nodo proximiori distantiam, & numerum addendum adjunge: &, quia in summa nota characterica erit major 10. aufer primam figuram 1. & secundam relinque: & latitudinis quæsitæ Logarithmum habebis.

Hic Canon Logarithmis Procurrentibus servit: & exemplis sequentibus dilucidatur.

	Gr.	′	*Addendo.*	*Auferēdo.*
Locus ♄	10	0	9.23967	9.23967
Numerus			8.64256	1.35744
Latitudo	0	26	1)7.88223	7.88223
Locus ♃	20	0	9.53405	9.53405
Numerus			8.36678	1.63322
Latitudo	0	27	1)7.90083	7.90083
Locus ♂	30	0	9.69897	9.69897
Numerus			8.50504	1.49496
Latitudo	0	58	1)8.20401	8.20401
Locus ♀	40	0	9.80807	9.80807
Numerus			8.78568	1.21432
Latitudo	2	15	1)8.59375	8.59375
Locus ☿	50	0	9.88425	9.88425
Numerus			9.03805	0.96195
Latitudo	4	48	1)8.92230	8.92230

Saturnum gradibus 10. à nodo distare supponimus. Huic loco competit Log. 9.23967. Addo 8.64256. & adquiro 17.88223. A Charactericâ 17. aufero primam figuram; & manent 7.88223. Et, quia hic Logarithmus gradibus 0.26′. correspondet: tantam esse in illo loco latitudinem Saturni à Sole conspecti pronuncio.

Et eodem modo in indagandâ latitudine aliorum Planetarum procedo.

Numero addendo usus sum, sed facilior erit operatio, si auferendus numerus adsumatur. Sit Canon.

Nota Planetæ à nodo proximiori distantiam: & ab ejusdem Logarithmo numerum auferendum excide, manebitque latitudinis quæsitæ Logarithmus.

Hic Canon eumdem numerum exhibet, ac præcedens, sed videtur facilior. Sed tamen nota utrumque numerum, & Canonem esse Briggianis Logarithmis accommodatum: nam, qui uti Neperianis vellet, deberet doctrinam, & numeros paululum alterare.

ACROA-

ACROASIS X.
De Planetarum Reductione ad Eclipticam.

✠Num.CXXXV.

QVI invenire Solis Declinationes sciat, etiam Planetarum determinare Latitudines noverit; quoniam, ut vidimus, Canones, aut coïncidunt, aut simillimi sunt.

Vnde etiam, qui rectas Solis Adscensiones definire didicerit, etiam Planetas ad Eclipticam reducere noverit. Quoniam nihil aliud Adscensio recta est, quàm Eclipticæ ad æquinoctialem Reductio.

Qui interrogat, quæ sit Adscensio recta Solis existentis in grad. 20. ♉, verbi gratiâ; interrogat, in quodnam æquinoctialis punctum caderet Perpendiculum, quod à Solis centro in æquinoctialem dimitteretur.

Ac propterea, qui inquirit, quomodo ☽ ex.gr. ad Eclipticam sit reducenda, modum discere vult, quo à Lunæ centro perpendiculum demittat, quod Eclipticam ad angulos rectos intersecet. Tunc enim formatur Triangulus, cujus acutissimus angulus (puta grad. 5.00′.) à Viâ Lunæ, & Eclipticâ in nodo (☊ vel ☋) formatur: & alii duo formantur ab arcu latitudinis, quæ Lunæ longitudinem terminat, & Eclipticam semper ad angulos rectos incidit. Sit itaq; hæc generalis Regula.

Vt Sinus totus ad Tangentem distantiæ Planetæ à proximiori nodo: sic maximæ latitudinis Antisinus ad Tangentem puncti illius Ecliptica, ad quod Planeta est reducendus.

Reducamus Lunam in particulari: nam eodem cæteri Planetæ modo reducuntur.

Constituatur ☽ in gradu 45. à ☊, ubi maxima esse debet Reductionis æquatio, & præscindendo à variatione Latitudinis angulum, quo Via Lunæ Eclipticam scindit esse grad. 5.0′. supponamus: & primo pro Realibus numeris proponamus hanc Regulam.

Pro Realibus numeris inquam; quia, si semel scias, quo uti debeamus Realibus, quo debeamus Artificialibus uti, ignorare non poteris, nam Multiplicatio in Additionem, & Divisio in Subtractionem transit. Igitur Generalis sit Regula.

Numerum 99,619. per Tangentem distantiæ à proximiori nodo multiplica, à facto aufer quinque ultimas notas, & habebis Tangentem puncti illius, ad quod est ☽ reducenda.

Tangens gradûs 45. est 100,000. Ergo factâ multiplicatione, habebo numerum 9,961,900,000. & quinque notis ultimis excisis, manet numerus 99,619. qui est Tangens grad. 44.53′.26″. unde æquatio erit gr. 0.6′.34″. Et Lãsbergius bene ponit gr. 0.7′. quoties enim secunda, plura sunt, quàm 30. pro integro minuto sumantur.

Et hinc per accidens hanc Regulam curiosam deduco. *In omni Rectangulo Sphærico, si sit grad. 45. Hypotenusa, & cognoscatur angulus adjacens, hujus anguli Antisinus erit Tangens alterius lateris eidem angulo adjacentis.* Ergo in Sole Antisinus maximæ Declinationis est Tangens Adscensionis rectæ grad. 45. & maximam æquationem determinat. Solis maxima Declinatio Tychoni est gr. 23. 31′. 30″. cujus Antisinus est 91,688. qui est Tangens grad. 42.31′. Et hoc ipsum punctum *in Pandosio pag.* 82. adsignat Argolus, qui Hypothesi Tychonis utitur.

Et, quia hic multiplicare, & posteà dividere juberis, volo aliquid adjungere, ut consulum calculi facilitati.

Quotiescumque in Proportionalitate primus numerus est Sinus totus, hoc est, 100,000. debet fieri per illum divisio: & fit hæc, si quinque ultimæ lineæ auferantur à facto.

At frustrà scribuntur, & colliguntur notæ, quæ sunt delendæ. Ergo juvaberis, si Regulam habeas, quæ te doceat, quas notas non colligere debeas. Doceberis, si me respicias operantem.

Petit aliquis, ut designem, quem locum habeat in Ecliptica Luna, cùm grad. 29.3′. à ☊ abest. Tangens hujus puncti est 55,545. & Antisinus latitudinis Lunæ 99,619. Hunc ergo numerum per alterum multiplicemus.

Abacus.

1	99,619.A
2	199,238
4	398,476
5	498,095
10	996,190.B

H		
5	49809	5
5	4981	F
5	498	
4	50	
5	5	
	55333	G

C	
5	498095
5	498095
5	498095
4	398476
5	498095
	5533337355.D

Et ablatis quinq; ultimis figuris, manet $55333\frac{37355}{100000}$, aut brevius 55333.

Proponebantur duo numeri, debebamque alterum per alterum multiplicare. Calculi facilitas postulat, ut multiplicator ille sit, qui habet plures figuras similes. Ergo Antisinus multiplicetur per Secantem. Fiat ergo Abacus in A: & in illo Antisinus *99,619.* multiplicetur successivè: non per omnes, sed per necessarios tantùm gradus. [Interseruimus 2. ut ad 4. transiremus: & addidimus 10. ut conspiceremus, an in computum irrepserit allucinatio.] Pono igitur. Numeratorem in C, nempe, Tangentem, & perpendiculariter, ut conspicis, & demitto lineam, ne figuræ cum figuris misceantur. Cuicumque Numeratoris figuræ illum accenseo numerum, quem habet Abacus, postscribendo videlicet, ut repræsentant notæ, quæ à C procurrunt usque ad D. Summa omnium numerorum in multiplicatione adsumptorũ est D 5533337355. Quinque ultimas notas jubeor rejicere, cur ergo sum illas jussus colligere, & duplicem laborem subire; alterum, colligendo; & alterum, posteà excidendo? Ergo, si facilitate, & brevitate delectaris, me sequere, & transeamus ad HF.

In H deorsum Multiplicator scribatur. Et demissâ lineâ exprimatur numerus primę notæ Multiplicatoris correspondens; inter ultimam, & penultimam figuram demittatur etiam linea FG. Alii deinde numeri ita deinde scribantur, ut calamus ultra lineam FG, non transeat.

Si numerus omissus sit 5. addatur figuræ præcedenti unitas, ut in exemplo conspicitur. Tandem numeros collige, & G erit Summa, à quâ nihil sit auferendum, quia nihil in ipsâ inutile collectum fuit.

Est autem Tangens 55,333. grad. 28. 57′. 30″. unde colligitur æquatio gr. 0. 5′. 30″. Lansbergius ponit grad. 0. 5′. 58″. Est contemptibilis minor minuti pars. Interim, si de secundis disputàre velimus, nunquam illa ad 58. pervenient.

ARTICVLVS V.

Exponit, quomodo locum Stellæ, in centro quatuor notarum positæ, per Triangulos Sphæricos inveniamus, & demonstremus.

Num. CXXXVI.

Amat Natura facilitatem, & simplicitatem: & non vult per plura, quæ potest per pauciora præstare. Ars Naturam perficit, aut imitatur, & semper studet compendio.

Namq; supervacuũ est, fieri per plura, Philãder,
Quod fieri exactè per breviora potest.

Ergo, quando de Tychonis Brahæi Astronomorum Coriphæi Organis, & Observationibus multa legistis, audivistisque, oculos ad istum tractatum convertatis, & unâ solâ lineâ, uno filo, præstari mirabilia videbitis.

Vultis hac nocte observare Cometam, qui in nostro horizonte comparet, & multa Instrumenta apparatis, ut ejus locum pronuncietis. Etiam adero, & quod multis vos machinis, faciliùs, & meliùs expediam uno filo. Quæram quatuor in Cœlo Stellas, à quibus, si ducantur rectæ per corpus novi syderis transeant; &, quia illarum loca, tam quoad longitudinem, & latitudinem, quàm quoad adscensionem rectam, & declinationem præcognosco, securè de loco Cometæ pronunciabo. Figuram præsentem respicite, & attendite.

Lamin. 27. Figur. 37.

Est in illâ ED *Ecliptica: sunt* EFGH *quatuor Stellæ notæ:* K *est Cometa, aut novum illud Sydus, cujus locum inquirimus. Punctum* D *cognoscimus, est enim longitudo Stellæ* G: *cognoscimus, & punctum* M, *est enim longitudo Stellæ* F: *ergo arcum* GF *ignorare non possumus. Vnde, si segmenta* DL, *&* MN *noverimus, arcus* LN *necessario innotescet. Tandem, si sciamus in Triangulo* LNKL *basim* LN, *& angulos, qui basi adhærent (nempe,* L, *&* N*) in linearum* KP, *&* PL *per-*

perveniemus notitiam: & ignoti Syderis longitudinem, & latitudinem inquisitas habebimus: si enim puncto D *lineas* DL, *&* LP *addiderimus, habebimus veram Cometæ longitudinem: cujus latitudinem determinat arcus* KP. Sed quo inveniemus modo hęc omnia? PRIMÒ *in Triangulo* AGEA *datis* AG, *&* AF; *& angulo comprehenso, quæro angulum* G. SECUNDÒ *in Triangulo* GDL *datis angulo recto in* D, *& acuto in* G, *& linea* GD, *quæro lineam* DL, *& angulum* DLG, *cui est æqualis angulus* KLP. TERTIÒ *ex alio latere, examino Triangulum* AFHA, *& quia cognosco angulum in* A, *& lineas in* A *concurrentes, infero angulum* F. QUARTÒ *considero Triangulum* MFNM: *in quo angulum rectum in* M *acutum in* F, *& lineam* FM *præcognoscens, ad lineæ* MN, *& anguli* MNF, *cui est æqualis* KNP *notitiam manifestam pervenio*. QUINTÒ *remanet Triangulus* NLKN, *in quo datur basis* NL, *& adjacentes anguli: ergo lineæ* LK *quantitatem inveniam. Ergo* SEXTÒ *in Triangulo* LPKL, *siquidem habeo angulum rectum in* P, *& acutum in* L, *habebo costas* KP, KL: *quarum illa dabit veram Syderis ignoti latitudinem: & ista addita lineæ* LD *differentiam longitudinis inter sydus hoc novum, & Stellam* G. Tantæ molis erat metiri Sydera filo.

Hanc doctrinam sic breviter statuere placuit: ut à vobis intelligatur in re arduâ, & subtili processus: modo, ut ipsa firmetur, unum exemplum ex Christiano Severino Longomontano subjiciamus: ipse enim *in Astronomiâ Danicâ lib. 2. Sphæricorum cap. 9. Problemate* V. qui fere procedit hoc modo, ut locum Martis investiget. Audiatur: inquit enim.

Inter rationes illas, quæ absque elaborato organo Sydemm loca in cognitionem nostram derivant, pragmateia, quæ fit in lineis rectis decussatum ad quatuor Stellas, per regulam, vel potius filarem extensionem explorandis, quia certitudinem præ reliquis meretur maximam; idcircò eam hoc loco demonstrativè in exemplo aliquo proponam: nam observationem talem, inter alias hic habuimus anno Salvatoris 1610. Decembris diebus circa horam 9. Vespert. in Stellâ Martis, quæ tunc temporis deprehendebatur in rectâ lineâ, quam proximè primum cum lucida ♈, ac posteriore in dorso Cete. Deinde in aliâ rectâ lineâ cum extrema ala Pegasi, & ea, quæ in cuspide narium Cete. Prima numero.

Hisce sic animadversis, figuratio in globo, vel sphœra conveniens adsignari potest in hunc modum.

Sint A, & C poli eclipticæ, BD portio Zodiaci medio interlabens, K Martis Stella. Fixæ autem cum locis suis his characteribus signantur.

	Longitudo.	Latitudo.
E *Extrem. alæ Peg.*	gr. 3 46′ ♈	g. 12 35′ B
F *dorsi Cete*	gr. 6 20 ♈	g. 16 55 A
H *lucidæ* ♈	gr. 2 14 ♉	g. 9 57 [illegible]
G *rostri Cete*	gr. 9 39 ♉	g. 7 50 A

I. In Triangulo EAG, pro EG ΔΙΔΟΜΕΝΑ

sunt	EA *Comp. lat. alæ Peg.*	gr. 77 25′
	GA *excessus rost. Cete*	gr. 97 50
	EAG *differ. longit.*	gr. 35 53
Ergo datur GE		gr. 41 5

II. In eodem Triangulo EGA, datis omnibus lateribus, datur AGE gr. 60. 30′.

III. In orthogonio GDL, pro DLG & DL ΔΙΔΟΜΕΝΑ sunt

DG *gr. 7. 50′. latitudo rostri Cete.*
LGD *id est,* AGE *g. 60. 30′. modò inventus.*
D *angulus rectus.*

Ergo datur	DLG	gr. 30 26′
	DL	gr. 13 33

IV. Similiter in Triangulo FCH, pro FH & HFC; vel ipsius Compl. ad semicirculum HFA.

Didomena	FC	gr. 73 5′	*Compl. lat. dorsi Cete.*
	CH	gr. 99 57	*exc. lat. luc.* ♈ *ultr. 90*
	FCH	gr. 25 54	*diff. long. harum stell.*
Ergo datur	FH	gr. 37 7	
	HFA	gr. 45 29	

V. In orthogonio MFN, pro MNF & MN.

Didomena	FM	gr. 16 55′	*latitudo dorsi Cete.*
	MFN	gr. 45 29	*idē cū invēto* HFA.
	M *angulus rectus.*		
Ergo datur	MNF	gr. 46 59	
	NM	gr. 16 29	

V [illegible] 2 Porrò

Porrò addantur latera DL & MN, summaq; subtrahatur M D, & relinquitur latus N L grad. 3. 17′.

VI. In trigono NKL pro NK.

Didomena: anguli, latus	N	gr.	46	59′
	L	gr.	30	26
	NL	gr.	3	17
Ergo datur	NK	gr.	1	38

VII. Et ultimo, in orthogonio NKP, pro KP, & NP

Didomena sunt	KNP	gr. 46	59′		
	KN	gr.	1	38	
	KPN	*ang. rectus.*			
	KP	gr.	1	12	*Ipsa lat. Mart. bor.*
	NP	gr.	1	10	*cui addito* M N.

gr. 16. 29′. *efficitur arcus* MP gr. 17. 39′. *qui si addatur longitudini stellæ* F, *quæ est penès* M gr. 6. 20′. ♈, *emergit simul quoque longitudo* ♂ gr. 23. 59′. ♈.

Data linea recta duarum Stellarum cum Phœnomeno ignoto, & simul distantia unius notæ stellæ, ab ignoto Sydere: datur hic longitudo, & latitudo.

Porrò ex observatione ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ in unâ lineâ rectâ, à duabus saltim stellis, cum distantia ejus ab unâ earumdem compendiosius illius locum scrutari possumus; velut in antecedente diagrammate, data linea recta EK per locum Martis in K cum distantia EK: quæritur primum tota EG distantia, videlicet stellarum. Dehinc verò angulus AEK. Tertio denique in triangulo AEK, quia dantur duo latera circa datum angulum ad E, non latebit AK compl. latitudinis Martis, ut nec EAK differentia longitudinis à stellâ in E.

Ad cæteras verò rationes observandi, ac perscrutandi syderis mobilis ignotum locum absque instrumentis hæc referri potest, quoties idem cum fixa aliqua stella, aut alia erraticæ, cujus situs in Cœlo cognitus est, conjunctum quasi partiliter videmus; aut quam proximè, & quantum à partili conjunctione deficiat, quam præcisè fieri potest, æstimamus: ac posteà mechanicè globo, vel iconibus asterismorum inprimis D. Ioannis Bajierii, ritè pro loco ignoti accommodamus. Atque hactenus de observationibus.

Num. CXXXVII.

HIC procedendi modus pulcher est: at binas Stellas Boreales, & binas Australes assumit: & quando Sydus novum prope Eclipticam hæret, est utilis. At Cometæ aliquando magno intervallo ab Eclipticâ exsunt, & tunc commodiùs omnes Stellæ ex eâdem plagâ sumi poterunt, & aliter debebimus calculum instituere. Quoniam, si exempli gratiâ locus Stellæ novæ, quę anno 1572. in Cassiopæâ comparuit, inquiratur, non ad Australes, sed ad solas Boreales Stellas recurremus, & modus procedendi erit iste.

Sit in eâdem figurâ XXXVII. *novum illud sydus in* ω: *& assumptis quatuor Stellis (videlicet* EHωS*) in quarum centro illud comparet, sic discurremus.* Profectò, *si Triangulus* AHωA, *cognoscatur; etiam cognoscetur angulus* HAω, *qui dabit Stellæ novæ longitudinem; & linea* Aω, *quæ dabit latitudinis complementum, quod à quadrante excisum dabit lineam* Mω, *quæ est vera Stellæ novæ latitudo.* Sed quomodo ad illius Trianguli AHωA perfectam notitiam perveniemus? *Examinabimus* PRIMÒ *Triangulum* AHFA: *nempe totum, quia omnibus angulis, & lineis indigebimus.* SECUNDÒ *Triangulum* AHωA: *& in ipso angulum* H *quæremus.* TERTIÒ *Triangulum* AESA: *ut angulum* E *cognoscamus.* QUARTÒ, *ad Triangulum* HEωH *perveniemus: in quo jam basis* EH, *& anguli* B, *&* H *noscuntur. Ergo linea* Hω *poterit inveniri. Tunc tandem claudemus excursum, &* QUINTÒ *Triangulum* AHωA *expediemus: in quo, quia linea* AH, *&* Aω; *& angulus* AHω *cognoscuntur, angulus* HAω *(qui dabit longitudinem supra Stellam* H*) & arcus* Aω *(qui est complementum latitudinis) ignorari non poterunt.*

Num. CXXXVIII. *Lamin.* 27. *Figur.* 40.

Hanc viam olim ingressus est M. Michaël Mesthlinus Gæppingēsis; ut longitudinem latitudinemque novi Syderis determinaret. De illo agit Tycho Brahæus Progymnasmatum *libr.* 1. *part.* 3. *cap.* 8. & sic inquit.

Exile quidem scriptum modo folia, & lineas solummodò spectes, at, si ea, quæ continet, reique pondus consideres, plerisque multò majoribus amplius atque solidius, de hac Stellâ in publicum emisit M. Michaël Mesthlinius, eo tempore in oppido quodam Bachnang dicto Parochus, posteà in Academiâ Heidelbergensi, nunc verò Tubingensi Mathe-

thematum Professor, licèt autem in denotandis hujus Stellæ Phœnomenis nulla adhibuerit Instrumenta,utpotè illis tunc temporis fortè destitutus. solius tamen Fili ope indemetiendo ejus loco, & Parallaxeos carentia, tam propè ad veritatis scopum collineavit, ut multi eorum, qui Instrumentis nescio quibus usi longius ab hoc deflexerint. Quià verò scriptum illud est pariter eruditum,& nervosum,illud totum hic apponere lubet. Neq; enim per se adeò prolixum est.

Quæ verò longitudo, quæ latitudo, quiq; locus octavi orbis, respectu Zodiaci huic novo Syderi adscribenda sint, omissis aliis, hoc itidem modo inquisivimus.

Deprehendimus circulum magnum deductum per eam Stellam, quæ in Asterismo Cassiopeæ quinta numeratur,& per eam,quæ in Cepheo octavum locum obtinet,simul etiã novam hanc stellam pertransire.Deprehendimus item circumferentiam circuli protractam, & duodecima Cassiopeæ in vigesimam Vrsæ majoris itidem novam stellam intercipere.

Numeratur autem longitudo quintæ Cassiopeæ à primâ stellâ ♉, 13. grad. 40.scrup. latitudo Bor. 45. part. 30. scrup. longitudo octavæ Cephei 1.grad.o.scrup. latitudo Bor. 62.part.30.scrup. longitudo duodecima Cassiopeæ 1.grad. 10 scrup.latitudo Bor.51.part. 40. scrup. longitudo vigesimæ Vrsæ majoris 106.grad. o.scrup. latitudo Bor. 29.part. 30. scrup.

Assumatur nunc locus quintæ stellæ Cassiopea in puncto A, octavæ Cephei in B, duodecimæ Cassiopeæ in C, vigesimæ Vrsæ majoris in D, describanturque circumferentiæ majorum Circulorum AB & CD.Sed,quia in utraque conspecta est stella nova, illæ verò nullum, nisi sectionis punctum, quod sit E, commune habeant, necessè est E punctum locum stellæ novæ visum referre. Designatur item portio signiferi FG, præsenti instituto sufficiens, ejusque Polus Boreus H, ex quo demittantur circumferentiæ ad quatuor Fixas, qui sint HA, HB, HC, H, quarum duæ HB, & HC, descendant in I & K. Continuentur item DC & BA, donec Zodiaco occurrant in F & G. Tandem ex E agatur EL ad rectos ipsi FG.

Sunt ergo (per Porisma undecimæ propos. lib.3.Regiomont. de Triangulis) HBI & HCK, quadrantes, qui (per definitionem longitudinum, & latitudinum stellarum) referunt latitudines B & C circumferentiis IB & KC, longitudines autem desinant in Zodiaci punctis I & K, in cujus polos etiam EL, si continuetur (per 13.lib.1.Theodosii de sphœrâ) incidit. Ideòque per eandem definitionem, L terminat,EL longitudinem latitudinem stellæ novæ. Quas per doctrinam Triangulorum sphœricorum investigare nobis propositum est.

Ex cognito BI, latitudine stellæ B, 62.part. 30.scrup. cognoscitur etiam residua ad quadrantem circumferentia BH 27.part.30.scrup. ita latitudo stellæ A, quæ est 45.part.30.scr. demta ex quadrante, relinquit HA part. 44. 30.scr. Trianguli ergo BHA, datis duobus lateribus BH & AH, cum angulo BHA (quem definit differentia longitudinis, ut ex Copernico patet) 12.part.40.scrup.dabitur per 28. lib.4.Regiomõt.Angulus HBA 151.part.o.scr. Quo rejecto è duobus Rectis, notus habetur IBG, 29.part.o.scrup.angulus Trianguli BIG cujus quoq;latus BI datum est 62.part.30.sc. & angulus ad I (per 17.lib.3.Regiomont.vel 15. lib.1.Theod.) Rectus. Quare per quartam sphœricorum Copernici metiemur angulum ad G, 77.part.4.scr. & IG, circumferentiam 26.part.11.scrup. quæ apposita longitudini I, quæ est 1. partium, o.scrup. constituit longitudinem G, à primâ stellâ ♈,27. part.11.scrup. Quod reservabimus.

Eodem modo in Triangulo CHD, secundum CK latitudinem stellæ C 51.part.40.scr. innotescit CH, quæ superest, 38.part.20.scr. & per latitudinem D, quæ est 29.gr. 30.scr. exploratur DH 60.part.30.scrup. Angulum DHC prodit longitudinis differentia 104.part. 50.scrup. Vnde per 11. Copernici elicietur HCD Angulus 60.part.17.scrup.

Trianguli similiter CFK dato latere CK 51. part.40.scrup. & Angulo (verticali suo HCD æquali) 60.part.17.scrup.cum Angulo ad K Recto producetur (per 27.lib.4.Regiomont.) Angulus ad F 57.part. 24.scrup.& FL 53.part. 57.scr. Quæ ablata ex longitudine K 1.part. 10.scrup.relinquit longitudinem F 307.part. 13.scrup.Quod etiam notabimus.

Trianguli igitur FEG, præmissis demonstrationibus invenimus Angulum ad G 77. part.4.scr. & Angulum ad F 57.part. 24.scr. latus autem FG, sublatâ longitudine F, ex G, datur

datur FG 79.part.58.scr poterimus ergo (per 31.lib.4.Regiomont.) vel 12. Copernici cognoscere latus EF 73.part.44.scrup.

Tandem Trianguli EFL, proditum est latus EF part.73. scr.44. Angulo ad L, ex structurâ recto. Quare per 4. Copernici habebimus EL, pronunciabimus longitudinem L à primâ stellâ ♈, 8.part. 45.scrup.

Est ergo longitudo stellæ novæ secundum L, 8.grad.45.scrup.& adjunctâ Æquinoctiorum præcessione locus ejus est, *6.*part.35.scr. ♉ latitudo secundum EL, 54.part.0.scr. Borea.

Inventâ nunc longitudine, & latitudine stellæ novæ, facilè ex Copernico cognoscemus declinationem ejus ab Æquinoctiali, 61.part.50.scrup. Boream, & Adscensionem rectam, 359.part.56.scrup. gradumque, cum quo ipsa Cœlum mediat 29.part.56. scr. ♓.

Quid verò nova hæc stella portendat, aliis disputandum relinquemus: Nobis enim tantum illa, quæ Astronomus Veritatis amans, de eâ pronunciaret, conscribere placuit.

Dehinc locum novæ stellæ respectu Eclipticæ, quo ad longum, & latum, per lineas à quatuor aliis transversè ductas, hancque in mutuo contactu intercipientes, demonstrat fuisse in part.35′. ♉, una cum latitudin. 54. part. [VBI.in longitudine tertiâ ferè parte unîus gradûs defectum, quo ad latitudinem quartæ partis excessum, committit. In declinatione autem hinc derivatâ, saltem ternis scrupulis nimiùm habet: at Adscensionem rectam, & Cœli culminationem, dimidio quasi gradu anticipiat. Hæc verò à scopo ipsissimo deviatio, non tam observationis hujus per filũ vitio [N.B.] quod videlicet hæ stellæ nõ satis præcisè, cum nova in uno directo tramite sic coïnciderint (licèt & hac in parte minutula deviatio, quæ vix filo animadverti poterat, non-nihil, discriminis ingerere potuit:) quàm, quod loca Affixarum Stellarum, non ipsi Cœlo consona, sed saltem è Coperniano calculo mutuata, in demonstrationis usum adhibuerit.

Ex his omnibus liquet, longitudinem novi jubaris excedere nostram inventionem 9′. cum prius tertiâ gradus parte defecerit; sed in latitudine tantummodò sex scrupula desiderantur, cum anteà quarta pars gradus abundarit, ita, ut locus hujus stellæ, adminiculo solîus fili, modo correctiora asciscantur Fixarum loca, à Mæsthlinio rectiùs inventus sit, quam quibusdam aliis, qui Instrumentorum, nescio qualium, opera usi sunt, ut mirùm potiùs videri debeat, quod hac simplici, atque facili animadversionis ratione tam propinquè scopum attigerit, quam, quod pauculorum scrupulorum discrepantia exageranda veniat.

✠ Num. CXXXIX.

IPse etiam Tycho Progymnasmatum *lib.1. part.3.cap.9.* Thomæ Diggesci Cantiensis Angli libellum de Stellâ novâ examinans, quatuor stellis utitur, ut se attemperet Authori, quem dilucidat: & sic infit.

Lamin.29. Figur.15.

Ducendo per alias binas fixas vice-versâ, arcus Circuli maximi, utpotè à Cingulo Cephei usque in Flexuram Cassiopeæ, & à sinistro Brachio Cephei ad Cassiopeæ experiemur, an sese intersecando certo, & deputato loco, novam stellam contineant.

Præsupponatur itaque in appositâ designatione, A *polus Eclipticæ,* B *stella in cingulo Cephei, quæ numero est tertia,* C *in sinistro brachio ejusdem, numero octava,* D *nova stella,* E *flexura Cassiopeæ,* F *genu ejusdem. Primum in Triangulo* BAE, *nota sunt latera* BA, *per complementum cinguli Cephei* P.18.53′. *Et* EA *ex complemento flexuræ Cassiopeæ* P.41.14′. *Angulus verò* BAE, *his interceptus ex differentiâ longitudinis utriusque fixæ est* P.8.15′.30″. *Ideòque tertium latus* BE *patesit* P.22.41′. *distantiam fixarum repræsentans. Ex tribus itaq; jam cognitis lateribus, Angulus* AEB, *prodibit* P. 6. 55′. 30″. *qui in altero Triangulo* AED, *Angulum, qui ad* E *unâ administrabit. Quare ex cognitis ibidem duobus lateribus ambientibus* AE, *per complement. latitud. flexuræ Cass.* P.41.41′. ED *ex distantiâ novæ à flexurâ, quam nos accuratè adinvenimus* P.5.2′. *prodibit tertium* AD, *complementum latitudinis novæ exhibens* P.36.14′.30″. *Et è tribus rursus patefactis lateribus Angulus* DAE *in apertam veniet, differentiam longitudinis inter novam, & flexuram manifestans* P.1.1′.40″. *quibus sublatis à longitudine flexuræ, prodit longitudo novæ* P.7.2′. *ferè* ♉, *latitudine ejus ex complemento priùs patefacto existente* P.53.45′.30″.

Atque hic in loco novo syderi deputando, à nostrâ constitutione, quam multoties comprobavimus, vix octonis scrupulis, tali collimatione

tione facilè intercidentibus, excessus, quo ad longitudinem committitur. Latitudo verò quasi in ipso minuto cum nostra consentit, abundante hic saltem dimidio scrupulo: quod prorsus est insensibile.

Rursus verò è reliquis duabus, quò se recipiat nova hæc, periculum faciemus. Quapropter in Triangulo CAF, *cognito priùs latere* CA, P.27.24′.30″. *præbente id complemento latitud. octavæ Cephei, &* FA, *è complemento consimili genu Cassiopeæ* P.43.38′. *& uno angulo his intercepto ex differentiâ longitudinis utriusque stellæ noto* CAF, P.14.27′. *cognoscetur* CF, *distantia earundem ab invicem* P.18. 10′.30″. *Et Angulus* AFC, *evadet* P.21.37′. *ferè. Qui deinceps in Triangulo* AFD, *constituet Angulum ad* F: *Et notis ambobus lateribus ambientibus* FA, P.43.38′. *è complemento latitud. genu Cassiopeæ, &* DF, *distantia novæ ab eâdem in genu à nobis reperta,* P.8.31′.30″. *residuum latus* A D, *nos non præteribit complemento latitudinis novæ assignatum,* P.36. 14′.30″. *& Angulus* DAF, *insuper in eodem Triangulo proveniet,* P.51′. *ferè. Quo sublato à longitudine genu Cassiopeæ, designabitur novæ stellæ longitudo in* P.6.50′. ♉, *prout invenire sategimus.*

Atque ex hac posteriore perquisitione liquido patet, novæ stellæ situm quàm proximè cum illo à nobis cap. 5. indicato, congruere: adeò, ut fermè idem sit, abundantibus solummodò hîc, quo ad longitudinem, duobus scrupulis: & latitudine in idem minutum coïncidente. Quæ sanè longitudinis differentiola, nullius momenti in tali pragmatâ, censenda venit.

Quapropter cum novæ stellæ dispositio, utroque modo inventa, tam propè in unum, & eundem locum conspiret, atque cum nostrâ inventione consentiat, dubium esse non potest, transversalem linearum, stellam novam intercipientium, ductum ab iis fixis derivandum, talique ratione ordinandum, veluti, jam nunc à nobis factitatum est, non autem eo modo, quem ipse Diggesius ex quâdam fortè in curiâ præscribebat.

PAtet igitur (Lector Candide) omnia, quæ magnis Organis effici possunt, posse etiam uno filo expediri: rem considera; &, si placeat, exerce, & vive felicibus annis.

NOTA I.

Observationem filo factam mechanicè lineis rectis in Tabulâ ductis examinat: & se bene procedere Triangulorum rectilineorum solutione persuadet.

Num. CXL.

ESse rem facilem, observare Planetam in centro quatuor Stellarum concurrentem scripsi: non adquiescis: te enim terret tot Triangulorum Sphœricorum dissolutio; & meliùs judicas communi viæ insistere; quàm compendia admittere, quæ te tot implicent difficultatibus.

Et hîc Ego (Philomuse Ingeniose) siquis esset, inquam, qui in resolutione Triangulorum sphœricorum difficultatem non sentiret, saltem illi esset hoc Compendium perutile. Et, quia multi sunt, qui hanc Trigonometriæ partem bene intelligunt, multi erunt, qui libentissimè amplectentur illam, & Inventori agent æternas gratias. Sed, quia tibi devincior, & servire, & prodesse desidero, te à subtiliore calculi operatione liberabo.

Converte oculos ad Mensam Astronomicam, quam Figurâ XXXVIII. repræsentamus, de quâ hîc paucula præfari libet.

Facillima simul, & difficillima est, inquis, (Lector Optime) hæc, quam exponebamus Operatio: quoniam observatione, quæ fit per lineas rectas, nîl in mundo facilius: at resolutione, quæ per examen quinque, sex, aut plurium sphœricorum Triangulorum fit, nihil est operosius. Et tibi Ego contradicere nolens, cogito, quo possim modo totam rem expedire, quin ad calculum veniam. Summè meditatus igitur, & sedulò examinavi, An sicut mechanicè facta observatio fuerat, posset etiam resolvi mechanicè: & conformavi mensam quadratam, cujus pars decima est ABDA: & unicum gradum in quadro repræsentet: in terna minuta divisum: & istæ areolæ, quæ ternis minutis correspondent, tanta sunt, ut possint liberè in sena, aut in plura subdividi: nam, si Tycho Brahæus, cujus instrumentis nobilioribus utor, lineam △Ω, imò etiam △⊙, (vide Figuram XXXVII.) in sexaginta partes sine ullo confusionis periculo subdividebat, cur non etiam nos lineam, quam ipse in 30. non poterimus in 3. in 6. aut in plures partiri? Ergo hæc nos mensa, non solùm

solùm ad graduum scrupulos primos, sed etiam ad scrupulorum semisses, trientes, quadrantes, &c. perducere poterit. Igitur Tabulam ABCDA, quam diximus unico gradui respondere, ut decem respondeat, jubeamus, & integram aream repræsentet.

Gradus Latitudinis.

Porrò ab A in B, sicut à D in C adscendunt latitudinis gradus; & licèt arcus AVB, non omninò sit æqualis lineæ rectæ A X B, nec perpendiculares, quæ hanc in partes æquales dividunt, (nempe, in segmenta XR, RS, ST, TZ, ZB) arcum etiam dividant in equales, tam est parva differentia, ut possit omninò contemni. Considera sequentem Tabulam.

Lineæ commensurandæ.	Per æqual. divisionem	Per supputationem.	Differentia.	//
XB grad. 5.	8,716	8,716	0	0
XZ grad 4.	6,973	6,976	3	6
XT grad. 3.	5,230	5,234	4	8
XS grad. 2.	3,486	3,490	4	8
XR grad. 1.	1,743	1,745	2	4

Prima columna proponit lineas commensurandas: quinque scilicet, quoniam sicut ab X ad B chordæ cooptantur, sic cooptari debebunt ab X ad A. Secunda continet numeros, quos dat divisio in partes æquales, quam hìc assumimus. Tertia exhibet veros numeros, qui illis respondent arcubus. Quarta dat horum numerorum (nempe, secundæ, & tertiæ columnæ) differentias. Quinta dat minuta secunda, quæ eisdem differentiis correspondent. Ergo, si non agitur nisi de 4, aut 8 secundis, cur volemus nos solutione multorum Triangulorum Sphœricorum fatigare? Suppono igitur intra 6. vel 8. gradus chordas latitudinum, aut declinationem posse dividi, & subdividi in partes æquales.

Gradus Longitudinis.

Procedunt à D in A, & à C in D longitudinis gradus: qui sunt inæquales omninò, & quò magis accedunt ad polum, minores. Hos, qui æquales supponeret, fortè [illegible] multùm ab scopo deviaret; altera enim inæqualitas alteram interdum compensaret: at satius est illos inæquales asserere, & inæqualitatem notare. Ergo proderit scire, quot minuta contineat unus gradus in singulis parallelis, aut latitudinibus, ut possimus regulas conformare. Hanc ob rem, Legem *pagin. 603.* produximus, quæ positâ chordâ unius gradûs in Æquinoctiali esse 60. aliorum omnium parallelorum magnitudinem bene perpendens, quantus sit in singulis unus gradus, definit.

NOTA II.

Hanc mechanicam methodum, si stellæ nimis distent, non esse admittendam, ostendit.

Num. CXLI.

REm esse nimis difficilem, & arduam tot Triangulos Sphœricos resolvere, pronunciabas, (Lector Ingeniosissime) & ideò rejiciebas illam methodum, quæ Planetam, aut ignotum Sydus in centro 4. notorum collocat, & ex collatione locum ejus definit. Obviam ivi huic incommodo; addidi novam methodum: & illum rejicis, quoniam est nimis facilis; nec putas posse cum tantâ facilitate sensibilem præcisionem componi. Consultò *sensibilem* dico: quoniam mathematicam, & tu deesse asseris, & ego te discurrere bene suppono. Ergo, ut quantum nostra rectilinea methodus à veritate exorbitet, scire possimus, aliquod exemplum proponamus: assero enim computum bene fluere, si Sydera non distent longitudine, aut latitudine ultra quinque, aut sex gradus: at eum exorbitare, si plus distent. Illud priùs nos in præcedenti Notâ demonstrasse supponimus: ut hoc ultimum demonstrare possimus, utamur Observatione Martis, habita à Longomontano anno 1610. die 6. Decemb. circa horam 9. vesp. Erat enim in centro istarum quatuor Stellarum.

	Longitudo.	*Latitudo.*
E *Extr. alæ Peg.*	Gr. 3 46′ ♈	Gr. 12 35′ B
F *Dorsum Cete*	6 20 ♈	16 55 A
H *Lucida ♈*	2 14 ♉	9 57 B
G *Rostri Cete*	9 39 ♉	7 50 A

Lam. 27. Fig. 38. Lamin. 29. Fig. 17.

Quibus positis, figuram præsentem considero, & in ipsâ jubeo extremo alæ Pegasi syderi,

fyderi, ut fit in E: Dorfo Cete, ut in F: Lucidæ Arietis, ut in H: & Roftro Cete, ut in G: & numeros fequentes produco.

	Gr.	'	Sinus
QE	12	35	21786
OG	7	50	13629
ER	*junge*		35415
MH	9	57	17279
PF	16	55	29098
FX	*junge*		46377
SF	2	34	4478
TH	28	28	47665
XH	*aufer*		43187
RG	35	53	58614

Ex his numeris, in quibus fumma eft certitudo, analogias fequentes conftituamus.

Primò, ut cognofcam Triangulum EGR, & angulum G, fic inquam.

		Logarith.
Vt ER	35415	9.54932
ad RG	58614	9.76799
fic finus totus	100000	10.00000
facto computu		19.76799
ad Tangentem		10.21867

Eft autem Tangens artificialis 10.21867.gr. 58.51'. & metitur angulum QEG: ergo angulus RGE erit grad.31.9'. Ergo etiam angulus NLK erit ejufdem magnitudinis. Lineam QL inveniam fic.

	Logarith.
Vt finus totus ER	10.00000
ad Tang. RG	10.21867
ita logarithmus EQ	9.33818
facto computu	19.55685
ad lineam QL	9.55685

Logarithmo autem QL 9.55685. refpondet numerus naturalis 36,045.tanta eft igitur linea QL.

Tranfeo ad Triangulum FXHF, in quo angulum F fic invenio.

Vt FX	46377	9.66630
ad XH	43187	9.63534
ita finus totus		10.00000
poft computum		19.63534
ad Tangentem XH		9.96904

Tangens autem 9.96904. refpondet gr. 42. 58'.ferè. Eft ergo angulus ad H 47.2'.& ipfi eft æqualis angulus PNF,& KNL.Sed quanta eft linea PN? Sic inveniam.

Vt finus totus FX	10.00000
ad Tangentem XH	9.96904
ita finus FP	9.46386
re bene examinatâ	19.43290
ad lineam PN	9.43290

Cæterùm logarithmus 9.43280. refpondet numero 27091. His pofitis, progredior fic.

Erat SF *part.*	4,478
Et PN	27,091
Ergo QN (*fimul*)	31,569
Erat autem QL	36,045
Erit ergo LN (*diff.*)	4,476

In Triangulo NLKN omnes anguli funt noti. Quoniam eft

			Semiffis.	*Sinus.*
NLK gr.	31	9'	15 34 30	26,850
KNL gr.	47	2	23,31 0	39,902
Ergo NKL	101	51	50 55 30	77,632

Hinc in Triangulo NKL cognofci poterunt omnes lineæ: nam,

fi	77,632	*dant*	4,476
&	39,902	*dabunt*	2,300$\frac{1}{2}$
&	26,850	*dabunt*	1,549

Confidera has analogias.

Si	77,632	*Log.* 4.89003
dat	4,476	3.65089
numerus	39,902	4.60099
Quid dabit?		8.25188
Dabit KL		3.36185

Huic ultimo logarithmo refpondet numerus 2,300$\frac{1}{2}$: Tanta eft igitur linea KL, quæ refpondet angulo KNL. Tunc iterum,

Si	77,632	*Log.* 4.89003
dat	4,476	3.65089
numerus	26,850	4.42894
Quid dabit?		8.07983
Dabit quidem NK		3.18980

Et hic ultimus logarithmus postulat 1,549. ferè. Et tanta est linea NK, quæ tendit angulum NLK.

Ergo tandem, ut finem operationi imponamus, in Triangulo KNLK, quanta erit KY? quanta NY? quanta LY? Dabit analogia,

Si sinus totus LK	*Log.*	10.00000
dat sinum KY g. 31.9.		9.71373
linea LK 2,300.		3.36185
quid dabit?		13.07558
Dabit lineam KY		3.07558

Cui correspondet linea 1.193. quæ est Sinus grad. 0.41.

Sic etiam inveniemus lineam YL. Quoniam paucis mutatis,

Si sinus totus LK	*Log.*	10.00000
dat sinum YL g. 58.51.		9.93238
linea LK 2,300.		3.36185
quid dabit?		13.29423
Dabit profectò		3.29427

Huic autem Logarithmo respondet linea 1,969. tanta igitur erit YL. Hæc auferatur à lineâ QL, & habebimus lineam QY. Operatio erit hæc,

Linea QL *erat part.*	36,045			
aufera LY *part.*	1,969			
manebunt igitur	34,076			
Huic Sinui respondent Gr.	19	55	20''	
E seu Extrema ala Peg. erat	3	46	0	♈
Erit igitur K Mars	23	41	20	♈

Per Triangulos Sphœricos reperit Longomontanus longitudinem Martis, non in Arietis gradu 23.41. sed 23.59. Ergo computus rectilineus deficit 18. minutis. At latitudinem reperit, non in gr. 0.41. sed in gr. 1. 12. Ergo deficit min. 31.

Stat igitur, methodum istam mechanicam, seu rectilineam postulare, ut sub initium dicebamus. Sydera, quibus utimur, non distare secundum latitudinem plus, quàm quinque, aut sex gradibus: si enim differant plus, nulla poterit haberi certitudo sensibilis. *Secundum latitudinem* consultò dixerim, quoniam distantia secundum longitudinem, etsi sit magna, computum parùm, aut nihil alterat.

NOTA III.

Exhibetur Modus, quo in mensâ Triangulos Sphæricos resolvere exactè possimus.

❧Num. CXLII. *Lam.* 29. *Fig.* 30.

IDeò Nota præcedens Triangulos, quorum arcus sint magni, à mechanicâ Resolutione exclusit; quia, cùm bifariam dividitur arcus, non dividitur bifariam Sinus, nec contrà: nam Sinus 90. graduum est 100,000. & Semisinus 50,000. non dat 45. gradus, sed 30. Illos impræsentiarùm, licet justissimè exclusos, meritò revocamus, & modum ostendimus, qui omnia errorum auferat à supputatione pericula.

In laminâ exactè planâ duc lineam DS pedum 10. & centro D, & radio DS, duc arcum ASB ita, ut tam SB, quam SA, sit grad. 20. & tunc linea LB (aut LA) erit pedum 3 ⩶4202. & tota AB grad. 40. & pedum 6 ⩶8404. & tunc etiam linea LD erit pedum 9 ⩶3969. &, quod ad praxim necessariò conducit, linea LS erit 0 ⩶6031. ped.

Tunc ex chalybe cura tibi parari arcum ASBGFA, cujuscumque latitudinis, & crassitudinis.

Posteà supra mensam quadratam, quæ habeat 7. ped. in latere cura tibi partem globi ASBLA formari, quod parvo molimine fiet.

Deinde vocato Artifice, qui pelves cacabos ex cupro quatit, pete, ut unam pelvim faciat, quæ exactè arcui ASB correspondeat. Hæc intrinsecùs, & extrinsecùs poliri poterit: & habitâ ratione crassitudinis intrinsecùs extrinsecùsque delineari.

Extrinseca delineatio sit hæc. Centro H, & radio HO ducatur circulus, qui in limbo MN in quadrantes, gradus, & minuta, lineis transversis, dividatur: & posteà arcus HM etiam, sed in 20. grad. dividatur. Et omnes in hac convexâ superficie Trianguli, quorum latus maximum sit minus 20. gradibus oculari demonstratione resolventur: vel enim habeo omnia latera, & nullum angulum. Et tunc sumpto uno latere à centro H in P, & sumpto securissimo circino alterum latus à P in T delineo, tertiumque ab H in T: ubi arcus se decussant punctum signo, & habeo Triangulum HPTH, cujus angulum THP ignorare non potero. Vnde, si angulum P, aut T velim etiam cognoscere, illum ponam in centro, & inveniam quantitatem in margine determinatam.

natam. Hæc praxis, si exactè fiat, nulli errori est obnoxia.

Num. CXLIII. *Lamin. 29. Figur. 19.*

Hæc autem intrinseca delineatio esse potest. Centro v ducatur diametrus, quæ hanc superficiem concavam in duas partes æquales dividat: & altera diametro ad angulos rectos secetur. Si ⊕ v ⊖ sit Ecliptica, tunc singuli latitudinis gradus eidem paralleli ducantur. Hi circuli erant minores, æquidistantes, omnesque habebunt in Eclipticæ Polis suum axem. Arcus v x etiam in minuta subdividetur, ut possit circinus, quo usuri sumus, exactè aperiri, vel claudi. Et tunc sanè x v y erit unus circulus longitudinum, quem cæteri longit. circuli in Eclipticę Polis secabunt.

Vsus hujus concavæ superficiei, si semel bene delineetur, hic est. Sæpè contingit, ut Planetæ à duabus fixis notis observemus distantiam, & multorum posteà Triangulorum resolutione locum determinemus: quod ipsum hîc summâ facilitate præstamus. Nam primum Sydus ponimus in lineâ, quâ volumus; habitâ tamen ratione, ut Planeta, & altera stella capiantur. Puta in lineâ *az*; ita, ut *az* sit stellæ cognitæ latitudo. Ab *a* in *m* metior differentiam longitudinum, & secundæ stellæ latitudo sit *m*△. Ab stellâ z observaveram Planetæ distantiam; illam circino capio, & altero pede posito in z, duco partem arcûs in w: & posteà composito circino ad distantiam Planetæ à stellâ △, pono alterum ejus pedem in △, & altero duco arcum apud w. Vbi hi arcus secantur, pono punctum, & hunc esse Planetæ locum assero. Posteà duco perpendiculum ab w in Æ, & Æw esse Planetæ latitudinem; & *m*Æ, & Æ*a* esse differentias longitudinum assero.

Si ⊕ v ⊖ jubeatur esse Æquinoctialis, omnia simili expedientur ratione: tunc enim *np*, & *tu*, erunt declinationum paralleli: qui normaliter secabuntur à circulis Adscensionum rectarum, qui in mundi Polis concurrunt.

Si ⊕ v ⊖ dicatur esse Horizon; arcus, qui ad libellam ducuntur, & ipsi paralleli sunt, erunt Almicantaratha: &, qui à vertice perpendiculariter cadunt, & Horizontem ad rectos dividunt, erunt Azimutha: Vnde cognitis Azimuthis, & Almicantarathis duorum Syderum, & Planetæ ab utroque distantiâ, ejusdem Planetæ Almicantarathum, & Azimuthum ignorari non poterunt.

Vti volui concavâ superficie, ut Stellas metirer, & Firmamenti faciem repræsentarem; nam conqueruntur rei Sydereę Studiosi, cùm contemplantur globos, qui Cœli, cujus concavam superficiem observamus, convexam exhibent, & necessariò debent dextera in sinistra mutare. Ergo, siquidem concavam Cœli superficiem suspicimus, consultò agimus, cùm illam in concavo repræsentamus.

Huic inconvenienti, molestiæ, aut etiam errandi periculo, obviam, ut iret wilhelmus Schickardus, Matheseos, Linguarumq; Orientalium Professor Tubingensis libellum ann. 1655. Nordlingæ edidit, quem *Astroscopium* inscripsit: in cujus initio conqueritur, hoc ævo serpere Astronomiam; & inter alias causas, ob quas hæc Scientia cespitat, postquam Instrumentorum penuriam, incommoditatem, & rectè utendi ignorantiam proposuerat, sic inquit. *Cùm enim hujuscemodi Artes schematum apparatu maximè indigeant: Globus verò superioris Cœli effigies, mechanicâ necessitate convexus adornetur, fieri non potest, qui in multâ difficultate implicentur, quicunque cum cavo cœlo conferre satagunt. Nam, quia oculus noster Stellas, in interiori Cœlorum facie disseminatas, ex domicilio suo, quasi centro Vniversi contemplatur, sursum intuendo; non verò extra hunc Mundum constitutus deorsum spectat, ideò necesse habet, ut convexos Globorum Asterismos imaginando invertat, cumque dextris sinistra permutet, manente tamen eâdem distantiarum proportione: Quod sanè non cujusvis est tyronis, sed, & quandoque exercitatis negotii non-nihil facessit.* Sed quomodo nos Schickardus eximit ab hac difficultate? Quomodo efficit, ne teneamur dextra in sinistra, & è contrà convertere? *Ea propter*, ait, *huic difficultati medelam adhibiturus ego, pridem commentus sum cavos globos trifariam apertiles; pronis, non supinis imaginibus insignitos, & nostrum ad obtutum unicè accommodatos; horumque specimen minusculum ære dudum exsculpsi: quod non literatis tantùm, sed Principibus placuisse Viris, gaudeo.* Sanè horum Globorum apertilium usus esset incommodus, &, dum nos ab unâ eximit, in multas, majoresque induceret difficultates: & ideò aliam viam inire debuit Schickardus, ut Cœli partem concavam repræsentaret, quam describit his verbis. *Verùm, ut inventis addere facilius est, subierunt mentem hactenus*

ΔΕΥΤΕΡΑΙ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ *meliores; quâ nimirùm ratione multò compendiosius ad eundem scopum pervenire, atque Stellas ex simplicissimâ chartâ leviter tantùm convolutâ promptiùs dignoscere liceat. Quamvis enim illa prior Inventio rotunditati Cœlorum veriùs cõgruat, quia tamen ejus exemplaria difficiliùs in orbem conglutinantur, nec ubique peritum Artificem reperiunt, istud verò recentius commentum paratu multò facilius est, & commodius quoque tractatu, illud ipsum meritò priori longè prætuli.* &c. Stat igitur, bene nos procedere, cùm in pelvis à nobis conformatæ concavâ superficie Stellarum situm, & Planetarum transitum repræsentamus.

Sicut fortè hæc ped. 7. pelvis, nimis videatur magna, poterit mensurarum proportiones retinere, sumendo linearum semisses, aut aliàs tres Quadrantes.

Debet sanè uterque Artifex (Malleator, & Sculptor) quam possit diligentiam habere, ut hæc Astronomica pelvis, & globi figuram adsequatur, & accuratè delineetur: utrumq; enim, si solertia adhibeatur, est facile.

AETHEREVS RECTANGVLVS.

Per quem in Planetarum, & Aplaneticorum Syderum Hypothesibus delineandis, & eorundem locis quoad longitudinem, & latitudinem determinandis, &c. omnia facta sunt: & sine ipso factum est nihil.

Hæc Syntagmata eâ intentione scripta sunt, ut seorsim ederentur, & singula sibi sufficerent: hanc ob rem, hic Rectangulus nonnulla exornat, demonstratque, quæ fuerant planè in Geometriâ dilucidata. Idipsum ad claritatem, & facilitatem conducit: ideò enim paucula reponuntur, ut, vel Lector Candidus eandem Conclusionem aliter, & aliter inferri videat, vel, si fortè labori velit parcere, non cogatur ad alium Tomum recurrere, sed hîc omnia habeat, quæ Demonstrationes, quas formamus, requirunt.

CVM te Astronomi per tot Triangulorum, jam Sphœricorum, jam Rectilineorum solutionem ad notitiam, vel minimæ veritatis conducũt, terrêris (Lector Candide) & incusas Magistros, qui non sciverunt Artem ad Canones faciliores reducere. Nec miror: multa enim etiam Ego in Eruditis Astronomorum libris cum tædio interlego, quæ possent, & deberent aliter tradi, ut citiùs, & meliùs discerentur. Sumo ergo in Tui gratiam calamum; & omnia, quæ, vel in Sphœrâ, vel in Planetarum hypothesibus magno linearum apparatu expediuntur, ad unicum Rectangulum Rectilineum reducam. Erit igitur operæ-pretium hunc priùs Triangulum bene intelligere, in quo volumus omnia fundare.

ACROA-

ACROASIS I.
Rectanguli Rectilinei explicatio ocularis.

Num.CXLIV.*Lamin.30.Fig.1.& 2.*

SIT Triangulus ABCA: cujus angulus rectus sit in B, linea AB sit 3: BC, 4: CA, 5: ajo *Quadra, quæ erigantur supra costas* AB *&* BC *(hoc est, supra duo latera minora) simul sumpta, esse æqualia Quadro, quod erigetur supra latus maximum.* Demonstratur ad oculum. Linea AB, habet 3: ergo Quadrum ABED, habebit 9. Linea BC, habet 4: ergo Quadrum BCGF, habebit 16. [Numera latercula, si de computu dubites.] At 9 & 16 simul sumpta, sunt 25. Et totidem habet Quadrum ACIH: nam linea AC, habet 5. & quinquies quinque, sunt 25.

Hæc est quædam Veritas Fundamentalis, multarum Consequentiarum parens, quam debemus ingeniosiùs firmare.

ACROASIS II.
Ejusdem Rectanguli explicatio Geometrica.

Num. CXLV.

REM altiùs sumo; nam aliqua præmittere debeo, ut possim ad Geometricam Demonstrationem pervenire. Et primò, ut intelligamur, de vocibus agendum est.

Parallelæ, dicuntur lineæ æquidistantes, in eâdem superficie ductæ, quæ in infinitum protensæ nunquam coïncident: tales sunt AB, & CD in Figurâ II.

Lamin.30.Fig.3.& 4.

Basis, Trianguli dicitur, linea BD, quam majoris claritatis gratiâ, Mathematici horizonti parallelam describunt.

Perpendiculum, linea, quæ à superiori angulo A, basim secat orthogonaliter, seu ad angulos rectos in C. Et hîc obiter nota, hoc ipsum perpendiculum aliquando cadere intra, & aliquando extra Triangulum, ut ex Figurâ tertiâ, & quartâ constat.

Altitudo Trianguli, est ipsamet perpendiculi longitudo AC.

Quando perpendiculum cadit extra Triangulum, ut in Figurâ IV. tunc BD est basis obliquanguli BDAB: & DC est basis rectanguli DCAD.

Et hæc de vocibus præmisisse sufficiat; ad rem veniamus.

Lamin.30.Figur.5.

Propositio I. *Omnes Trianguli, quorum bases æquales sunt, si sint etiam æquales altitudines, sunt æquales.*

Propositio II. *Omnes, qui inter duas parallelas formantur, æqualem altitudinem habent.*

Vtramque Figura V. demonstrabit: in illâ enim AD & EH sunt parallelæ; & in partes æquales divisæ: videlicet, AB, BC, CD, &c. & inferiùs, EF, FG, GH, &c. & hanc ob rem, perpendicula AE, BF, CG, DH, erunt æqualia: & ideò Trianguli EAF, EBF, ECF, EDF, &c. qui omnes formantur supra basim EF, sunt æquales; quod sic ostendo.

In parallelogrammo ABFEA. Triangulus EAFE, occupat mediam partem: etiam Triangulus EBFE mediam partem: ergo sunt æquales. Patet consequentia, quia dimidium semper est æquale alteri ejusdem Figuræ dimidio.

Parallelogrammum BFGCB est æquale parallelogrammo ABFFA: ergo etiam parallelogrammo BEFCB: patet, quia hoc constat semisse alterius, & semisse alterius parallelogrammi. At hujus parallelogrammi media pars est Triangulus EFCE: ergo iste Triangulus est æqualis cæteris Triangulis, super basim EF inter illas parallelas formatis: ergo, & cæteris etiam formandis.

Lamin.30. Fig.6.

Propositio III. *Si supra lineas Trianguli Rectanguli formentur Quadra: majus (nempe, quod formabitur supra lineam majorem: & semper illa erit major, quæ angulo recto opponetur) erit æquale duobus aliis minoribus Quadris simul sumptis.* Demonstratur. Sit Triangulus ABCA, habens angulum rectum in B. Super singulas lineas quadra conformo: [videlicet, quadrum ADEBA super lineam AB: Quadrum BFGCB, super lineam BC: & Quadrum AHICA super lineam AC]: & ad demonstrandam propositionem, sic progredior.

Super basim DA, formatur Triangulus DBAD, qui est semissis quadri DABED. Et huic Triâgulo est çqualis Triâgulus DACD,

quia

quia est super eandem basim, DA, nec-non inter easdem parallelas EC, & DA.

Transeo ad secundum Quadrum, & eodem modo discurro. Sic inquam. Super basim CG, formatur Triangulus CGBC; qui est semissis Quadri CGFBC. Et isti Triangulo est æqualis Triangulus CGAC, quia est super eandem basim CG; nec-non inter easdem parallelas, AF, & CG.

Venio tandem ad tertium Quadrum, [videlicet, ACIHA] & ab angulo recto B, perpendiculum BK dimitto, & ajo, Parallelogrammum AHKLA esse æquale Quadro AB EDA: & Parallelogrammum LKICL Quadro BCGFB, atque adeò Quadrum ACIHA, aliis duobus Quadris simul sumptis. Quod sic persuadeo.

Triangulus DACD, æqualis Triangulo BAHB, quia omnes lineæ, & anguli sunt æquales [nam DA est æqualis lineæ AB: & AC est æqualis lineæ AH, & angulus comprehensus DAC, est æqualis angulo BAH, utrique enim supra rectum additur angulus BAC.] Sed Triangulus AHBA, est semissis Parallelogrammi AHKLA, & est æqualis Triangulo DABD (quod probavi) & iste Triangulus DABD, est semissis Quadri DA BED. Ergo Parallelogrammum illud, & istud Quadrum sunt æqualia.

Pergo ulteriùs, & eodem prorsus modo Parallelogrammum LCIKL esse æquale Quadro BCGFB, evidenter ostendo. Sic discurro.

Trianguli CGBC, & CGAC, sunt æquales, quia sunt super eandem basim CG, & inter easdem parallelas AF, & CG, at ille prior est semissis Quadri CGFBC, ergo, & iste posterior. Iste posterior est æqualis Triãgulo CBIC, qui est semissis Parallelogrammi LCIKL, quia in utroque omnes lineæ, & anguli sunt ęquales. Ergo hoc Parallelogrammum, & illud Quadrum sunt æqualia.

Tunc sic. Quadrum inferius demissâ lineâ perpendiculari in duo Parallelogramma dividitur; quorum dexterum Quadro superiori dextero, sinistrum Quadro superiori sinistro, æquale est. Ergo Quadrum inferius (seu majus) est æquale duobus Quadris superioribus (seu minoribus) simul sumptis. Quod priùs fuerat oculari ratiocinio demonstratum.

Dubium incidens. *Si ab angulo recto* B, *cadat perpendiculum* BL *in lineam* AC, *quanta erit linea* AL? *quanta* LC? *quanta* BL? Huic dubio facili negotio respondebis

Propositio IV. *Quadrum* ABEDA, *divide per lineam* AH, *& habebis lineam* AL. Ratio est; quia illud Quadrum, & Parallelogrammum ALKHA sunt æqualia. Ergo cognitâ areâ Parallelogrammi, & alterâ costâ, altera necessariò innotescet.

Corollarium. *Quadrum* BCGFB, *divide per lineam* CI, *& habebis lineam* LC. Ratio est eadem: quia illud Quadrum, & Parallelogrammum CLKIC, sunt æqualia, &, quia in hoc cognoscitur linea CI, linea CL ignorari non poterit.

Omnia reducemus ad numeros. In Rectangulo ABCA, sit AB linea partium 3,000. Sit BC partium 4,000. Et AC part. 5,000. Ergo Quadrum, quod formabitur supra AB, habebit 9,000,000: quod supra BC, habebit 16,000,000: & tandem, quod supra AC, habebit 25,000,000. *Si igitur* Quadrum ABDEA part. 9,000,000. per lineam AH, quæ 5,000. est, dividamus, habebimus 1,800. hoc est, lineam AL. *Si verò* Quadrum BCG FB, quod importat partes 16,000,000. dividamus per lineam CI, quæ est part. 5,000. habebimus 3,200. hoc est, lineam LC. *Posteà conjunge*

Lineam	AL	*part.*	1,800. *&*
Lineam	LC	*part.*	3,200. *eritque*
Summa	AC	*part.*	5,000. *ut anteà.*

Hinc ad perpendiculi notitiam, facili negotio pervenies. Eò te deducet

Propositio V. *Ex Quadro lineæ* AB, *aufer Quadrum lineæ* AL, *& habebis Quadrum Perpendiculi*. Aut iterum. *Ex Quadro lineæ* BC, *aufer Quadrum lineæ* LC, *& habebis Quadrum Perpendiculi.* Demonstratio à Propositione III. pendet, quia diviso Rectangulo priori in duos, quæ erant priùs, costæ fiunt hypotenusæ. Ad operationem veniamus.

AB	3,000.	*Quadrum*	9,000,000
AL	1,800.	*Quadrum*	3,240,000
		Different.	5,760,000

Transeamus ad latus oppositum.

Ecce

BC	4,000.	*Quadrum*	16;000,000
CL	3,200.	*Quadrum*	10;240,000
		Different.	5;760,000

Ecce iterum, iterumque unam, & eamdem differentiam reperimus. Est autem ista differentia magnitudo Quadri, quod conformari poterit super perpendiculum BL. Ergo hujus numeri radix quadrata, dabit longitudinem lineæ BL.

Vt idem perpendiculum alio modo, eoque faciliori reperias, te juvabit

Propositio VI. *Duc lineam* AL *in* LC, *&* *habebis Quadrum perpendiculi* BL. *Ergo radix quadrata, dabit lineam* BL. Ratio Propositionis est, quia in Rectangulo Perpendiculum, quod ab angulo recto demittitur, inter segmenta baseos est Medium proportionale. Ergo ad operationem procedamus.

Linea AL	1,800.*a*	2400.*d*
Linea LC	3,200.*b*	2400.*e*
	0,000	96
	00,00	48
	360,0	5760000.*f*
	5;400,	
Summa	5;760,000.*c*	

Porrò *a* multiplicatum per *b* dat *c* 5760000. Et hujus numeri *c* 5760000. Radix quadrata est 2400. nam 2400. in se ducta, ut in *d*, *e*, dant 5760000. ut in *f*.

ACROASIS III.
De Sinubus, Tangentibus, & Secantibus, quorum fabrica à Rectangulo pendet.

Num.CXLVI. *Lam.*30.*Fig.*7.

Sinus rectus est linea à determinato aliquo circumferentiæ puncto in diametrum perpendiculariter cadens, ut in Figurâ VII. linea OD Sinus versus, est Sinus complementi, qui Antisinus à multis dicitur, ut DC, vel OB. Sagitta est complementum Sinûs ad Semidiametrum, seu Radium, ut DE, & BA.

Tangens est linea extrinsecùs circulo adveniens, illumque in unico puncto contingens, Sinubus parallela, ut GE, & FA: illa respondet arcui EO: hæc verò arcui AO.

Secans est linea à centro circuli proveniens, & per determinatum circumferentiæ punctum transiens COG.

Tangentes, & Secantes quoad longitudinem se mutuò determinant: habent enim punctum finale in concursu. Nam, si agatur de arcu AO, Tangens, & Secans concurrent in F: si autem de arcu EO, concurrent in G.

Omnis Sinuum, Tangentium, & Secantium doctrina à Rectangulo pendet: nam, ut in delineatione percepisti, Trianguli omnes sunt Rectanguli, & plerique simillimi.

Vt enim CD *ad* DO: *ita* CE *ad* DG.
Vt autem CD *ad* CO: *ita* CE *ad* CG.
Vt tandem CO *ad* OD: *ita* CG *ad* GE.

De hoc egeramus in Procemio Logarithmicæ: sed ibi debuit præmitti, ut Tabulæ intelligerentur, quæ tradebantur: at hic est verus illius doctrinæ locus, nascuntur enim ex penitiore Rectanguli notitiâ omnia, quæ de sinubus, Tangentibus, & Secantibus à Trigonometris demonstrantur.

ACROASIS IV.
De Radiis, & Sinubus Circellorum.

Num.CXLVII.

In toto Astronomico Libro Circulos, & Circellos describo: Circulos voco Orbes Eccentricos, quos centra primorum Epicyclorū describunt: Circellos omnes Epicyclos, quorum multò sunt minores Radii, ac propterea etiam sinus. Semper Tabulam communem sinuum, tangentium, & secantium supponimus, & secundum illam operamur.

Communes Tabulæ sinū totum 100,000. adsumunt Nos in Sole, aut in Lunâ tantum Radium Eccentrico adsignari permisimus: nam in Planetis cæteris satis est, si sinus totus 10,000. adsumatur. Ergo tunc sicut in sinu toto, sic etiam in cæteris sinubus ultima nota est excidenda. Et sic sinus quæsitus invenitur. Pono exemplum. *Quantus erit sinus grad.*24.35′.*si sinus totus esse* 10,000.*dicatur?* Respondeo in communibus Tabulis, quæ sinum

num totum esse partium 100,000. supponunt, illi arcui accenseri sinum rectum 41,602. &, quia 100,000. in 10,000. ultimæ notæ succisione transivit, sic etiam 41,602. ultimæ notæ succisione in 4,160. transibit. *Ergo, si minutiarum, & fractionum habere rationem volueris, Arcus gr. 24. 35′. si sinus totus*

sit	100,000 ⩦00	*habebit*	41,601 ⩦69
si	10,000 ⩦000		4,160 ⩦169
si	1,000 ⩦0000		416 ⩦0169
si	100 ⩦00000		41 ⩦60169
si	10 ⩦000000		4 ⩦160169

Et omnes notæ, quæ lineolas ⩦ sequuntur, sunt centesimæ, millesimæ, decies millesimæ, &c. unius Vnitatis particulæ. Major est difficultas, quando sinus totus non jam Vnitatem, & nullas (Hisp. *ceros*) habet, sed alias notas, ut accidit in Circellis, quos in Theoricis jussimus esse Epicyclos.

Porrò in Solis Theoricâ, si Eccentrici Radius sit 100,000. tunc Radius primi Epicycli erit 363. Quo ergo modo ex hoc Radio omnes sinus arcuum deducemus.

PRIMA REGULA est Geometrica, & poterit hoc modo proponi. *Sicut se habet sinus totus* 100,000. *ad* 363. *sic sinus arcus dati repertus in Tabulâ communi, ad sinum, quem investigamus.* Ergo sinum repertum in Tabulâ per Radium Circelli multiplica: factum per 100,000. divide (vel breviùs quinque ultimas notas abscide) & relinquetur sinus rectus, qui quæritur. Pono exemplum. Quantus erit sinus rectus, qui in prædicto circello ad grad. 25. 0′. pertineat.

Tabula	042262	1		3	126786
	084524	2		6	253572
	126786	3		3	126786
	253572	6			15341106

Venio ad Tabulam, &, quia in grad. 25. 0′. numerum 42262. reperio, per illum 363. (Radium Circelli) multiplico: & adquiro 15341106. excîdo quinque ultimas notas, & 153. retineo: vel, si etiam fragmenta addere placeat, habeo $135 \frac{41106}{100000}$.

SECUNDA REGULA est Logarithmica, & procedit hoc modo. *Sume Arcus dati in Circulo, & Radii dati in Circello Logarithmos: & in illorum summâ aufer à notâ Characterica* 10. *& Sinum quæsitum adquires.* Pono exemplum.

Gr. 25. 0′.	9.62595
Radius 363.	2.55991
Summa	1)2.18586

Ecce Arcûs dati, & Radii dati Logarithmi simul sumpti, sunt 12.18586. & auferendo illud primum 1. ex notâ characterîcâ, manent 2.18586. quibus respondet Sinus 153 ⩦41. ut anteà.

TERTIA REGULA, etiam Logarithmica. *A Logarithmo sinûs totius, qui est* 10.00000. *aufer Logarithmum Radii Circelli.* *Et illum posteà à singulis arcuum Logarithmis excîde, & ad sinus quæsiti Logarithmum adquires.* Verbi gratiâ.

Sinus totus in Tabulâ	10.00000.A
Radius 363. A *&* B	2.55991.B
Differentia utriusque	7.44009.C
Sinus gr. 25. 0′.	9.62595.D
Differentia C *&* D	2.18586.E

Est autem Logarithmus E, qui anteà, & indicat lineam 153 ⩦41. ut anteà.

QUARTA REGULA per Logarithmos Refluentes. *Logarithmum Radii Circelli adde Logarithmo dati Arcus, & lineæ quæsitæ Logarithmum invenies.*

	Keplerus.	*Caramuel.*
Radius 363.	101335.*m*	7.44009
Grad. 25. 0′.	86129.*n*	0.37405
Summa	187464.W	7.81414

Apud Keplerum sic invenies.

Numeri 152	188387.A	65 ⩦5	F
Numeri 153	187732.B	65 ⩦5	G
Differentia AB	655.C	65 ⩦5	H
Logarithmus W	187464.D	65 ⩦5	I
Differentia BD	268.E	6 ⩦55.	K
		268 ⩦55.	L

Vna Vnitas importat 655. ut in C: una decima pars, 65 ⩦5. ut in F: una centesima pars, 6 ⩦55. ut in K. Ergo FGHIK simul, erunt quatuor decimæ, & una centesima pars. Adeoq;

Adeoque Logarithmus w, vel D 187464. dabit lineam, quæ partes 153 =41. contineat.

QUINTA REGULA per Prosthaphæresim. Regula, quam propono, & qua ego frequenter utor, indiget ingenio, ut inveniatur, sed est in praxi expeditissima.

100,000	M	100 =000	O	42 =262	V
363.	N	300 =000	P	126 =786	X
		30 =0000	Q	12 =6786	Y
		30 =0000	R	12 =6786	Z
		3 =00000.	S	1 =26786	Æ
		363 =00000.	T	153 =41106	Ω

Scribe Radium Circuli in M, *& Radium Circelli in* N, *& considera, quomodo* M *in* N *transire possit: & per eamdem viam omnes etiam Circuli Sinus in Sinus Circelli transibunt.*

Porrò in exemplo posito Radius Circuli O, sic transit in Radium Circelli. Scribo circuli Radium in O: Subduco lineam. Triplico O in P. Triplicatum postscribo in Q. Ipsum Q subscribo in R: Et ulteriùs postscribo in T: & aliam lineam subduco. Inter duas lineas habeo numeros P Q R S: & hos in summam colligo, & adquiro T 363 =00000. & tantus est circelli Radius. Ergo per eamdem omninò viam poterit quicumque circuli sinus in sinum circelli converti. Porrò in grad. 25.0′. Circuli sinus erat 42,263. A sinu toto tres ultimas notas excideram: ergo ab hoc sinu etiam alias tres excîdo: & habeo 42 =262. Subduco lineam. Hunc sinum, quem in V scripseram triplico in X. Hunc triplicatum postscribo in Y: & Y subscribo in Z: & Z postscribo in Æ: & alteram lineam subduco. Inter duas lineas numeros X, Y, Z, Æ, esse video: illos congrego, & numerum Ω obtineo. Est autem numerus Ω 153 =41106. ille ipsissimus, quem Regula I. per multiplicationem Sinûs Circuli, & Radii Circelli, & per divisionem facti majori labore, & molestiâ secundum Canones communes exhibuit. Ut puto, nihil potest hac Prosthaphæresi inveniri facilius.

HÆC *est doctrina, quam præmittere volui; hac, quâ in Sphærâ, & Planetarum Hypothesibus usurus sum: hac, quam debes profundè, & exactè intelligere: non enim Te ad dissolutionem Sphæricorum Triangulorum, imò, nec ad obliquangulorum* (Acutorum, Obtusorum) *Rectilineorum toto hoc Opusculo sum compulsurus.*

ARTICULUS I.

De Sphæræ Circulis.

Num. CXLVIII.

M juvat Ioannis de Rojas suppositio: aut enim oculus in tantâ distantiâ collocatur, ut radii incidentes videantur esse paralleli: [quam hypothesim statuunt omnes, qui conformant horologia Solaria: nam supponunt radium, qui per Telluris centrum transiret; & illum, qui per acumen Gnomonis transit, æquidistantes, & parallelos esse.] aut lineæ Sphœræ jubentur in planum perpendiculariter cadere, & relinquere sui lapsûs impressa, & notata vestigia. Sphœram igitur Cœlestem juxtà suppositionem præmissam conformemus.

Lam. 30. Fig. 8.

Centro A, *& radio* AB, *quantum velis, duc circulum* E I B O. *Posteà à* B *numera altitudinem Poli* (*Neapoli juxta plurimos* 40. 20′.) *& à* K *per* A *in* P *duc axem mundi: ita, ut* K *sit Polus Borealis, &* P *Australis. Ab* A *pinge lineam perpendicularem in axem, nempe,* GAM, *& hæc Æquinoctialem repræsentabit. Posteà à* G *in* F *&* H: *& à* K *in* Q *&* R: *& à* P *in* S *&* T: *metiaris maximam declinationem Solis, & Eclipticæ [hoc ævo, &, ut opinamur, omni ævo, est grad.* 23. 30′.] *& à punctis notatis duc lineas Æquinoctiali parallelas: videlicet,* H L *Tropicum Cancri:* F N *Tropicum Capricorni:*

QR *Circulum Arcticum*: ST *Circulum Antarcticum, &c. Tandem ab* N *in* H *duc Eclipticam.*

ACROASIS I.
De Zonis.

Num. CXLIX.

HInc oritur, globi Terreni in Zonas communis, & nota divisio. Totum illud spacium, quod clauditur duobus Tropicis [nempe, quod est inter lineam H L & F N; quod intersecat Æquinoctialis G M:] vocatur *Zona torrida*. A Tropico Cancri HL, ad Circulum Arcticum QR hinc: & à Tropico Capricorni FN ad Circulum Antarcticum ST, inde: sunt *Zonæ temperatæ*. Et tandem à Circulo Arctico ad Polum Borealem, & ab Antarctico ad Polum Australem sunt *Zonæ frigidæ*. Quam, seu Terræ, seu Cœli divisionem, Virgilius *Georrg*. 1. illustravit, illis nimirùm versibus, *Quinque tenent Cælum Zonæ*, &c. Porrò, Zona torrida, & frigida à Virgilio, qui Veterum opinioni subscripsit, dicuntur esse inhabitabiles: at Hispanorum, Hollandorum, nec-non Anglorum expeditiones repererunt contrarium. Habet enim Tórrida magnas Civitates, & Regna: & vix reperta est sub Septentrione insula, quæ viventibus careat.

Latitudinem Zonarum obliquitas Zodiaci metitur: variatur illa, si & ista variabilis est: at, quia censemus istam invariabilem esse, Torridam Zonam hinc inde ab Æquinoctiali: & Frigidas hinc inde à Polo gr. 23.30′. extendi asserimus: ergo Zona temperata habebit gr. 43.

ACROASIS II.
De Climatibus, & Parallelis.

Num. CL.

ALiter Ptolemæum Pelusiensem, aliter Ptolemæum Alexandrinum, aliter alios Veteres de hac materiâ philosophari vides, & ab omnibus Iuniores abire animadvertens, putabis fortè esse Opinionum varietatem in re perviâ. Porrò inter Geographos varietas est; non tamen in mente, sed in labio. Ergo, ne de vocibus inutiles quæstiones excitemus, cum plerisque, hisque optimis Scriptoribus paucula supponamus.

Paralleli vocantur Circuli ab Æquinoctiali æquidistantes.

Ab Æquinoctiali ad Circulum Arcticum hinc, quadraginta octo delineant Geographi: & ab eâdem Æquinoctiali ad Circulum Antarcticum totidem.

Qui habitant sub Æquinoctiali, fruuntur perpetuo æquinoctio: ibi enim semper dies, & noctes sunt æquales. [Ago de Sphœræ legibus, præcisis à refractione, & parallaxi.]

Habitantibus sub primo Parallelo, dies maxima est horar. 12.15′. habitantibus sub secundo, hor. 12.30′. habitantibus sub tertio, hor. 12.45′. &c. Ergo inter duos Parallelos tanta interjici debet terræ portio, quanta sufficiens sit, ut dies maximus crescat uno horæ quadrante.

Vt Clima definiatur, tres Paralleli requiruntur: est enim Clima, quædam terræ zonula, quam unus à Boreâ Parallelus, & alius ab Austro determinat: quam, & alius mediam intersecat.

Habitantes in Climatis fine, seu parte Boreali, solstitialem diem habent 30′. majorem, quàm illi, qui habitant in initio, seu parte Australi ejusdem Climatis. Prodierit recognoscere Climatum, & Parallelorum Tabulas, quas dedimus in Cosmographiâ. Vide *Tom. I. pag. 391. & 399.*

Parallelos profectò numerabant Antiqui incipiendo ab ipsâmet Æquinoctiali inclusivè, Ptolemæus Pelusiensis hunc modum tantisper alteravit: illum enim tenet usque ad Parallelum 24: à quo posteà, non jam per horæ quadrantes, ut priùs; sed per horæ semisses, & posteà per integras horas progreditur. Sed quo fructu? Me judice hæc alteratio, non correctio, sed perturbatio est.

Alii nomen Parallelorum considerantes, asseruerunt, & bene, Æquinoctialem Parallelum non esse: & ideò initium ab æquinoctiali exclusivè sumpserunt. Hi (quo fundamento nescio) Ptolemæum Pelusiensem ab Alexandrino distinguunt: & hanc Regulam usque ad Parallelum XV. in quo dies longissimus hor. 16. est, promovent. Hinc mutatâ methodo (& ad quid?) progrediuntur per horarum semisses. Iu-

Iuniores per horarum quadrantes in distinctione Parallelorum discurrunt.

Latitudo loci, per quem transit Parallelus, exhibetur in Tabulis Geographicis, quas, ut monui, dedimus *pagin.* 391. *&* 399. Nec mireris, si inter Veterum, & Iuniorum Tabulas notabile discrimen invenias, Veteres enim Zodiaci, & Sphœræ obliquitatem esse 24. gr. aut ferè crediderunt, & supposuerunt. Differentia duarum immediatè positarum latitudinum, dat zonulæ inter duos parallelos jacentis magnitudinem; nam, si juxta Ptolemæum Alexandrinum habitantibus in primo Parallelo elevatur Polus gr. 4. 15′. & habitantibus in secundo gr. 8. 25. Zonula, quæ interjacet, est lata gr. 4. 10′. hoc est, mill. Germ. 62½.

Adduntur semper in hujusmodi Tabulis loca, per quæ transire Paralleli creduntur. At correctione indigent, nondum enim altitudinem Poli multarum Civitatum scimus: nec scimus, an Majores nostri numeros bene determinarint.

Interrogas, An, si semel aliqua Tabula diligentiùs conderetur, futura esset perpetua? quod est petere, An cum tempore, etiam Climata, & Paralleli varientur?

Lamin. 30. *Fig.* 9.

Ioannes Rojas *libr.* 1. *cap.* 16. ait. *Illud duntaxat admonemus, dierum artificialium magnitudines, umbrarumque rationes, ob ipsius Zodiaci declinationem, à Ptolemæi ad nostram usque ætatem per integros ferè 2. gradus variari*. Ergo, si à Zodiaci obliquitate Climata, Paralleli, & dierum quantitates dependent, & illa perpetuò mutatur, nihil posse in æternum præscribi, certum est. At incertum Zodiaci obliquitatem mutari: imò illam non mutari, sed semper fuisse 23. 30′. uberiùs alibi demonstraturus, nunc suppono. Considera Figuram IX.

In eâ FAG est Æquinoctialis: cui hinc inde adsunt Tropici, & alii paralleli Horizon rectus est DAE, scindens omnes parallelos in partes æquales: & hanc ob rem, toto anno dies noctibus æquans; & singula Sydera horis 12. ab ortu ad occasum promovens: & aliis 12. ab occasu ad ortum reducens.

Hîc poli mundi sunt in ipso horizonte: nam horizon est circulus DAE.

Sed quàm latum erit primum clima? quàm lata cętera? Obtinebis ex resolutione rectanguli.

In præsenti figurâ MBC Tropicum Cancri (cùm enim illum Sol occupat, longissimi sunt dies) repræsentat. Quem, ut dividamus in horas (aut etiam in horarum quadrantes, si volueris) procedemus hac viâ. Centro B, & radio BM, aut BC ducatur semicirculus secretus MDC: Posteà quadrans circuli DC in sex horas, seu partes æquales dividatur: & ex illis perpendiculares in lineam MBC (Tropicum Cancri) dimittantur, & habebimus puncta BHIKL, &c. hoc est, horas in Tropico Cancri.

Poterimus easdem lineas adquirere ex Regulâ aureâ, & Sinuum Tabulâ, hoc modo.

Vt Sinus totus AG: *ad Sinum rectum* 15. *gr.* [aut *ad Sinum gr.* 30. *gr.* 45. *gr.* 60. *gr.* 75. *gr.* 90. singulæ enim horæ gradibus 15. distant inter se] *Ita sinus* BC *grad.* 66. *min.* 30. (tanta est Semidiameter Tropici Cancri cum Æquinoctiali collata) *ad sinum* BH, *qui est* 15. *gr. in eodem Tropico*: [vel etiam *ad lineam* BI, *vel* BK, &c. *quæ in eodem Tropico gradibus respondent gradibus* 30. *grad.* 45. &c.]

Cognitis lineis BH, BI, BK, BL, &c. restat, ut lineam BA (ut habeamus costas Anguli recti) cognoscamus. Est ergo linea B sinus rectus gradus 23. min. 30.

His positis, interrogas. Quanta est Poli altitudo in Parallelo, in quo maxima dies est Hor. 14? nempe, Vbi horizontalis linea est HA? Respondeo, illam mensurari angulo HAB, quem dat hæc analogia: *Vt linea* AB *ad lineam* BH: *ita sinus totus ad Tangentem anguli* HAB.

Vt igitur Horarum Sinus in alterutro Tropico metiri possis, à Logarithmo Tabulæ communis, quæ Sinus Circuli maximi exhibet, aufer numerum 0.0376. & habebis Logarithmum quæsitum. Et ratio est; nam, si arcus GC est gr. 23. 30′. tunc quorum Logarithm. AG Æquinoctialis, habet 10.00000. illorum BC Tropicus, habebit 9.96240. ita, ut sit differentia 0.03760. Ergo sicut Circuli æquinoctialis Sinus totus Artificialis AG 10.00000. per ablationem numeri 0.03760. transivit in BC. Sinum totum Circuli Tropicalis, sic similiter singuli arcus transire poterunt. Considera Tabellam subsequentem.

Quinque Columnas habet. Prima proponit horas: Secunda gradus horis correspondentes:

Horæ.	Grad.	Logarithmi 0.03760	Sinus.	Gr. ′ ″
I.	BH 15	9.41300		
		9.37640	23,790	13 45 48
II.	BI 30	9.69897		
		9.66137	45,851	27 17 30
III.	BK 45	9.84949		
		9.81189	64,848	40 25 40
IV.	BL 60	9.93753		
		9.89993	79,419	52 34 48
V.	BM 75	9.98494		
		9.94734	88,580	62 21 0
VI.	BC 90	10.00000		
		9.96240	91,706	66 30 0

dentes: singulis enim horis per grad. 15. Sydera promoventur. Tertia continet Logarithmos. Singulæ horæ habent binos, ut conspicis: quorum superior Sinui toti Logarithmum 10.00000. inferior Logarith. 9.96240. respondere supponit: nam ille competit Æquinoctiali, hic autem Tropico. Quarta metitur Sinus Tropici, hoc modo. Sinus arcûs 15. graduum in Tropico habet 23,790. particulas, quarum Sinus totus in Tropico habet 91,706. & in æquinoctiali 100,000. Vltima columna dat gradus. Differt à secundâ: nam secunda numerat gradus minores; nempe, gradus, quorum totus Circulus in Tropico habet 360. ultima verò Columna gradus numerat, qui sint æquales gradibus Circuli æquinoctialis, adeòque pauciores, quàm 360. Sed quot? Quorum minutorum unus æquinoctialis gradus continet 60. eorundem Tropicus continet 55. Sunt ergo gradus in Tropico, quàm in æquinoctiali quasi duodecimâ parte minores. Secunda ergo Columna dat Circuli minoris gradus: Vltima numerat, quot illi essent, si ad Circulum majorem transferrentur.

ARTICVLVS II.

De Horâ.

Num. CLI.

SOlem asserente Macrobio *Horum* Ægyptii nominabant: inde *Horæ* filiæ Solis sunt dictæ. Cùm ergo totum Solis circulum in 24. horas diviserint, horis singulis tribuerunt arcum graduum 15. Sed, cur 24. horis diem? Semper Lansbergio, & interdum Keplero Divisio Sexagenaria placet: diemque in 60. minuta: & minutum in 60. secũda, &c. decîdit. Præstaret in 10. aut 100: sed, quia jam usus obtinuit apud omnes, esset difficile, & fortè inutile omnium apprehensiones mutare.

ACROASIS I.
De Altitudinis, & Horæ connexione.

Num. CLII.

SOlis Locus, Altitudo, & Hora, sunt inter se necessariò connexa: quam ob rem, si duo dentur, tertium inferam. Vnde ex Loco, & Altitudine Solis supra Horizontem, sciam Horam: ex Loco, & Horâ, deducam altitudinem: & ex Altitudine,

tudine, & Horâ, quem Locum in Zodiaco occupet, determinabo.

Sed, quia ea, quæ de Sole dicuntur, cuicumque Syderi possunt accommodari, ut cum distinctione procedamus, inquiritur: *Quomodo ex Solis, aut cujuscunque Stellæ Altitudine Horam definire valeamus?*

Respondeo, vel Solem, aut Stellam esse in ipsâ æquinoctiali: vel habere declinationem Australem, aut Septentrionalem. [Nam, si in præsenti Figurâ linea A C sit æquinoctialis: V B Tropicus Cancri: I D Tropicus Capricorni: facile erit quæstionem quamcunque resolvere.]

Lamin. 30. *Fig.* 10.

Primò igitur agamus de Sole in Æquinoctiali constituto, & Figuram X. speculemur. Sit igitur in Y: ergo ejus altitudo supra horizontem est I Q: & tunc instituemus istam analogiam. *Sicut se habet* C N *altitudo Solis Meridiana ad sinum totum* A C: *ita sinus rectus* Q Y *observatæ altitudinis Solis ad arcum* A Y. Cognito igitur hoc arcu, etiam cognoscetur arcus Y C: hoc est, distantia Solis à meridiano.

Sicut de Sole, sic etiam de quocunq; Sydere in æquinoctiali constituto. Ejus enim Meridiana altitudo ignorari non poterit; &, si observetur ejus altitudo supra horizontem, ante, vel ultra Meridianum (puta, Q Y) arcus A Y, ejus complementum Y C: ac propterea distantia Syderis à Meridiano ignorari non poterit. Ex Adscensione Syderis rectâ noscis, quâ illud horâ subeat Meridianum: ergo scies, quænam horâ nunc sit.

Lam. 30. *Fig.* 11.

Casus præcedens rarus est: vix enim reperitur Stella, quæ æquinoctiali insistat, & Sol motu veloci illam transcurrit: debuit tamen proponi, solvique, nam est aliorum fundamentum. Secundum nunc casum ponamus: nempe, Solem Septentrionali declinatione præditum. Sed quantâ? Quantâ volueris tu: nam hanc, vel illam sumere, perinde est. Ergo majoris claritatis gratiâ, Solem in ipso Cancri Tropico collocemus, & ad Figur. XI. oculos convertamus.

Linea horizontalis est O P: sed, si esset M N, casus iste sicut præcedens resolveretur. Ergo consideranda est differentia, quæ ex distantiâ lineæ M N, & horizontis O P provenit. Vt igitur occasio nulla æquivocationis subrepat, lineam M N vocemus *Rationalem*.

Parallelus, in quo Sol circumducitur, est V B, quem secat axis mundi H A in V. Ergo quærenda est lineæ V E longitudo, quæ in Triangulo V E A V, ignorari non poterit. Angulus enim V E A, est rectus: angulus V A E, est æqualis altitudini poli: & linea A V, est Solis declinatio.

His positis, ad resolutionem veniamus. Sit Sol (aut Sydus quodcunque aliud) in X: & inquiris, Quantum distet à meridiano B? Sume summam Solis altitudinem meridianam, B F: ab ejus sinu recto aufer lineam G F, æqualem lineæ V E; hoc est, Rationalis, & Horizontalis distantiæ: Posteà sume sinum X Z altitudinis Solis (aut Syderis) observatæ: & ab illo aufer lineam Y Z æqualem ipsi V E: & his positis, analogiam istam institue.

Sicut se habet linea B G *ad sinum totum: ita linea* X Y *ad sinum arcus* V X, *cujus complementum est* X B *distantia Solis (aut alîus cujuscunq; Syderis) à Meridiano.*

Doctrina hæc locum habet, quando Sol (aut Sydus) est supra lineam M N, sed quid, si ille (aut illud) inter Rationalem, & Horizontalem) collocaretur, nempe, in R? Facili negotio respondebo.

Sume altitudinem, & Sinum rectum R T, quem habebis per observationem: nota differentiam inter lineam R T, & lineam V E, quæ erit R S: hanc differentiam R S, adde lineæ V E, ut sit L I, & jam Sydus, aut Solem supra lineam M N obtinebis. Ergo resolve, & defini distantiam L B Solis, aut Syderis à Meridiano. Sed, quia arcus R V, & V L sunt æquales: quantum arcus L B sit minor sex horis, aut 90. gradibus, tanto arcus R B erit major.

Lamin. 30. *Fig.* 12.

Hinc patet, quo modo, respiciendo versus Septentrionem, horam noctis scire poterimus ex altitudine syderis (aut etiam Solis) si nunquam óccidat. Sit igitur in Figur. XII. Horizontalis linea O P: Rationalis M N: æquinoctialis A C: Tropici ad B & D.

Si Sol (aut Sydus) sit in E; *vide, quid paulò ante diximus de Sole (aut Sydere) existente in* X *Figuræ* XI.

Si autem Sol (aut Sydus) sit in F; *vide, quid paulò ante diximus de Sole (aut Sydere) existente in* R *Figuræ* XI. Nam eodem modo procedendum est:

Si

Lamin.30. Fig.13.

Si Solis, aut syderis declinatio fuerit Meridionalis, tunc alio modo, simili tamen, discurremus.

Sit (ut anteà) A C æquinoctialis: B Tropicus Cancri: D Tropicus Capricorni. Sit OP horizon. Si horizon esset linea M N, procederemus, ut in primo casu: at, quia est O P cum cautelâ aliquâ procedendum est.

Primò ergo omnium inquirendum est, quanta sit linea V K. [Ignorari non poterit: nam angulus A K V est rectus: angulus K A V est æqualis altitudini poli: & linea A V est sinus declinationis Solis, aut syderis.]

His positis, ad resolutionem veniamus. Sit Sol (aut sydus quodcunque aliud) in L: & inquiris, Quantum distet à Meridiano D? Sume summam Solis altitudinem meridianam D G; & ejus sinui, adde lineam G E, æqualem videlicet ipsi V K: posteà sume sinum L I altitudinis Solis (aut syderis) observatæ; cui adde lineam I F æqualem lineæ V K: & his positis, sequentem analogiam institue.

Sicut se habet linea D E *ad sinum totum: ita linea* L F *ad sinum arcus* V L: *cujus complementum est* L D *distantia Solis (aut alius cujuscunq; syderis) à Meridiano.*

ACROASIS II.

Quomodo ex horâ sciri possit Solis (aut cujuscunq; Syderis) altitudo?

Num. CLIII.

VIS nunc scire altitudinem Solis (aut cujuscunque syderis) ab horizonte, & ejus distantiam à vertice. Peto, quanta sit ejus declinatio, & quanta distantia à meridiano. Declinatio in syderibus fixis tam tardo motu variatur, ut illam sufficiat ad singulos annos determinare: at in Sole, & circa æquinoctia præcipuè, singulis horis variat. Sol semper est in meridiano meridie: at alia sydera non item: & ideò opus est scire, quâ sydus horâ hodie meridianum percurrat: &, si percurrat illum horâ decimâ noctis, & nunc sit nona, dicam illud unâ horâ, seu gradibus 15. ab illo distare.

Vt tuo dubio respondeam, Problema præcedens huic Casui accommodo, & illud distribuo in tres casus: nam, vel Sol (aut sydus) est in ipso circulo æquinoctiali; vel habet declinationem Borealem, aut Australem.

Num. CLIV.

COnverte oculos ad Fig. X. in quâ, ut per se patet, A C est æquinoctialis. Sit Sol in I, & nunc sit hora 10. mane. Cùm igitur Sol horâ 12. futurus sit in C, circulo Meridiano, nunc distat ab illo duabus horis. Ergo arcus Y C est graduum 30. adeòque arcus A Y graduum 60. Altitudo Meridiana Solis (aut syderis) in æquinoctiali est C N: videlicet complementum altitudinis Poli: quam ob rem, si Polus elevetur gradibus 40. elevabitur in meridiano æquinoctialis gradibus 50. His positis, utere hac analogiâ.

Sicut se habet sinus totus A C *ad lineam* C N, *quæ est sinus rectus altitudinis, quam in Meridiano habet æquinoctialis: Ita linea* A Y *ad lineam* Y Q, *quæ est sinus rectus altitudinis Solis (aut syderis) quam quærebamus.*

Num. CLV.

CAsus præcedens (ut in expositione præcedentis Problematis me adnotasse meminero) rarus est, aut fortè nunquã reducendus ad praxim: agamus igitur de Casu secundo, & Sole (aut sydere) habente declinationem Borealem. Pono ob oculos Figuram XI. & omnia, quæ de illâ dicta fuerunt superiùs, ut clara, & scita (ne cogar eadem iterum, & iterum repetere) suppono. Considera igitur lineam Horizontalem O P: lineam Rationalem M N: distantiam V E. Si rationalis linea nobis esset horizontalis (hoc est, si oculus esset in V) Casus iste secundus in primum coïncideret: at, quia oculus non est in V, sed in A, paulò aliter agendum est.

Analogia est hæc. *Vt se habet sinus totus* V E *ad* B G, *ita* V X *ad sinum* X Y, *huic sinui, adde sinum* Y Z, *& habebis lineam* X Z, *sinum altitudinis Solis (aut syderis) quæsitæ.*

Num. CLVI.

HInc sciemus, quomodo procedere possimus, si declinatio fuerit meridionalis, quoniam utemur Figurâ XIII. & Analogia erit hæc.

Vt se habet sinus totus V D *ad lineam* D E; *ita sinus* V L *ad lineam* L F: *ex* L F *aufer* I F, *& habebis* L I, *sinum altitudinis Solis (aut syderis) quæsitæ.*

ACROA-

ACROASIS III.

De amplitudine Ortivâ: de horâ Ortûs & Occasûs Solaris: & de quantitate dierum.

Num. CLVII. *Lam.* 30. *Fig.* 14.

QVid intelligimus nomine *Amplitudinis Ortivæ?* Tam clara, & communis res est, ut Ioannes de Rojas Hispanus *in sui Astrolabii libr.* 2. *cap.* 28. vix illam explicare voluerit; ait autem. *Solis amplitudinem nihil aliud esse, quàm horizontis arcum inter æquinoctialem lineam* (nempe, A G, si ☉ fuerit in ♋) *Solisque exortum. aut occasum interceptum: hoc est, deviationem exortûs Solis ab æquinoctiali versus alterutrum polorum, omnibus credo manifestissimum esse*. Quam ob rem, si ☉ sit in parallelo G B, orietur, & óccidet in G, & amplitudo ortiva erit G A septemtrionalis: si autem ☉ sit in parallelo Q D, orietur, & óccidet in M, & amplitudo ortiva erit A M Australis.

Positâ altitudine Poli, & Solis declinatione ex resolutione unîus Rectanguli, habebis amplitudinem ortivam, horam ortus, & occasus Solis, & quantitatem diei; hoc est, moram Solis supra horizontem. [Et sicut de Sole, sic etiam de quocunque sydere poterimus philosophari.] Pono unum exemplum.

Sit ☉ in Cancro: ergo percurret parallelum G N B: meridie erit in B: horâ sextâ matutinâ, & vespertinâ erit in N, orietur, & óccidet in G. Amplitudo igitur Ortiva erit G A. Quantum ☉ ante sextam mane oriatur, & quantum post sextam vespere óccidat, definiet arcus G N; qui additur arcui N B, hoc est, sex horis, dabit semidiurnam quantitatem.

ARTICVLVS III.

De Longitudine, Declinatione, & Adscensione Rectâ Solis in Eclipticâ.

Num. CLVIII.

QVanto labore quæsierint Astronomi Veteres, & Iuniores obliquitatem Zodiaci, & Eclipticæ, scimus omnes, qui illorum libros legimus, & eorum observationes cum Cœlo comparamus. Illam esse invariabilem, & 23. gr. 30. min. supponimus. Et quid, si sit major minor-ve, & quotidie motu tardo mutetur? Non variabit Artem, quam sumus impræsentiarùm tradituri.

Lamin. 30. *Fig.* 15.

Sit ABC æquinoctialis: GBF Ecliptica: cæteræ lineæ sunt notæ. K F Tropicus Cancri: G L Tropicus Capricorni. Cætera, quæ in figurâ, sunt nota.

ACROASIS I.

Datâ Solis longitudine, quæritur Declinatio.

Num. CLIX.

SOL sit in E, & arcum B C esse notum suppono. Scimus igitur, quãta sit distantia Solis ab Æquinoctio proximiore: quoniam in Geminorum initio collocatur, & 60. gradibus distat ab æquinoctio. Quanta erit ergo ejusdem Solis Declinatio C E? Respondebit Rectangulus cum hac Analogiâ.

Sicut Sinus totus B F *ad lineam* F D, *quæ est Sinus maximæ declinationis, quam habet* ☉ *in initio* ♋: *ita Sinus arcus* BE, *qui est gr.* 60. *ad lineam* EC, *quæ est sinus declinationis Solis in tali loco.*

Regulam ad praxim reducamus.

Sinus

Sinus totus	grad.90.	10.00000.A
Obliquitas Ecl.	gr.23.30′.	9.60069.B
Distantia a b Æquin.	gr.60.	9.93822.C
Summa numerorum B & C		19.53891.D
Declinatio Solis quæsita		9.53891.E

Conjunxi logarithmos B, & C, & aggregatum fuit D: ab isto abstuli A, & inveni E: cui respondent grad.20.min.14.Lansbergius posuit grad.20.min.12.multò minorem verâ: Tycho, & ex eo Longomontanus grad. 20. min. 13. sec. 22. etiam minorem nostrâ cùm tamen deberet majorem, siquidem Tychoni, & ipsi obliquitas Eclipticæ est gr.23. 31. 30. sesquiminuto major,quã nobis,& Lãsbergio.

Ex hac Regulâ nascitur alia valde facilis, quæ in idem recidet.

Logarithmo distantiæ Solis ab æquinoctio proximiori, adde numerum 960,069. Aggregati primum characterem, qui semper erit (1) *dele, & habebis logarithmum quæsitum.*

Redeo ad exemplum positum. Sol in initio ♊ distabat ab æquinoctio grad.60.quibus respondet Logarithmus 9.93822. adde 9.60069. & habebis 19.53891. Aufer primum characterem, & manebunt 9.53891. ut anteà. Quid facilius.

ACROASIS II.

Datâ Declinatione, quæritur Solis Longitudo.

Num.CLX.

NON erit difficile, vel operosum Regulam præcedentem invertere: & sicut ex longitudine dedimus declinationem, ex declinatione longitudinem dare.

Observasti exempli gratiâ declinationem Solis graduum 20. 12′. & inquiris, quem in Eclipticâ suâ locum Sol habuerit? Et respondet sequens Analogia.

Sicut se habet linea FD (*seu obliquitas Eclipticæ*) *ad* FB (*seu Sinum totum.*) *Ita linea* EC (*seu declinatio posita, aut observata*) *ad arcum* BE, (*seu locum Solis*) *quæsitum.*

Regulam igitur ad numeros convenientes reducimus.

Obliq.Eclipt.	*gr.*23.30′.0′′.	9.60069	A
Sinus totus	*gr.*90.	10.00000	B
Declinatio obs.	*gr.*20.12.	9.53819	C
B & C *simul*		19.53819	D
Et ablato A à D	*gr.*59.59.37.	9.93750	

Est autem iste numerus logarithmus gradui 59.59′.37′′.respondens. Tot igitur gradibus Sol distabat ab æquinoctio, cùm facta fuit hæc observatio. Ergo, si illa facta fuit mense Majo, erat in fine ♉; si in Iulio, in principio ♌: si in Novembri, in fine [aquarius?]: & tandem,si in Ianuario,in principio ♒ Sol fuit.

Ex hac Regulâ, aliàs curiosâ, & facili, aliam breviorem, & expeditiorem deduco. Sic inquam.

Declinationi datæ, vel observatæ, adde numerum 0.39931. & habebis logarithmum distantiæ Solis ab æquinoctio proximiore.

Declinatio erat grad.20.12′. cujus Logarithmus est 9.53819.addo 0.39931.& habeo 9.93750. cui logarithmico Sinui respondet arcus graduũ 59.59′.37′′. hoc est,gr.60.0′.

ACROASIS III.

Datâ Longitudine, quæritur Adscensio Recta.

Num.CLXI.*Lam.30.Fig.15.*

CVM quærimus Adscensionem rectam, inquirimus æquinoctialis illud punctum, quicum Sol (aut aliquod Sydus) subit meridianum, hoc est, quanta in Figur. XV. sit linea BC, ac propterea, quantus sit angulus BHC.

Ne ergo, mutando casum, doctrinam reddamus difficilẽ,reponamus Solem in E in initio ♊, & petamus, quantus sit arcus BC, quem determinat circulus HECI per Mundi polos (H, & I) & centrum Solis (aut Syderis) E, transiens? Respondebit Rectangulus ex hac Analogiâ.

Sicut Antisinus obliquitatis Eclipticæ ad sinum totum; sic Antitangens lateris dati, BE *ad Antitangentẽ lateris quæsiti* BC: unde Adscensio Recta facili negotio poterit determinari.

Vtamur Regulâ, & Adscensionem rectam correspondentem initio ♊ quæramus.

	Logarithmi.
Antisinus Obliq.Eclipt.	9.96240.A
Sinus totus	10.00000.B
Antitangens lateris BE	9.76144.C
B & C *simul*	19.76144.D
Et auferendo A à D	9.79904.E

Et hic ultimus numerus est Antitangens grad. 57.48. 20. Longomontanus numerat 57. 48. at Lansbergius nimis exorbitat supputando grad.58.51.

Re-

Regulam præcedentem ad summam facilitatem reducamus.

Antitangenti lateris dati EC *adde numerum* 0.03760, *& habebis Antitangentem lateris quæsiti* ED. Antitangentem voco Complementi Tangentem.

Ergo rem ipsam per istam Regulam reponamus. Sol erat in initio ♊: hoc est, in E. Antitangens lateris BE, seu distantiæ Solis ab æquinoctio, est *9.76144.* addo 0.03760. & habeo *9.79904.* ut priùs: & in Tabulâ logarithmorum reperio hunc numerum esse Tangentem gr. *32.11.40.* ac propterea esse Antitangentem gr. *57.48.20.* Tanta est ergo Adscensio recta primo puncto Geminorum respondens.

Et quis, quæso, faciliorē operationē dabit?

ACROASIS IV.

Datâ Declinatione, quæritur Adscensio Recta.

Num. CLXII.

OBservasti, ut anteà, lineam EC, hoc est, Solis Declinationem, & quanta sit ejus Adscēsio recta, seu lineâ BC, sedulò inquiris.

Sit in Figurâ, ut anteà, BF Ecliptica: BD Æquinoctialis: E locus Solis: H Polus Arcticus: HFM Colurus Solstitiorum: HEI Circulus Horarius Solis Adscensionem definiens. Porrò ex Declinatione quæram Solis Longitudinem, & ex Longitudine Adscensionem rectam, ut priùs.

ARTICVLVS IV.

De cujuscunq; Planetæ loco ex suâ Theoricâ per Triangulum Rectangulum determinando.

Num. CLXIII.

ASTronomiam Rectilineā ingeniosè, & curiosè promoveram, & in illâ non circulis, non ellipsibus, sed rectis singulos Planetas lineis per Zodiacum notabam: promovens Astronomicos ausus Kepleri, qui negavit Cometis orbes, illosq; per rectas lineas festinare præcepit.

In illâ omnes quæstiones ad Triangulos Rectilineos reduxeram, quod nemini videbitur mirum, si enim viæ Planetarum sint rectæ rectis illæ lineis poterunt mensurari, & examinari. At in communi Astronomiâ, quæ Eccentricis, Epicyclis, aut etiam aliis Circellis Planetas onerat, posset videri mirabilius, aut incredibilius: sed desinet mirari, Lector, cùm legerit lineas sequentes.

ACROASIS I.

De Eccentrico. An æquivaleat Concentrico, & Epicyclo?

Num. CLXIV.

SOlem per solum Eccentricum moveri docent Astronomi: quibus non opponūtur pauculi recentiores, qui Solem dirigunt per Concentricum, & Epicyclum; quoniam hæ duæ Theoricæ sunt æquipollentes, ut brevissimè ostendo.

Lamin. 30. Fig. 16.

Movetur Corpus per Concentricum, cùm oculo constituto in A peragit circulum CDFHC. Tunc motus medius, & apparēns coïncidunt: & æqualibus illud temporibus, non solùm in suâ orbitâ, sed etiam in Zodiaco respectu nostri æquales angulos, & arcus percurrit.

Movetur per Eccentricum, cùm oculo constituto in B, eundem Circulum CDFHC peragit. Tunc autem motus medius differt ab apparenti: quoniam locus medius respectu proprii orbis, & centri A: & locus apparens respectu nostri, & centri B, differunt inter se: cùm enim peragit summam absidem C tardius videtur moveri nobis existentibus in B, quàm quando per F oppositos arcus percurrit: nam licèt respectu centri A, tantùm ibi peragat, quantùm hîc; verbi gratiâ; si unâ die percurrat à C in I: & demum etiam unâ die à K in F: nam arcus CI, tametsi sit æqualis arcui KF; & uterque æqualis videatur, & mensuretur ab oculo constituto in A: at oculo constituto in B, arcus KF videbitur

angulo KBF, adeòque apparebit major medio: & arcus CI videbitur angulo I B C, & ideò minor medio necessariò apparebit.

Lamin.30. Figur.17.

Movetur per Concentricum, & Epicyclum, cùm Planeta, aut quodlibet Corpus Æthereum, aut Elementare progreditur per circellum LMNO, circa punctum P (& hunc ipsum circellum Astronomi vocant *Epicyclum*) & posteà punctum P circumducitur per orbitam PSVTP.

Ajo igitur *Theoricam, quæ Solem per Eccentricum solùm; & illam, quæ per Concentricum, & Epicyclum, esse æquipollentes*: quod sic demonstro.

Moveatur Sol uno anno, & peragat suum Epicyclum contra signorum ordinem percurrendo: unde post initium Æstatis sit in L: post initiũ Autumni in M: post initium Hyemis in N: & tandem post initium Veris in O. [Consultò dixi *post initium*, quia Absis summa Solis non est in ipso Cancri, & æstatis limine, sed paulò post.] Posteà contrario motu centrum Epicycli Circulum PSVTP secundum signorum successionem percurrat, æquali videlicet tempore.

His positis infero. Ergo ☼, quem Concentrico, & Epicyclo moveri jussimus, corporis sui centro Circulum Eccentricum descripsit. Ergo perinde fuisset, si illum per Eccentricum moveri jussissemus.

Secunda consequentia suboritur necessariò ex primâ: hanc persuadeo. Centro Solis constituto in P, in Epicyclo suo ☼ occupat punctum L: Quando Epicycli centrum est in S, occupat ☼ punctum M: Quando centrum Epicycli est in V, tunc ☼ occupat punctum N: Et quando illud est in T, tunc ille occupabit punctum O: Et tandem, ubi illud restituatur in P, ☼ iterum eminebit in L. Ergo, dum centrum Epicycli motu suo descripsit Circulum Concentricum PSVTP, ☼ ipse peregit Eccentricum Circulum LXMSNT OYL. Ergo Theorica, quæ Solem Concentrico, & Epicyclo; & illa, quæ Eccentrico tantùm provehit, sunt æquipollentes; quod fuerat demonstrandum.

Ergo, quia frustra fiunt per plura, quæ per pauciora possunt, omisso Concentrico, & Epicyclo Solis Theoricam hoc modo describamus. Vide Figuram XVII.

Centro Z, & radio ZL describatur Circulus LXMNOYL: & hunc peraget ☼ motu suo. Ducatur linea L Z N perpendicularis. Centrum Orbis deferentis Solem sit in Z, ut diximus: Terra sit in R: & Eccentricitas sit ZR, quam ob rem, apogeium Solis erit in L, & perigeium in opposito loco.

❧ Num.CLXV. *Lamin.30. Figur.18.*

HAnc eandem duarum præmissarum Theoricarum æquipollentiam poterimus Magneticè ostendere, si ad Figur. XIX. oculos convertamus.

Centro B & radio BC describatur Circulus CDEFC: qui dividetur in duas partes diagonali Magneticâ CBE. Lineam Magneticam voco, quam tenet Magnes, quæ, vel est meridiana, aut non multùm in nostris provinciis ab eâ distans. In C ponatur acus nautica, cujus axis sit C. Iste axis moveatur per circulum CDEFC, & tamen acus semper erit lineæ CBI parallela.

Ergo, dum axis acûs circumagitur per orbem CDEFC: ejusdem acûs apex, seu sagittæ acumen describet Eccentricum HIDLMNFOH: cujus centrum sit A.

Quid ergo vetaret, transferre ad Cœlos efficacias magneticas, motusque Planetarum ex circulo, & lineâ rectâ componere, ideam præmissam imitando? Theoricam igitur Solarem sic describo.

Centro B, & radio BC ducatur circulus ferens sagittam Solis, quæ ita libretur in C, seu puncto medio, ut maneat semper parallela lineæ absidum CBE. [Sagittæ etiam magneticam declinationem, & variationem, quanta sufficere videatur, adtribues.] Posteà Sagittæ centrum motu annuo peragat circulum CDFFC: & interim sagitta suo acumine ostendet viam Solis Eccentricam, nempe, HIDLMNFOH, cujus centrum erit A: adeoque Eccentricitas ipsa AB.

Lamin.30. Figur.19.

DOctrinam hanc ipsissimam confirmemus Staticè. Quid impediet, quominus Theorica Solis sit iterum Concentrica, & Eccentrica, si aliquam gravitatis speciem in Cœlos Planetarios mittamus?

Centro P describatur circulus RSVTXR: & punctum R vocetur axis Penduli. Ab illo pendeat chorda RY, & sit pondus (Sol, aut alius Planeta) in Y. Moveatur axis Penduli in gyrum: ergo, dum ille peragit circulum concentricum R S V T super centrum P: peraget

get Pendulum alium Circulum, sed Eccentricum; videlicet, YVZX. Ergo, si sit Terra in P. Eccentricitas Orbitæ Solaris (cujus centrum est Q) erit PQ. Solis apogeium erit in Z: perigeium in Y.

ALiam Ideam etiam Staticam, & fortè curiosiorem, quæ placuit Germanis, & Gallis, reperies apud Petrum Gassendum suorum Operum *Tom. 6. pag. 476.* scilicet in quâdam Epistolâ, quam ad ipsum, dum essem in Germaniâ scripsi.

ACROASIS II.

Solis, aut cujuscumque Corporis Eccentrico provecti, locum per Rectangulum determinamus.

Num.CLXVI. *Lamin. 30. Fig. 20.*

ESto Terra in B, per quã transeat linea absidum DBQ. In hac notetur punctum A, quod distantiam AB, seu Eccentricitatem determinet. Centro ergo A, & radio AD ducatur circulus DGQECD orbis Solis (aut cujuscumq; aliûs Planetæ, aut Corporis.) Ergo Aux erit in D, & oppositum Augis in Q.

Si Sol sit in C distans ab Auge gradibus 30. motu medio: angulus DAC erit grad. 30. & angulus CAE grad. 60. at verò respiciendo ex Terrâ B angulus DBC erit gradibus 30. minor, & angulus CBR erit gradibus 60. major. Et quo modo, quantus sit, definiemus?

In Triangulo ACNA, latus CN est sinus gr. 60. & AN est sinus gr. 30. Linea NL est æqualis Eccentricitati, & linea BL est æqualis ipsi AN, sinui grad. 30. Ergo in Triangulo BCLB costæ sunt notæ: & ex hac Analogiâ angulus B cognoscetur.

Sicut BL *ad* LC: *ita Sinus totus ad Tangentem anguli* B, *quem quærebamus.*

Hæc servit Regula ab E ad F, hoc est, toto illo semicirculo, in cujus medio est Aux. At verò ab H usque ad R, rebus in contrarium positis alia est ponenda Regula.

Sit Sol (aut quodcumque aliud sydus) in M distabit 30. grad. ab opposito Augis. Ergo Angulus MAQ erit grad. 30. sed quot erit graduum angulus MBQ? Vel aliter, & hoc modo faciliùs. Angulus FAM erit grad. 60. quot ergo grad. erit angulus HBM? Rem sic expedio. Ex lineâ MP aufero eccentricitatem OP, aut BA. Et lineam OB pono æqualem lineæ PA, & habeo Triangulum BOMB, in quo cùm sint lineæ notæ OM, & OB angulus B ignorari non poterit.

Major difficultas est, si Sol, aut aliud quodcumque corpus inter lineam FAE, & HBR ponatur; puta, in G. Tunc enim sic discurram.

Est FG sinus graduum ultra longitudinem mediam: ergo sinum GF aufero ab Eccentricitate ætherei corporis (Solis, aut aliûs syderis cujuscumque:) manebit igitur lineæ GH. Posteà linea HB erit æqualis lineæ FA. Ergo sic discurremus.

In Triangulo GBHG sunt nota latera GH, & HB. Ergo, & angulus GBH, qui quærebatur.

ACROASIS III.

De Eccentrico, & Epicyclo.

Num.CLXVII. *Lam. 30. Fig. 21.*

SI Planetam aliquem Eccentrico, & Epicyclo Astronomi circumferre voluerint, Hypothesis erit, qualem Fig. XXI. proponit.

Centro A ducatur circulus CHMIC, & ductâ absidum lineâ CAM apogeium Eccentrici erit in C; & perigejum in M: Terra erit in B. Eccentricitas erit AB, & hanc ob rem maxima Eccentrici (aut centri Epicycli) æquatio erit HBK. Circa C circinetur epicyclus DFFGD, quem corpus Planetæ descrlbat: cujus epicycli linea DG semper sit parallela lineæ CM, hoc enim facilitas calculi postulat.

Lamin. 30. Figur. 22.

Ergo in figurâ XXII. B erit Terra: A centrum eccentrici: C aux eccentrici: O locus centri epicycli: N aux epicycli; tunc enim Planeta maximè à terrâ amovetur: & D erit initium computationis. [Ego facilitatem amo, scio autem Veteres motum epicycli numerasse ab N magno calculi quoad veritatem, & quoad facilitatem damno.]

Si centrum epicycli sit in O, distans grad. 45. ab Auge C; & Planeta in suo epicyclo sit in P distans grad. 350. à D, ita, ut arcus PD sit grad. 30. locum ejusdem Planetæ definiemus hoc modo.

OT est sinus gr. 45. cui est æqualis SQ: & hoc in eccentrico, cujus radius ponitur esse 100,000. Linea PS est sinus grad. 60. in circello, cujus radius ponatur esse 10,000. Linea QA, cui est æqualis RB est antisinus arcus HO in eccentrico: Linea AB (cui est æqualis QR) est eccentricitas. Ergo in Rectangulo PRBB costæ sunt notæ: (lineam enim PR constituunt linea PS, linea SQ, & linea QR, quas exposuimus: Ergo angulum RBP ignorare non possumus: nam sicut RB ad RP, ita sinus totus ad Tangentem anguli RBP.

NOTA.

Multas Quæstiones Astronomicas solvimus, &, qua potuimus facilitate, & claritate, &, ne hæc pagina vacet, addam unam Epistolam, in qua Quæstio quædam Astrologica, quæ frequenter Viris doctis proponitur, ad multorum solamen deciditur. Lege, & Vale.

ISBELLÆ AVRELIÆ

Illustrissimæ Virgini, Poetriæ Eruditissimæ, Philosophæ Ingeniosissimæ, &c.

Examinat, *An nullus Cometa sit innocens? an omnes, casus infelices portendant?*

TE angunt curæ Cœlestes (Isbella Ingeniosissima) & te reddit solicitam Stella hæc horrida, quæ sub Decembris finem in cœlo affulget. Non miror te ex Parnasso ad Atlantem transire, nam sunt montes cognati, & Vrania, quæ in illo versus condit, in hoc Syderum facies depingit. Quid portendat, interrogas, & Ptolomæi verbis præoccupata inclamas, *Nullum Cometam à mortalibus impunè visum*. Parciùs obsecro: dedecet enim Illustrissimam Virginem, quæ supra vulgus sapit, cum vulgo loqui, infra vulgus sentire. Nil omninò ominosum hæc Stella portendit: interim aliquid significat, quod statim edisseram.

Nihil portendit; inquam: nam multa sæpe infortunia Mortales sine Cometa patimur, & cum Cometa sæpe successus experimur secundos. Accedit Physicorum, nec-non Ethicorum authoritas: nam nullam esse rem omninò malam illi statuũt, quoniã malitia consistit formaliter in privatione, quæ sine subjecto reperiri non queat: quam ob rem, si omnis privatio accidit rei, omnis inest bonitati malitia. Hi verò illa mala nuncupant, quæ nociva: &, quia nihil est in Politica exitiosum, aut perniciosum omnibus, omnes fortunæ casus sub luce ambigua collocant; ut hinc conspecti, mali censeri possint; boni, inde, debeant. Vnde opportunè, & scitè Hispanus clamitat.

No ay bien, sin ageno daño,
Ni mal, sin provecho ageno.

Non assentiris: nam Regum mortes, exercituum clades, & pestiferos morbos Cometæ universi prædicunt. Sed falleris: quoniam, si Historias legimus, sæpè Cometa affulsit; nec tamen semper Reges rapuit, nec exercitus fudit, nec pestifera lue Orbem infecit. Sed esto, significet ista, An ideò ominosus dicetur? Regum interdum mors est Reipublicæ vita; unde olim pressi, aut fortè oppressi à Petro, quem vocarunt Crudelem, inculcabant Hispani,

Si el Rey no muere,
El Reyno muere.

Sed & Reges Optimi aliquando cum multorum utilitate devivunt. Trajanus, Diocletianus, & alii similes fuerunt Ethnicis optimi, Christianis pessimi: & Princeps, qui suis vassallis utilis, à vicinis timetur; &, si mori contingat, dum fusis lachrymis Poloni Regi bellicoso parentant, Tartari Cosaci, Moscovitæ, & alii Septentrionales populi, profusi in gaudia, inter tubas, & tympana, *Vn enemigo menos*, vociferantur. Sed neque ex corde post Regis, etiam Optimi, excessum, omnes subditi lugent. Creatur novus Rex, qui sicut Sol oriens nubes in occasum propellit, ut inaugurationis, & coronationis solennitas memoriam Solis occidentis sepeliat, affinium, & cognatorum bono, qui non fuissent promoti, nisi Princeps antecessor vixisset.

Ad exercituum clades transeo. Turcarum, Persarumq; copiæ numerosæ confligunt. Excidium, clademque novum Sydus portendit; sed cujus? Si delebuntur Turcæ, Cometa Persis felicissima adnunciat: &, si rumpentur Persæ, victoriam indipiscentur Turcæ, & dicent illorum triumphum gloriamque cœlitùs significari.

Saltem, ais, pestifera lues nulli potest esse proficua. Sed cares experientia, Illustrissima Virgo; nam ad Pompejum versus in Romano Theatro occlamavit Comœdus, *Et Tu infortuniis nostris es felix*. Et Posteri ex illo addidimus, quòd etiamnum multi alienis sunt infortuniis felices, & multi alienis jacturis ditescunt. Pestis Civitatem afflixerit; plures extinxerit; manserit tantummodò decima civium pars: sic discurro. Erat opulenta ista gens; possidebat thesauros, domos, campos, agros, veneta, montes, sylvas, &c. Abjerunt absumpti peste cives, reliquerunt hæc omnia, &, quæ possidebantur à plurimis, ad paucos transeunt. Ergo isti pauci pesti, agent gratias, quæ illos ditavit: adsurgent, & adplaudent Cometæ, qui invexit morbos, sine quibus mendicare debuissent.

Hæc de Cometis universis sint dicta: ad hunc, quo impræsentiarùm Olympus illustratur, subvenio.

Est Stella pulcherrima, & à Virgine nata per Libram in Scorpium tendens, cœlitùs concionatur, & suo exemplo docet mortales Virgines (ipsa est etiam mortalis) qualiter procedere debeant. Si per plateas Civitatis discurro, nulla est fenestra, nullus angulus, ubi illæ non coruscent, & cursitent. Dixit olim Ovidius,

Quot Cœlum Stellas, tot habet tua Roma puellas, &c.
Vadunt spectatum; vadunt, spectentur ut ipsæ, &c.

Ergo non ero nimius, si puellas cum hac Stella mysteriosa componam.

Nata fuit hæc Stella: & licèt in infantia, (primis ab ortu diebus) se videri permiserit; adulta se negat oculis, & clausa nubibus, & ab omni observatione subtracta, non lucet telluri, sed cœlo. Supervenerunt anni instantis auspicia, & quando, ut se videri sineret, postulabat solennitas, peplo nubium obtecta, ut Tibi cœlitùs Panegyricum accinat, & multis aliis, qui Tibi dissimiles, Satyram intonet, tanquam per cancellos illuxit. Hanc novam Stellam Tu æmulari videris; nam Monialium clausuram, magna Tuorum Parentum gloria, & Populi ædificatione eximia observas; soli Deo, & mortuis (hoc est, mortuorum libris) nota, agis Cœlestem vitam; & elegantia morum, etiam in Musæo latens, cum manifesto Ingenuarum Adolescentum fructu, concionaris quotidie. Perge vacare Deo, Musis adesse, & cum Stellam hanc mortalem, & citò morituram suspicis, mortem cogita, & illam omnibus Scientiam anteferas, per quam Vitam immortalem adquiras. Sed quam Scientiam? Edico,

La Ciencia calificada
Es, que el Hombre en Gracia acabe:
Porque al fin de la jornada,
Aquel, que se salva, sabe,
Que el otro no sabe nada.

In hac Scientia, ut hucusque feliciter fecisti, profice; & vive felicibus annis.

SYN-

SYNTAGMA
OCTAVVM.
ΔΙΑΒΗΤΗΣ,
HOC EST,
CIRCINVS
MATHEMATICVS.

Vniversas Quæstiones, & Difficultates Arithmeticas, Geometricas, Trigonometricas, Cosmographicas, Astronomicas, &c. mechanicè resolvens per Circinum.

Est Organum plurimis necessarium, nam Logistas à difficilium Supputationum tædio liberat; &, si satis sit longum, Astronomicam præcisionem, quæ intra minutum cadit, exactissimè attingit.

LE-

LECTVRO.

DVO occurrunt in Psalmo 118. *Testimonia, quæ licèt in primariâ, & à Prophetâ intentâ significatione, sensum Hyperphysicum, & sublimem exhibeant, non incongruè poterunt Mathematicè exponi. Alterum est,* Manus tuæ fecerunt me, & plasmaverunt me: *quod Psaltes ex Patriarchâ Iobo* cap. 10.b.8. *desumpsit: Alterum,* Anima mea in manibus meis semper. *Et in priori Manus collocantur in Mente; & Mens in posteriori collocatur in Manibus.*

Omnes sanè Delineationes, quæ à Geometriâ Speculativâ figurantur, sunt Entia in Animâ: quæ enim describuntur in Chartâ, non sunt illæ, quibus Demonstratio subsistit; sed sunt quædam Virtualia Schemata, in quibus non sunt lineæ, quātæ dicuntur, prudentum autem Geometrarum æstimatione ita se habent, ac si quantæ dicuntur, essent. Quando enim, v.gr. Lansbergius Theoricam Lunarem describit, jubetque, ut quarum partium Eccentrici Radius habet 100,000. *maxima Eccentricitas* 13,340. *minima* 8,600. *semidiameter circelli, quem centrum Deferentis describit, partes* 2,370. & *Radius Librationis* 7,000. *complectantur: non agit de Figurâ, quam circino in Tabellâ delineat, sed de illâ, quam intellectu concipit: in illâ enim, quam penicillo, aut stylo depinxit, has non reperiri proportiones, indubitatum est. Interìm Schema Lunaris Theoricæ, quod mente Lansbergius construxit, potest suo Authori dicere,* Manus tuæ (*videlicet,* intellectuales) fecerunt me, & plasmaverunt me totum in circuitu: *quoniam illæ Ideæ, quæ semitas Planetis præscribunt, ab Speculativo Geometrâ non manu formantur corporeâ, sed spirituali, hoc est, cogitatione in Tabulâ mentis secundum magnitudines, & proportiones debitas configurantur.*

At oppositam viam init Geometria Practica: inquit enim: Anima mea (ratio, proportio, & ipsamet idea, quæ mente ab Speculativa concipiuntur) in manibus meis semper: *hoc est,* à me manibus exprimuntur, *videlicet,* ut, qui Mihi operam navant Mathematici, non inferant mente Consequentias; sed illas videāt oculis, & palpent manibus in Organis ipsis, quæ elimo.

Ergo, Ingeniose Lector, quem primo Tomo notionibus Speculativis instruximus, & exornavimus, quem etiam Practicis, quantum Geographiæ, & Hydrographiæ, & aliæ cognatæ Scientiæ exigebant, offudimus, Syntagma hoc attentâ meditatione prosequere, ut, qui hucusque Manus habere videbaris in Animâ, Animam jam in Manibus habere dicaris, & illis palpare Demonstrationum Conclusiones, quas olim magno Numerorum, atque Linearum apparatu, solâ mente deduxeras.

Prooemium.

PROOEMIVM.

Artes Speculativæ esse solent jejunæ, & steriles, sed Practicæ Artifices nutriunt. His confideba plùs quàm fortunis, & Fortunæ Nero. Aliquot vocum Cynica deformatio. Quanti Ingeniarii fiant? Quid sit Mathesis Practica. Ejusdem in Docentis, & Vtentis Divisio. Debet Praxeos Leges cognoscere, non autem Fundamenta Practicus: & ideò non debet discurrere à simili. D. Franciscus de Guadalupe in Quadraturâ Circuli allucinatur. Vt sit solus optare potiùs, quàm sperare audemus.

Num.I.

ΔΑΦΝΗ ΕСΤΙΝ ΑΝΘΡΩΠΟΙС ΤΕΧΝΗ, dicebat Laureæ Candidatis antiquitas, non enim Artes à Fortunis dependent: illæ enim fluunt, & refluunt: & istæ in perpetuum stant.

Vivitur ingenio: cætera mortis erunt.

& ideò Fortunam Veteres superposuere Globo, Mercurium Tesseræ: & meritò, quoniam

Vt Sphæræ Fortuna, Cubo sic insidet Hermes:
Artibus hic prodest, Casibus illa præest.
Adversus vim Fortunæ est Ars facta: sed Artis
Cùm Fortuna mala est, sæpe requirit opem.
Disce bonas Artes igitur studiosa Iuventus:
Ipsæ nam certa commoda Sortis habent.

Hodie *est terra labii unius, & sermonum eorumdem*: Viri enim docti Scientias Fortunis præferunt: at olim contentiosè idipsum edisserebatur. Succlamabat Ovidius.

Disce bonas Artes (moneo) Romana Iuvẽtus.

Ridebatur autem ab Horatio inculcante,

O Cives, Cives: quærenda pecunia primũ est,
Virtus post nummos.

Essetque Artis eximiæ satisfacere utrique, aperireq; viam, quæ homines per Virtutem ad Opes, & per Opes ad Virtutem conduceret. Sunt profectò multæ Scientiæ steriles, quæ possent vocari jejunæ; suos enim studiosos non alunt. Sunt tamen aliæ, quas vetus Axioma concernit,

ΤΕΧΝΑΙС ΑΡΕΤΗ ΚΑΙ ΠΛΟΥΤΟС ΟΠΕΔΕΙ.
Artium, & Virtus, & Divitiæ sunt comites.

Quæ solæ homini in omni infortunio sufficiunt. Id esse verissimum sciebat Nero: nam cùm ab Astrologis audivisset, futurum esse, ut detruderetur Imperio; reposuit illud Dimetrum.

ΤΟ ΤΕΧΝΙΟΝ ΠΑСΑ ΓΗ СΤΡΕΦΕΙ
Artem, vel minimam nunc locus omnis alit.

&, quia profecerat in bonis literis, ideò non morabatur inclementiam Fortunæ; apud omnes gentes haberi in pretio viros eruditos supponens. Suetonius *in ejus vitâ*.

Et quidem inter Artes, quæ hodie meritò *liberales* dicuntur, quoniam illas edocti, semper habent, unde *liberos alant*, primum obtinet locum GEOMETRIA PRACTICA: cui applauderet Diogenes, tametsi more Cynico Artibus, & Scientiis adlatrabat. Erat ex eorum numero,

Qui didicere minus, quàm potuere loqui.

& ideò voces alterando, Artium, & Scientiarum Antistites, quasi balbutiendo, mordebat. Exercitationem Academicam, quam Plato vocabat ΔΙΑΤΡΙΒΗΝ, esse dicebat ΚΑΤΑΤΡΙΒΗΝ, *contritionem*: quoniam in formalitatum examine, nulli usui pro futuro, terebatur tempus, & discipulorum capita conterebantur. Simili elementorum parallaxi ΠΕΡΙΠΑΤΟΝ vocabat ΠΡΙΒΑΤΟΝ, *ovem*: quoniam Peripatetici, Pythoreorum scandalo veriùs, quàm exemplo, Magistrum, ut oves sequuntur, ΑΥΤΟС ΕΦΑ occlamantes; ipsis enim sufficit sic docere Aristotelem, non enim examinant, an doceat bene. Sed, nec pepercit Speculativæ Geometriæ; nam Euclidis СΧΟΛΗΝ, quam posset ΚΟΡΗΝ, *pupillam oculi*, appellare: (tanti enim fie-

fiebat, ut hoc mereretur elogium) vocabat ΧΟΛΗΝ, *fastidium*, *nauseam*, quod ad nauseam ibi demonstrentur Positiones, bono publico non servituræ. Laërtius *libr. 6. cap. 1.* & alii. Ergo ex eodem capite, ex quo in Speculativam stomachabatur Diogenes, fuit applausurus Practicæ, quæ publico, & privato bono inservit: tutatur provincias, & regna: & alumnos suos divitiis oppluit, cornu tam liberali, ut nemo sit, qui quatuor lineas sciat producere, & non possit in sago, & togâ stipendia opulenta mereri. Summi Exercituum Principes à Militaribus Architectis (vulgò *Ingeniarii* nominatur) dependent: ipsos ubique honorant, & muneribus donant, etiam quando tenues thesauri venæ, militum siti extinguendæ minimè viderentur sufficere. Vitruvii, qui in Vrbibus palatia erigunt, impendio alieno gloriam indipiscuntur: in lapidibus enim eleganter politis, non tam potentia Principis, quàm ingenium Architecti relucet. Plinius *libr. 36. cap. 13.* de labyrinthæis molibus disserens, *vesanam Regum fuisse dementiam* scribit, *quæsivisse gloriam impendio nemini profuturo; & fatigasse præterea totius provinciæ vires, cùm tamen laus major Artificis esset*. Si Geometrica in Cœlum Praxis audet, consecratur Vraniæ, & ASTRONOMIA dicitur, ejusque Professores tanti fiunt, ut sit prodigæ similis, quâ honorantur à Regibus, & Imperatoribus, Munificentia. Laudet Matthiam Gassendus, quod Ioannis Regiomontani Ephemeridas animo tam clementi susceperit, ut octingentis aureis Hungaricis eumdem donaverit, ego interìm celebrabo Rudolphum, qui Tychonem evocavit ex Daniâ, & Benatecæ præfecit, quæ hodie divisa duas Toparchias constituit, quarum alterutra centum millibus aureis taxatur. Plura dicturus eram: sed, ne MATHESEOS PRACTICAE æstimationem imminuam, minora fortassis recensendo, alias prærogativas hujus Scientiæ alto silentio celebrabo.

Venio igitur ad definitionem. *Mathesis Practica est, quæ Circulos mente conceptos, Circino exprimit, & mente conceptas lineas, manu ducit, & oculari evidentiâ demonstrat, quæ per consequentias Meditatio concluserat*: quam ob rem Demonstrationes, quæ à Geometrâ Speculativo intelligebantur, à Practico palpantur manibus, oculis conspiciuntur.

In Docentem, & Vtentem opportunè dividitur. Illa leges, & Regulas Circino, & Lineali præscribit: hæc illis utitur, & exercet mechanicè.

Porrò Docens non debet ab Speculativâ distingui: nisi enim fundamenta bene penetres, leges infallibiles ferre non poteris: at, si semel sint scientificè latæ, erit immunis ab errore, qui illas exactè exerceat, etsi illarum fundamenta non sciat. Pono exemplum. Iubetur tibi, ut 8,796. à 54,321. excidas; Sic procedis.

d c b a	
54,321.	E
8,796.	F
45 525.	G

Scribis numerum majorem in E, & subscribis minorem in F: non tamen ita characteres cooptas, ut primus primo (nempe 5. ipsi 8.) sed, ut ultimus ultimo (nempe, 1. ipsi 6. cohæreat) *Sed cur? primò*. Posteà dicis: 6. ablata ex 11, relinquunt 5: & 10. ex 12. relinquunt 2: & 8 ex 13 relinquunt 5: & 9 ex 14. relinquunt 5: & tandem 1. ex 5. relinquunt 4. *Sed cur? secundò*.

Respondeo, Arithmeticum, qui has duas leges tulit, fuisse Virum doctissimum, & quando illas præscripsit, rem doctissimè considerasse. Iussit, primò, ut à fine inciperemus numericos characteres scribere, ut unitates simul caderent perpendiculariter in eâdem lineâ: decades simul in alterâ, &c. quod non contingeret, si inciperemus ab initio. Iussit secundò, ut quando numerus inferior in columnâ *a* est superiori major, adderentur 10. superiori, ut posset fieri abstractio. Et, ut æquatio fieret, siquidem ipsi E superiori numero (Hisp. *a la superior partida*) addita decem fuerant, debebant addi alia decem inferiori numero F; & idcò in columnâ *b*, non dicimus: 9 ex 12: sed 10 ex 12. At instabis hîc non adduntur decem, sed unum. Respondeo, decem in columnâ *a*, & unum in *b*: item decem in *b*: & unum in *c*: item 10 in *c*, & unum in *d*, æqualia esse: idem enim est una decas, in *b*, quam decem unitates in *a*: & idem est una centuria, in *c*; quàm decem decades, in *b*, &c.

Addo Arithmeticum, qui has leges exercet, illas scire debere, & illas exactè observare.

vare ? Verùm enim verò, si fortè nesciat, cur latæ sint ? nulli erit errandi periculo obnoxius, modò se contineat in præceptis, & ex illis Corollaria non inferat. Nisi enim Principia, ex quibus leges natæ sint, percipiat, quas Consequentias inferre possint, aut non possint, necessariò ignorare debebit.

❧Num.II. *Lam.32. Figur.1.*

Hinc oriuntur gravissimi Practicorum errores, deducentium Consequentias à simili: qui, cùm non penetrent fundamentum Axiomatis, nesciunt, in quânam re similitudo debeat quæri. Audiunt. *Si linea hæc recta percurrit* 10. *palmos, linea duplò major, percurret necessariò* 20. & putant se à rationis paritate, aut etiam identitate geometricari, cùm insaniunt, & addunt. *Si peripheria hæc comprehendit in areâ* 10. *palmos: peripheria duplò major* 20. *comprehendet.* Turbavit multos D. Frâciscus Guadalupius, qui sub annum 1630. Madriti Quadraturam Circuli se invenisse jactabat. Erat vir ingeniosus, & in praxi versatus: unde ego fluctuabam inter spem, timoremque, neque id esse verum, aut falsum, audebam determinatè credere, vel decredere. Quod pollicebatur, videbatur possibile, tam ex parte rei promissæ, quam etiam ex parte promittentis: esse Circuli Quadraturam possibilem asserunt multi: & viro ingenioso omnia patent: at obstabat scrupulus, nam Quadratura Circuli à contemplatione dependet, non à praxi, quo puncti mussitabant interdum, *Parturiunt montes, nascetur parviculus mus.* Prodiit tandem circuli Quadratura, demonstratura manifestè, præcipitari Practicos, si audescant ex Regulis consequentias inferre. Illam subjicio.

Describatur Quadratum BCED, *& per centrum* A *ductis parallelis in quatuor partes dividatur. Ducantur diametri* IF, FG, GH, HI, *quæ has ipsas quatuor partes intersecent. Ergo dabitur Circulus, qui Quadrato* FGVHIF, *sit æqualis. Is sic habebitur. Centro* E, *& radio* EG, *vel* EH, *ducatur arcus* GSH, *qui erit æqualis arcui* GXH. *Tunc sic. Vt Ellipsis convertatur in Circulum, media proportionalis inter majorem, & minorem semidiametrum debet sumi pro Radio. Ergo Ellipsis* GSHXG, *in quâ major semidiameter est* ΔG, *minor verò* ΔS *exæquabit Circulum, cujus Radius inter* SΔ, *&* ΔG, *fuerit medius. Sed linea* ΔI *est media: Ergo Circulus, cujus semidiameter sit* ΔI, *& Ellipsis prædicta, erunt æquales. Lineam* ΔI *esse mediam inter* ΔG, *&* ΔS *demonstratur. Centro* Δ, *& radio* ΔS *ducatur arcus* ST. *Ergo* ΔT, *&* ΔS, *erunt æquales. Tunc linea* TG *bifariam dividatur in* V, *& centro* V, *& radio* VT, *ducatur semicirculus* TIG. *Ergo linea* ΔI *est media inter* ΔG, *&* ΔT. *Ergo Circulus, qui formetur super Radium* ΔI, *erit dictæ Ellipsi æqualis. Hoc est, duabus Hemiellipsibus: at Hemiellipses, quibus Circulus* IFGXHI, *superat Quadratum* HΔGFIH, *sunt quatuor, (videlicet,* HXGH, HÆIH, IKFI, F♂GF.*) Ergo Circulus ille, qui continebat duas, ut contineat omnes quatuor, duplicari debebit. Nempe, hoc modo. Centro* Δ, *& radio* ΔI, *ducatur arcus* IZ. *Ergo lineæ* ΔZ, *&* ΔI, *sunt æquales. Ergo Circuli, qui super has lineas fiant, simul sumpti, Circulum, qui fiat super hypotenusam* ZI *exæquabunt. Ergo tota diametrus Circuli erit* ZΦ. *Tandem ab* F *ducatur linea* FK, *quæ sit æqualis* ZΦ, *& à* K *in* H. *Ergo circuli (ille, cujus diameter est* FK, *& cujus diameter est* KH*) simul sumpti, sunt æquales Circulo, cujus diameter est* HF. *Sed ille (cujus diameter est* FK*) est æqualis quatuor Hemiellipsibus prædictis. Superest ergo, ut Circulus hic (cujus diameter est* KH*) sit æqualis Quadrato* HΔGFIH. *Quod erat demonstrandum.*

Porrò, omnia præter unicum bene fluunt: detur enim figuram GSHXG, Ellipsim esse, & Circulus quadratus est. At illa figura, utut sit Ellipsi simillima, & fortè Ellipsis nominetur à Practicis, vera Ellipsis non est, & ideò D. Guadalupius in arenâ arcem maximam ædificavit. Deus det, ut unicus fuerit Guadalupius, & non etiamnum aliquem habeat Practicum, sicut audaciæ, sic etiam allucinationis hæredem.

ARTICVLVS I.

De Instrumentis communibus, quibus Mathematici Practici utuntur.

Manus non potest mentem sequi: adeoque, nec Geometricas demonstrationes exhibere præcisè. Est difficillima, vel unius perfecti Instrumenti elimatio: est difficillimus perfectus usus.

Num. III.

MAjora Organa in Tomo Astronomico delineaturus, minorum, quibus Mathematici Practici carere non debēt, fabricam, & usum præmitto: & licèt multa elimare possem, proponam nobiliora, quibus difficillimas quæstiones expediam, quæ non-nisi magno numerorum apparatu à Speculativis Arithmeticis, & Geometris dissolvi possunt. Brevitati claritatem connectam, nec sequar eorum superstitionem, qui mechanicè tractare audent, quæ mechanicè resolvi nequeunt. Sumo ergo calamum, ut *Lineale*, *Circinumq;* depingam.

Scripserunt de his Mathematicis Instrumentis nonnulli, quos sua laus manet: nam ipsi illa descripserunt, & delinearunt modo suo; quod tamen, ut ego eadem modo meo depingam, impedire non potest. Quæritur claritas, & facilitas, quas fortè non reperias in aliis.

Moneo interìm, Lectorem meum, qui Instrumenta curiosa comparare voluerit, non esse huic ministerio sufficientes, aut fabros, qui feras elimant; aut Sculptores, qui figuras, & imagines cælant. Instrumenti elimatio fortè poterit Automatopæo, seu Horologiario concredi: at, ut numeri, & lineæ Instrumento insculpantur, impendendus est Artifex, qui simul Mathematicus sit: qui enim non didicerunt in lineârum divisione exactam præcisionem exprimere, quàm sit necessaria hæc præcisio, aut non apprehendunt, aut repræsentare non sciunt: unde, si Instrumentum in peccato originali formetur, actuales in usu culpæ vitari non poterunt. Vt propriis viderent omnes oculis, quantæ difficultatis sit, vel unicam Euclidis demonstrationem exhibere mechanicè, Lovanii anno 1632. mihi P. Ignatius Der-kennis S.I. Sacræ Theologiæ Professor, & Matheseos peritissimus aliquando insinuavit: & Ego posteà multis Mathematicis, Pictoribus, æris Sculptoribus, &c. hoc Paradoxum sub pretio concertationis proposui.

Lamin. 32. Figur. 2.

Circino Circulus non potest dividi in sex partes æquales. Sanè Sexangulum Circulo inscriptum habere latera radio Circuli æqualia demonstratur clarissimè; unde, qui Circulum in sex velit partes dividere, si inter Circini pedes (Hisp. *puntas*) semidiametrum sumat, habebit sextantem, quem quærit. At, quando ad Mechanicam operationem venitur, multa se insinuant, quæ illam perturbant, & impediunt. Fortè charta, membrana, lapis, tabula, vel lamina, &c. ubi Circulus est describendus, non est exactè plana: fortè brachia Circini motu tantisper aperiuntur; aut, si ne aperiantur, coneris, fortè premuntur: utut eumdem angulum invariatum retineant, fortè illa sunt alicui vibrationi obnoxia: fortè manus ipsiusmet operantis non est firma: & denique, fortè, dum charta pungitur, puncta obliquiùs, profundiùsque penetrant, & distantia alteratur; nam in Circino lineam, quæ in superficie chartæ, aut laminæ fit, lineâ, quæ infra superficiem consideratur, minorem esse, certum est. Ecce, ut vides, tam multa occurrunt, aut concurrunt, ut sine longâ experientiâ, & eximio labore, ad delineationem perfectam perveniri non possit. Sanè cum magnâ Mathematicorum admiratione, non pauci homines, qui se omnia posse confidebant, & supponebant, sumpto Circino, quem maluerunt (exhibebantur enim varii, & diversarum magnitudinum) in plano, quod maluerunt (nam etiam exhibeban-

bebantur varia) centro Q, & radio QT, nempe, unîus pedis; nam cùm radii sunt parvi, multa dissimulantur, duxerunt circulum TRPT. Et manente eâdem Circini aperturâ, posuerunt primum pedem in T, alterum in V; posteà primum in R, & alterum in X: & primum in P, alterum in O. Et hinc quò ibitur. Nunquam præcisè ad punctum T, sed ultra, aut citra: ita, ut oculis propriis viderent, quàm sit difficile ea, quæ speculativè demonstrantur, mechanicè repræsentare. Prodest Artemidori meminisse, qui manu Artes Practicas significari asserebat, quod ejus opera ipsæ exerceantur. Vide Pierium Valerianum *libr. 35. pag.* 328. qui consonat Ciceroni dicenti. *Natura dedit homini manus, multarum Artium ministras*. Sanè Mathesis Speculativa exercetur mente: Practica manu. Ergo quantum præstantia manus à mente distat, tantum Praxis à Contemplatione distabit. Vt ergo audeat in Praxi, manus debet à mente instructâ conduci, & ab experientiâ juvari. Quam ob rem, qui Instrumenta, quæ propositurus sum, habere velit; non cuicumque confidat Artifici, ut elimet; non cuicumque Sculptori, ut delineet; sed quærat industrium, & exercitatum. Quid facilius, quàm unum perpendiculum ponere, at Rothmannus, Lansgravii Mathematicus, fatetur perpendiculi vitio, multas Solis, multas Stellarum observasse altitudines integro minuto minores, quam deberet; quas Organi vitio detecto tandem aliquando correxit, ut ex illîus Epistolis ad Tychonem, & alios Astronomos constat. Sed, & Nicolaus Copernicus, rei Sydereæ doctissimus, asserente Tychone, in Poli sui altitudine erravit: non quidem imperitiâ, ergo malitiâ Organi: & tamen verisimile est, omnem eum exhibuisse diligentiam, ut haberet excellentem Artificem, qui sibi Instrumenta formaret. Ergo, iterum moneo, siquidem sine Instrumentis perfectè elaboratis tempus perditur, qui cum applausu, & gloriâ Mechanicam exercere volueris, bene examina, cuinam Artifici fabricam eorumdem concredas.

LINEALE.

Num. IV.

Nomen habet ab usu: est enim Instrumentum ad rectas lineas ducendas aptum. Ab Hispanis dicitur *Regla*, à Belgis *Regel bardt*, & à Bohemis *Linial*. A Festo *Amussis*, & à Ptolemæo, qui Græcè scripsit, solet vocari ΚΑΝΩΝ.

Ab hoc Instrumento initium sumo; id enim naturæ, & doctrinæ ordo postulare videtur: naturæ, quia lineæ superficiebus, & hæ corporibus priores sunt: doctrinæ, quia Schola præcipit, ut à facilioribus initium deducamus: &, quæ lineas concernunt, clariora omnibus sunt, quàm quæ de areis, & solidis à Mathematicis edisseruntur.

Est ergo Lineale, quod impræsentiarùm elimamus, lamina cujuscunque materiæ, producta in longum, ut lineas rectas possis ducere. Est Instrumentum notissimum, & communissimum, in cujus elimatione, aut descriptione, non est, cur immoremur, nam universis nota non debemus commentariis uberioribus dilucidare. Vide, quæ diximus *in Geometr. num.* 108. ubi hoc Instrumentum formavimus, &, an esset bene formatum, diversis viis examinavimus.

Filum, quod à claviculo pendet, & pondere deorsum trahitur, recta linea est; quæ, si produceretur, ad centrum Tellaris venîret. Et hæc linea, vel filum poterit loco optimi Linealis adsumi. Nec audienda tibi est Alexandri Calignoni Opinatio; nullâ enim Observatione fulcîtur, sed merâ succollatur Opinantis audaciâ, quæ ex præjudiciis desumptis ex Cartesio discurrit. Hanc Calignoni Opinationem (nec enim meretur *Opinionis* vocabulum) exornat Commentario erudito Gassendus in Epistolæ ad Naudæum Postscripto, *De observatâ geminâ in singulos dies (æstûs maris instar) perpendiculorum reciprocatione*: quòd apud ipsum *tom.4. pag.* 520. & apud me superiùs *tom.1. in Centroscopiâ, Epist.3. pag.* 422. *b.* explicatum, & *pag.* 425. *b.* refutatum invenies: & *in Hydrog. artic.* 8. *pag.* 546. *b.* habes curiosam Digressionem, *De eorundem perpendiculorum inconstantiâ*, in quâ ostendimus, non eam ab Observatione, sed à Cartesianâ æstuum maris Theoricâ desumptam fuisse. Vnde, sic argumentari liceat. *Si Cartesiana,*

de accessu, & recessu maris, Hypothesis esset vera, essent perpendicula inconstantia, & similem reciprocationem paterentur. At non illam patiuntur, sed in idem punctum semper incidunt. Non est igitur vera illa Cartesii Hypothesis. Majorem admittent rotundè omnes Peripatetici, qui *ex libr. de Cœl. libr. 2. cap. 14.* Textum manifestum producunt: ait enim Aristoteles ΦΕΡΕΤΑΙ, &c. *Feruntur* (gravia) *ad Terræ medium, sed per accidens: quâ ratione scilicet, centrum, seu medium habet in Universi medio.* Sed Cartesii de fluxu, & refluxu maris Theorica Tellurem ab Vniversi centro huc, illuc elocat. Ergo Perpendicula, si ad Vniversi, & non ad Terræ centrum tenderent, cum Terræ vacillatione vacillarent. At eandem Majorem doctissimè negaret Gassendus, cujus sententia, *Feruntur gravia ad Terræ medium per se; & per accidens ad Vniversi medium; quia Terra est in Vniversi medio: unde, si elocaretur illa, & aliò ferretur, adhuc perpendicula tenderent ad centrum Terræ.* Ita ille sentit *in Physic. sect. 1. libr. 5. cap. 2. pag. 346.* Vide, quæ diximus *in Centroscopiâ, Epist. 6. not. 4. pag. 454. a.* Ergo Observatio, si esset vera, duo probaret, nimirùm, Gravia ad Vniversi, non autem ad Terræ centrum tendere, & hanc locum mutare: at ex ejus falsitate, si Hypothesis Cartesii esset vera, probaretur, Gravia ad Terræ, & non ad Vniversi centrum tendere. Vnde ex Pendulorum constantiâ, si nîl aliud addatur, nullo modo probari potest Terræ quies. *Hoc filum perpendiculare, est prima, & securissima Astronomorum Regula, & primum eorundem Instrumentum:* illud enim, si auferas, nullum Organum poterit debito modo collocari.

Filum, hinc inde ab arcu tractum, est linea recta. Hoc unico Instrumento multa Mœstlinus præstitit: & Novæ Stellæ locum anno 1572. tam propè veritatem determinavit, ut admiretur Tycho, & ad imitationem alios excitet. Vide, quæ diximus *in Trigonometr. Astronom. art. 5. pag. 1116. b. nu. 137.* Multa etiam eodem præstitit Florentius Langrenus, cujus, si ederentur Observationes, multum possent Astronomicæ Scholæ prodesse. Praxis est duplex.

Vel enim quæruntur quatuor Stellæ, quæ lineis ab unâ ad alteram deductis Planetam, aut Sydus novum tangant, ut in Laminæ 27. Fig. 37. conspicitur: nam, si Stella, de cujus loco disputatur, sit in ω, ab Stellâ E ad O, & ab H ad π possunt lineæ deduci: &, si sit in K, ab F in H, & ab E in G poterunt trahi. Hæc Observatio nulli est errori obnoxia, si inveniantur Stellæ quatuor, à quibus tractæ lineæ Planetam, aut novum Sydus exactè secent: at, quia rarò hæ comparent, sæpe hæc Observatio à vero deviat, & hinc nascitur errorculus, quem Mœstlinus admisit. At tunc est correctioni locus, si Observator adnotet, quantum Sydus ab alterutrâ lineâ removebatur. Nam, si exempli gratiâ, Sydus, cujus quæritur, locus sit *a*, tunc debet Astronomus scribere, *Duxi lineam* EG, *& per 2′ manebat Sydus supra lineam: posteà duxi lineam* HF, *& per 1′ manebat infra lineam.* Et hæc deviationis consideratio posset etiam mechanicè in Tabellâ conducere (si non multum Stellæ destitissent) ut verus locus designaretur.

❧ Num. V. *Lamin. 32. Fig. 3.*

Vel etiam considerantur duæ Stellæ (& quò proximiores erit melius) & transitus Planetæ inter illas notatur: &, si distantiam ab alterutrâ determinetur, erit resolutio secura, etiam mechanicè. Pono exemplum in Martis transitu inter Leonis, Cor, & Cervicem à Keplero prædicto: eum enim *tom. 4. pag. 506. b.* describit Gassendus his verbis.

Nosti Keplerum adnotasse ad calcem motuum hujusce mensis, fore nobis Martem inter Cor, & Cervicem Leonis die 16. Ego, cùm die 10. mane, sub auroram, strati impatiens exsurgerem animadverti serenitatem splendore Lunæ indicari. Ostio aperto, oculos versus meridiem sustuli, ac deprehendi illicò paulò ultra meridianum Martem proximè collocari inter duas prædictas Stellas. Siquidem ducta recta linea ab unâ Stellâ ad aliam, videbatur ægrè relictura Martem tantillum occidentaliorem. Ejus certè limbus ad ortum videbatur, quàm proximè ab illâ lineâ attingendus. [Ergo hæc fuit facta observatio sub horam quintam matutinam: nam erat inter Solem, & Martem in æquinoctiali distantia graduum 112. seu horarum 7.28′. erat igitur hora 4.32′. quando Mars Meridianum transivit: ergo, si paulò post Meridianum splendebat, hora erat quasi quinta, quando à Gassendo observabatur.] *Die sequenti eâdem horâ, cùm & tunc demonstrante Luna invitaret serenitas, in eadem Astra aciem intendi. Observavi autem Martem*

tem præteriisse jam rectam illam lineam, tantumque factum orientaliorem; quantum die antecedente fuerat occidentalior. [Mars tunc agebat dietim 12′. vel 13′. non ergo Gassendus utebatur lineali: nam illo usus fuisset, potuisset de sex minutis judicare. Quidquid sit, Mars die 10. sub quintam à meridie secuisse illam lineam videtur.] *Vtut per nubes intercurrentes: ac urgentem fluxionem licuit, accepi Martis à Corde distantiam grad. 2. min. 26. Istud attexo, ut errorem 5. aut 6. dierum videas. Enimverò existimo Typographicum esse lapsum, cùm facilè 0. pro 6. irrepere potuerit; scilicet numeri consentiunt; eâdem prope existente Longitudine Reguli, & Martis.*

. Superest modo, ut Stellarum loca determinemus: erat enim tunc

Longitudo.	Anno completo 1600.	1631.	*Latitudo.*
Cor Leonis	24.17′ ♌	24.43′.20″	0.26′.30″.B
Cervix (*Parvula in capite*)	16.13 ♌	16.39 20	10.47 30 B
Differentia	8. 4	8. 4 0	10.21 0

Erat ergo differentia longitudinum gr. 8.4′. seu 480′. & differentia latitudinum grad. 10. 21′. seu 621.

❦ Num. VI. *Lamin. 32. Fig. 2. b.*

Tunc craticulam RSTVR describo, & in ipsâ lineâ RV repræsentet Eclipticam, & in 17. partes æquales dividatur: & ducantur perpendicula, quæ gradum à gradu distinguant: & parallelæ, quæ etiam latitudinis gradus secernant. Tunc singuli gradus in 60. partes dividantur. Ab S in N 39′.20″. numerentur, & demittatur perpendicularis NA. Et à P gradu 10. versus N 47′.30″. numerentur, & ducatur lineola LM, quæ priorem lineam secet in C, & hic est locus Stellæ, quæ in cervice (vel ut alii loquuntur) in capite Leonis splendet. Posteà à D versus V gr. 24. numerentur 43′.20″. versus V usque ad H: & ducatur lineola HG: & numerentur ab H versus G 26′.30″. & ducatur lineola IK, quæ protensa perveniet usque ad A. Ergo Cor Leonis fulgebat tunc in B. Denique à B in C ducatur linea, & resultabit Rectangulus, cujus cùm crura nota sint hypotenusa ignorari non poterit. Est inventio hujus lineæ facillima: nam Tabula, quæ datur *Tom. 1. pag. 33.* totam molestiam auferet: & sic proceditur.

Linea BA	℞ 480′	□ 230,400.*a*
Linea AC	℞ 621′	□ 385,641.*b*
Summ. BC	℞ 785′ *ferè.*	□ 616,041.*c*

Quadro lineam BA, & adquiro *a*: quadro lineam AC, & adquiro *b*: & *a*, *b*, simul sumpta, dant *c*, cujus ℞ est, 785. fere. Est igitur distantia Cordis, & Cervicis Leonis, minutorum 785. fere, aut grad. 13.4′.40″.

Observavit Gassendus Martem distare à Leonis Corde grad. 2.26′. hoc est, 146′. Tunc sic.

Si	BC	785′	2.89484
dat	BA	480′	2.68124
Tunc	BX	146′	2.16435
quid dabit?			4.84559
Dabit	BY	92′.30″.	1.95075

Erat longitudo juxta Tychonis calculum.

Cordis Leonis long. gr.	24	43′	20″
Aufero 92′.30″.	1	32	30
Ergo erat Martis long.	23	10	50
Origanus 10. Dec. 1631.	25	18	
16. Decemb.	26	25	

Et veniendo ad latitudinem ejusdem Stellæ.

Si	BC	785′	2.89484
dat	AC	621	2.79309
Tunc	BX	146	2.16435
quid dabit?			4.95744
Dabit	XY	115 ═ 503	2.06260

Ergo tunc erat YX. Stellæ Martis latitudo supra Cor Leonis grad. 1.55′.31″. quibus, si YÆ Cordis latitudinem gr. 0.26′.30″. addideris, fuit tunc vera Martis latitudo ÆX grad. 2.22′. ponit autem Origanus ad diem 10. Decemb. grad. 2.15′. fere.

Est tam facilis hic Calculus, ut non sit, cur Craticula delineetur, ut longitudo, & latitu-

titudo Martis inveniatur. Cæterùm, si Logista similes computus debeat sæpe instituere, poterit semel illam parare, & in gradus dividere; tantæ nimirùm magnitudinis, ut, & minuta capiat; & semel facta, semper servire poterit: quæ Tabula, si fuerit concava, & globi sphericitatem habeat, securissimè numeros repræsentabit, etsi lineæ per plures grad. protrahantur. Vide superiùs *pag.* 1119. *b. Not. I.* & *pag.* 1120. *b. Notam II.* Sed, & eidem Regula aurea poterit facili negotio expedire per Proportionis Circinum, quem in hoc Syntagmate exponendum adsumpsi.

Vidimus, quomodo ex Martis transitu inter duas Stellas ejus longitudinem, & latitudinem determinavimus, occurrit pugnax, & contentiosa Controversia, quæ inquirit, An Nova Stella, quæ anno 1572. in Cassiopeæ Constellatione affulsit, fuerit in ipso Firmamento, an verò infra Lunam in supremâ regione Aëris: nam non credunt hodie Philosophi, quæ de Ignis Sphœrâ à Peripatu sine fundamento dicuntur. Magnâ Instrumentorum copiâ facem hanc Tycho diligentissimè observavit, & pro Cœlo decîdit, Novam Stellam in ipso Aplane collocans, & fuisse inter cæteras fixas affirmans. Et magno contrà Numerorum, & Supputationum apparatu Claremontius eandem fuisse infra Lunam contendit: Cùm tamen expeditissimæ Resolutionis Quæstio sit, si in hoc intricato labyrintho cœca vestigia solo filo regamus. Sumantur duæ stellæ, quæ cum novâ forment lineam rectam, & demonstrabit filum, an nova subeat aliquam parallaxim? Si enim semper manet in rectâ lineâ, nullam subire certum est.

Hanc observandi methodum olim amplexi sunt Hipparchus, Aristillus, Democares, & Ptolemæus in suæ Magnæ Syntaxeos *lib.* 7. *cap.* 1. exempla 40. vel 50. adducit. Hac utebatur Mœstlinus, hanc Tycho *pag.* 544. laudat, celebratque. Et hac nostro ævo viâ Wendelinus, Langrenus, Hodierna, & alii excellentes Astronomi varias Quæstiones resolverunt.

Porrò, circa hanc materiam Balthasar Capra duas Quæstiones per Iacobum Aloysium Cornarum Galilæo proposuit, quas scitissimè Galilæus resolvit, & hîc ego verbis ejusdem Cornari produco. Prima fuit. *Se era ben detto, che la Stella nuoua facesse linea retta con la coda del Cigno, & con la lucida della Corona Boreale?* Secunda verò, *Quanto fusse sicuro modo questo di conoscer il sito, ò moto d'vna Stella?* Has duas Quæstiones decîdit Galilæus, dicendo, *Che quanto all' osseruare il moto, ò sito d'vna Stella, cioè, doue sia collocata, & se habbia altro moto, che le fisse, quello del vedere, con quali fisse faccia linea retta, era vn modo sicurissimo, & vsato da Tolomeo, e da gli altri Astrologi auanti, e doppo di lui, e di più mi mostrò, e dette in nota il luogo di Tico Brahe, il quale mette per eccellentissima la regola di Mestlino, il quale col filo osseruò, e ritrouò il sito della Stella nuoua del 72. & circa l'altra dimanda mi rispose, che la Stella nuoua del 1604. non faceua retta con la coda del Cigno, e con la Corona, ma con la coda dell'Orsa, & con la Corona.* Sic Cornarus.

Posteà Capra considerationem Astronomicam de Stellâ novâ edidit, & *fol.* 19. hanc methodum observandi condemnat, asserens, *Questo modo non essere in tutto sicuro.* Sed cur? *Perche, se bene, quando la Stella nuoua era alquanto eleuata, faceua vna retta con due Fisse supposte; vicina poi all' Orizonte per la refrattione de i vapori non poteua fare detta linea retta.* Sunt verba. Primò enim, non dicit Galilæus Stellam, cùm est Horizonti vicina, observari debere, nam cavendum est à refractionibus, quæ prope horizontem contingunt. Secundò, agebat de Stellâ novâ Capra, quæ apud Tychonem erat refractionum immunis: quoniam, si declinabat ab æquinoctiali grad. 61. 50'. distabat à Polo gr. 20. 10'. cum autem Vraniburgum in latitudine grad. 55. 55'. erectum sit, Stella in infimâ altitudine distaret ab Horizonte grad. 27. 45'. At refractiones Stellarum ante gr. 20. evanescunt. Non est ergo, cur Capra ad refractionum inæqualitatem recurrat.

NOTA.

Quomodo ignoti Syderis locum ex distantiis à duabus Stellis notis determinare debeamus.

Num. VII.

RES est tædiosa, & molesti moliminis Geometricè hoc Problema resolvere; & tamen Mechanicè resolvitur expeditissimè. Quam ob rem, argumenti similitudo postulare videtur, ut postquam Planetæ, inter duas

Fixas

Fixas transeuntis, ejus ab alterutrâ mensuratâ distantiâ, locum determinavimus; etiam ex distantiâ à duabus, ejusdem locum liberaliter, & mechanicè determinemus. Et, ut clariùs procedamus, Quæstionem exemplo aliquo dilucidemus.

Observavit Petrus Gassendus Aquis-Sextiis die 16. Maji 1633. post occasum Solis distantias Mercurii à Capellâ, & à dextero humero Aurigæ: ut refert Ismaël Bullialdus in Epistolâ ad eumdem datâ Lutetiæ Parisiorum 21. Iunii 1633. Observationem exhibeo.

Distantia ☿ *à Capellâ*	gr.	20.58′.40″
Distantia ☿ *ab humero*		20.45 0
Longitudo Capellæ	♊	16.44 24
Latitudo Borea		22.50 0
Longitudo Humeri	♊	24.56 24
Latitudo Borea		21.27 30

Sed, ubi erat Mercurius? Dabit Computus.

Lamin.30. Fig.24.

Sit ABCD Colurus Solstitiorum: BGD Ecliptica: A Polus Zodiaci Boreus. Capella collocetur in K, Humerus in I, & Mercurius in H. Ducantur arcus necessarii AE, AF, AG, nec-non KI, KH, HI. Ex his aliqua deducuntur.

Ang. EAG (*diff. long.*)	gr.	8.12′ 0″
Latus AK (*compl. lat. Cap.*)		67.10
Latus AI (*compl. lat. Hum.*)		68.32 30

Ex datis lateribus AK, & AI cum angulo KAI colligitur.

Latus IK (*dist. syderum*)	gr.	7.43′ 0″
Ang. AIK		78.13 20

In Triangulo HIK noscuntur omnia latera: & infertur

Angulus KIH	gr.	81.30′.43″
Erat Angulus AIK		78.13 20
Ergo simul (*Ang.* AIH)		159.44 3

Prætereà. Noscuntur latera AI, & IH, & angulus AIH.

Ergo latus HA	gr.	88.15′.20″
Ergo HF (*latitud.* ☿)		1.44 40
Colligitur angulus HAI		6.38 0
Erat ergo Mercurius in ♊		18.17 44

Tantæ molis erit, vel unîus Planetæ ex distantiis à duobus Syderibus notis longitudinem, latitudinemque reperire. Monendus ergo fuisset Gassendus, ut viam in suis Observationibus faciliorem inîret: videlicet, observando transitum, & distantias: nec-non easdem Stellas retinendo, mutare enim Stellas forrè ad pompam conducet; cæterùm turbat Lectorem, qui manere in prioribus terminis desideraret. Hanc ob rem, laudabam olim Langreni Observationes, quæ erant accommodatissimæ ad Mechanicam praxim.

Expendimus Gassendi Observationem: videamus modo, quantum ab illâ differant Tabulæ Prutenicæ, è quibus suas Ephemerides deduxit Origanus: & Keplerianæ (Rudolphinæ) quibus Adrianus Vlaccus insistit.

	Longitudo. Gr. ′ ″		*Latitudo.* Gr. ′ ″
Locus observ.	18 17 44	♊	1 44 40. B
Origanus	16 36		2 16
Vlaccus	17 29		

Sed, cur hæc omnia in praxi? Sphœricorum Triangulorum Resolutiones ingeniosissimæ sunt: tempus requirunt, & sunt errori obnoxie, nisi Calculator exercitatissimus, & oculatissimus sit: non enim sufficit, ut scias methodum, sed, & requiritur, ut tali methodo adsueveris, ut securè procedas: nam inadvertentiæ subrepunt, & calculus non rarò turbatur. Porrò, illorum duorum Syderum declinatio determinata fuit mechanicè: adscensio recta etiam potuit mechanicè. Hinc per consequentiam longitudo, & latitudo respectu Eclipticæ deduci potest: & tamen Tycho, ut ab hoc se calculo eximeret, Armillas Zodiacales construxit, per quas consequentiam hujusmodi mechanicè posset inferre. Ergo, & nos exhibeamus Artem, quæ Planetarum loca cognitis duabus, à Syderibus fixis, distantiis, sine ullâ difficultate ob oculos ponat mechanicè.

Lamin.32. Figur.3.

Sit in præsenti schemate *c* Stella Mercurii, aut Cometa, aut Fax peregrina, quam velis. Observata est distare à Stellâ fixâ *Philippinâ* tribus, & à Stellâ *Carolinâ*, quinque gradibus. [Vocentur sic Stellæ illæ; quoniam hæc Methodus non indiget Syderibus determinatis.] Esto Philippina in *b*, in gr. 18. ♌, cum latitud. grad. 4. & Carolina sit in *a*, in grad. 23. ♌, cum latitud. grad. 5. Sumo ergo circinum, & altero pede posito in R, & altero

ro in *f*, habeo distantiam trium graduum: & ideò retentâ eâdem aperturâ pono alterum pedem in *b* (Philippinâ) & altero duco arcum *bi*. Deinde pono alterum Circini pedem in R, & alterum in *g*, & adsequor distantiam quinque graduum. Et posteà Circini in eâdem aperturâ remanentis pedem alterum pono in *a* (Carolinâ) & altero pede duco arcum *km*. Hi duo arcus se intersecant in *c*, & hic erit Mercurii locus. Quem, ut bene cognoscam, ducam lineam *de* ipsi MR, & aliis parallelam, quæ Eclipticam RV, normaliter secabit in *e*: & dicam Mercurii longitudinem fuisse tunc R*e* grad. 19.30′. ♌, & latitudinem *ec* grad. 1.30′. [Nec est, cur minuta in parvâ hac Craticulæ extensione determinem, sed in duplò majori Tycho illa poterit determinare: quoniam in Azimuthalibus ejus Organis, ut monui *Lamin.26.Figur.37.* gradus non sunt majores, quàm R*u*, & tamen in 60. minuta per lineas transversales secantur.]

Iterum dico. Si præmissæ statuuntur mechanicè, cur Consequentia non poterit inferri mechanicè; maximè, si Craticula, non jam delineetur supra tabulam planam, sed supra convexam, quæ referat 15. aut 20. gradus unîus globi? Vide, quæ *pag.1119.& 1120.* dicuntur.

ORTHOGONIUM.

Num. VIII.

NOn libenter Artifices Orthogonia (Hisp. *Esquadras*) conformant: qui enim arte carent, adlaborare multum debent, antequam illa ad debitam perfectionem perducant. At, qui sciunt Pythagoram felici invento, & prodigâ gratiarum actione methodum facilem posteritati reliquisse, nullam patiuntur difficultatem, ut Orthogonium eliment. Est autem *Orthogonium Instrumentum, quo Anguli recti formantur.*

Lamin.31.Figur.6.

Sanè demonstrant Geometre in Triangulo Rectangulo quadrum, quod supra hypotenusã formatur, esse æquale duobus quadris simul sumptis, quæ super costis eriguntur. Verbi gratiâ. In Triangulo ABC, quod Rectangulum esse supponimus: quadrum, quod dat linea CA, erit æquale quadris, duarum aliarum linearum (AB, & BC) simul sumptis.

Hoc in numeris magnis, admissis fractionibus, exhibere non fuit difficile; at quærebantur parvi numeri, qui sine ullâ fractione, demonstrationem hanc ex Geometriâ transferrent ad Arithmeticam. Ante Pythagoram adlaborarunt multi, sed frustrà. Ipse invenit hos numeros [3. 4. 5.] & tanti inventos fecit, ut 100 boves Musis sacrificaverit, quarum, ut putabat, influxu in horum numerorum cognitionem venisset. Prodiga proculdubio devotio; Musæ enim nusquam sunt, nihil sunt: Divinitatem suam debent carminibus, & eodem modo favent, aut iratæ, aut propitiæ. Sanè hos fuisse numeros felicissimè inventos, demonstratur clarissimè: nam, si in Rectangulo ABC, latus AB sit 3. & BC sit 4. & CA sit 5: ter tria, erunt novem, & quater quatuor, sedecim: novem autem, & sedecim simul, erunt viginti-quinque. Et tamen solum latus CA, dabit quadrum, quod illam summam æquet, quoniam quinquies quinque, sunt similiter vigintiquinque.

Potest, & solet Orthogonium alio modo formari: nam, si diameter circuli sit hypotenusa, angulus erit rectus. Vnde, si supra diametrum RS, centro Q, ducatur semicirculus ROS, à quocunque hujus semicirculo puncto poteris duas lineas (alteram in R, & alteram in S) demittere: & angulum rectum complectentur. Tales sunt, SOR ang. rect. SPR ang. rect. &c.

Hujus instrumenti est plurimus usus in Astronomiâ, Architecturâ, & Trigonometriâ, ut assidua experientia docebit.

LIBELLA.

Num. IX.

PLanum ad libellam jacêre dicitur, cùm est horizonti parallelum, & utrùm tale sit, aut, quot gradibus inclinetur hoc Instrumento poteris periclitari.

Lamin.31.Figur.6.D.

Sint costæ æquales: nempe, cujuscunque magnitudinis, & quantumcunque angulum faciant: tunc formetur arcus SI, qui divisus in F, ostendet locum perpendicularis: &, si perpendiculum aliò ceciderit, quot planum gradibus inclinetur, definiet.

Perpendiculum in eandem semper lineam ca-

cadere, quidquid Calignonus somniaverit, manifestum est. Perpendicularis linea in horizontem incidit orthogonaliter. Ergo, si arcum in duas æquales partes perpendiculum secat, planum illud ad libellam est.

Num. IX. *Lamin.* 32. *Figur.* 4.

Quando planum est longum, & diversis stratum lapidibus, tunc hoc Instrumentum præcisionem ultimam præstare non potest. Ergo alio uti necessariò debebimus. Fiat canalis plumbeus, ligneus, aut arundineus, & in terminis duæ fistulæ vitreæ perpendiculares inserantur, & cum cerâ obturentur, ita, ut aqua per nodos exire non possit. Tunc in canalem quicunque liquor infundatur (aqua erit aptissima) quousque toto impleto tubo perveniat ad alteram fistulam. Ipsummet instrumentum considera.

Lamin. 32. *Figur.* 3.

Sit canalis plumbeus HDEI. Huc in H, illuc in I, duo tubi vitrei inserantur: videlicet, AH, & KI. Ergo per osculum A infundatur aqua: quæ descendens per D in E adscendet in G: quando fuerit ad G, erit etiam ad B. Pronuncio igitur, lineam BG esse horizontalem, & ad libellam. Si autem pavimentum sit DE, quia lineæ BD, & GE sunt æquales, erunt lineæ BG, & DE parallelæ. Pavimentum igitur, erit ad libellam. Si autem pavimenti planum sit DF, tunc ab F in C producam lineam ipsi BG parallelam, dicamque, angulum C F D metiri inclinationem pavimenti.

Hoc instrumentum necessarium est, ut majora Organa in suis lineis debitè, & exactè locentur: nam pluribus uti non poteris, nisi priùs ad libellam ponantur.

PARALLELÆUM.

Num. X. *Lamin.* 32. *Fig.* 5.

Æquidistantes rectæ, quæ in eâdem superficie ductæ, & nunquam, etsi in finitum producantur, concurrent, *Parallelæ* vocantur. Tales sunt AB, & CD, quæ in infinitum tractæ, semper æquidistabunt. Hæ simplici Circino, & Lineali conformantur hoc modo. Datur linea EF, & jubes, ut à puncto G illi aliam, quæ sit parallela, describam. Sumo Circinum, & centro G describo arcum HI, qui lineam EF contingat. Tunc circa aliam extremitatem noto in lineâ E F punctum, quod volo, (sit K) & manente eâdem Circini aperturâ, describo arcum LM. Tunc assumpto Lineali, duco lineam NG, quæ tangat arcum LM, & cadat in punctum G: & lineas EF, & NG esse parallelas pronuncio.

Lamin. 31. *Figur.* 6. E.

Hoc ipsum faciliùs ope Parallelæi præstabis. Est autem Parallelæum, instrumentum ad ducendas parallelas formatum: & solet *Lineale Parallelæum* vocari: & est, quale lineis EF repræsentatur. Ejus fabrica postulat, ut puncta, in quibus axes ponuntur, æquè distent: &, quæ interjacent, sint æquè longæ.

Tunc, si hoc instrumentum ita adaptes, ut linea E coïncidat in aliquam lineam: & linea F jubeatur accedere, quousque punctum dividat (nam puncta practica, etiam minutissima, divisibilia sunt) deducetur per illud linea, quæ sit priori parallela.

Vsus erit idem, at pulchriorem formam Parallelæum habebit, si transversales lineæ, quando claudatur Instrumentum, occultæ sint, quia in mediam aliarum linearum crassitudinem cadunt. Sed hoc ad ornatum spectat, qui semper esse poterit varius.

CIRCINUS.

Num. XI.

Græcè ΔΙΑΒΗΤΗϹ dicitur: quâ voce abutitur Plutarchus *in Politic.* nam eam pro Perpendiculo usurpare videtur, nominaturque in omnibus fere linguis nostræ Europæ *Compás.* Illum Itali, non solùm *Compasso*, sed etiam *Sesto* nominant, quod sextam circuli partem contineat. Quò respexit Alstedius, cùm dixit, *Est Instrumentum dividendæ peripheriæ in Geometricis.* Fuit inventus à Talo. Est autem *Circino*, circulum facio: & apud Ovidium 2. *Metamorph.* circumeo.

Eximius est instrumenti hujus usus in Mechanicis operationibus. At esse magnum debet, & securum, ut delineationes fiant exactè. Illo satis præcisè omnes Quæstiones possunt, & solent expedire Mathematici Militares, qui *Ingeniarii* dicuntur: etiam Architecti: etiam Musici: imò etiam interdum Astronomi; nam Eclipses, Lunares, Solares-ve, quas magno numerorum apparatu, & computuum molimine, qui Ephemerides scribunt, metiuntur,

nos summâ facilitate mensuramus; & determinamus mechanicè Lineali, & Circino tantùm adjuti.

Circinus Bipes.

Num.XII. *Lamin.31.Fig.3.*

COmmunissimum instrumentum est, Circinus BAC: sed, ne luxetur, indiget retinaculo, quod in picturâ meliùs intelliges; quàm, si multis illud verbis exponam. Solet formari aurichalco (Hisp. *de laton*) totus: aliquando verò pedes, ut acutiores sint, fiunt ex chalybe.

Lamin.31. Figur.4.

Circinus ABC est chalybeus. Arcus ad A est temperatus, ut balistæ arcus solet, & semper dilatari conatur. Est GH vitis, quam matrix mordet, & contrahit; & hoc instrumentum est optimum ad circulos in laminâ cupreâ sculpendos.

Lamin.32. Fig.5.

Illi est similis Circinus LKM: vitis est NO: matrices LM: quæ ita affixæ, ut nutare, & librari, cùm clauditur, aut aperitur ille, possint. A *g* in N uno modo, à *g* in O contrario vitis conformatur, ut conspicis. Si teneas manu vitem; &, si hac circumagatur Circinus, contrahetur; si illac, laxabitur.

Lamin.31. Figur.4.

Polymorphus est Circinus, qualem FGH ob oculos ponit. Brachia sunt terebrata, ut pedes possint interseri, & duabus vitibus (Hisp. *tornillos*) firmari. Pedes decem habere debet, plures potest, ut diversis usibus servire queat.

Primò, si inserantur pedes I, & K, habebis Circinum communem, bipedem, qualis est BAC. Secundò, alterius pedis loco, subroga pedem M, vel P, & addito atramento lineas circumducere poteris. Pes M habere debet lineam, & cavitatem aliquam, ut atramentum capiat, & subtiliter diffluere possit. Idem præstant, sed diverso modo pes P tinctus enim atramento lineas ducit. Pes O est, ut lapis aliquis intercipiatur, qui possit chartam tingere: cùm ergo uti soleamus rubro, quò rubras lineas ducimus: nigro (Hisp. *lapis*) quò nigras facimus: & plumbeo (Hisp. *plomo quemado*) quò cinericeas pingimus: poterit Artifex tres similes pedes elimare. Tandem, quia globorum moles commensurandæ sunt: & impediente rotunditate corporum communis Circini B A C, pedes non possunt extremitates diametrorum pertingere, inseri poterunt pedes, quales habet Circinus S, qui finibus suis, quò desideramus, perveniat: & hunc, sumptâ ab usu denominatione, poterimus *Tormentarium* vocare.

Addi poterit Circinus Astronomicus, qui sit qualis XV, cui addatur quadrans Circuli XRV (vel etiam semicirculus, si arcus, & angulos majores mensurare volueris) qui additâ vite (Hisp. *un tornillo*) in R, & aperturam firmet, & angulum VSR determinet, cujus anguli chorda erit linea *an*, cujus dimidium erit sinus Rectus dimidii arcûs: &, si chorda fuerit anguli 60. grad. erit sinus totus. Hic Circinus, si magnus fuerit, multas poterit in Trigonometriâ, & Astronomiâ quæstiones mechanicè, & ad oculum solvere.

Pręcipuus hujus Circini usus est in arcuum quantitate determinandâ, magni illi sint, aut parvi: nam, si detur arcus ignotus, & quot graduum sit, noscere velis, sume Circinum *kgo*, & alium, & longitudinem *Sa*, aut *Sn* (uniûs, aut alteriûs brachii) metîre. Tunc altero pede in ipso angulo, & altero posito in lineâ arcum ex lineâ perduces ad lineam. Posteà resume Circinum *aSn*; &, si inter duos ejus pedes capias longitudinem arcûs, brachium *Sn*, in quadrante VX gradus, quos habet, angulus determinabit.

Circinus Infinitus.

Num.XIII. *Lamin.32. Fig.7. & 8.*

SÆpe debent magni Circuli fieri, præcipuè, si aut Astrolabium, aut Mappa Terrena, aut Cęlestis, octo, vel decem pedum debeat delineari: tunc enim plurimi Circuli habebunt extra Mappam centra, & non erit tantus in mundo Circinus, qui illas ducere possit: &, si fortè tantus fiat, non erit modus, quo illo uti possimus: ergo est necessarium invenire compendium, ut aliâ viâ arcus immensos circinemus.

Lamin.32. Figur.6.

Fiant duo pedes ex calybe, quales Imago repræsentat, qui possint Lineali FG cooptari: tunc altero posito in A, & vite C firmato, alter constituatur in B debitâ à primo distantiâ, & vite D firmetur. Tunc duo Ministri, alter

alter ponat, & teneat pedem A in centro Circuli ducendi, alter ex alio latere teneat pedem B, & ducat arcum, & intentum habebimus.

Hac arte supra multorum pedum radios possunt arcus describi: illi enim pedes removeri poterunt, quantum Linealis FG longitudo permittat.

Aliquando contingit hujus Circini pedes per capillum contrahi, vel laxari debere, quod difficulter præstet, qui formâ præcedenti utatur. Hanc ergo ob causam priorem pedem sic curavi elimari. [Fiat ex ære, aut ferro theca OIKP, in quam Lineale M N, quod etiam metallicum sit, exactè, & præcisè inducatur. In hac ipsâ thecâ L (primus Circini pes) infigatur. Addatur vitis HM (Hisp. *vn tornillo*) quæ cum globulum ex interiori parte habeat, & post ipsum torqueri in spiras incipiat laminam IK, tenebit firmiter inter globum, & ansam. Vnde tardâ manu torquendo vitem, lamina IK accedet, aut recedet ab M, tantâ videlicet securitate, ut industrius Artifex de uno possit capillo judicare.]

Circinus Tripes.

Num. XIV.

EGi de Bipede, agam mox de Quadrupede: nunc Tripedem oportet describere, cujus in Eclipsium observationibus usus eximius esse potest. Tardiùs ad illius cognitionem Geometræ pervenerunt: licèt enim inter 2 & 4 sint 3. facilior fuit in Circini fabricâ à Bipede ad Quadrupedem transitus, quam ad Tripedem: ille enim facilius concipitur, delineatur, & formatur, quam iste.

Lamin. 32. Figur. 9.

Magno labore, aut fastidio saltem Petrus Gassendus ante Eclipsim apparabat diversorum magnitudinum Circulos, ut oculari æstimatione de Luminarium diametris judicaret. At hæc æstimatio est incerta, & pro perspicacitate singulorum varia, & ideò periculo obnoxia. Si Solaris, aut Lunaris species per Telescopium transmittatur, tria notanda sunt puncta, ut vel Luminaris eclipsati, vel Lunæ, aut Vmbræ eclipsantis describere peripheriam possimus. Tria hæc puncta stylo notare non possumus: nam licèt sit dextera secura, & festina objectum titubat, & nisi omnia tria puncta notentur simul, observatio vacillat. Bipede Circino notari poterant duo puncta, dum autem tertium quæritur, alteratur objectum, marginesque à punctis notatis absistunt. Circinus Quadrupes, hîc non potuit plus præstare, quàm Bipes; fuit igitur necessarium modum quærere, quo tria simul puncta uno ictu notare possemus. Eos laudare debet Homo ingenuus, per quos profecit, &, quia usum Circini Tripedis inveni apud Ioannem Hevelium, nolo Virum ingeniosissimum hoc invento fraudare; sed volo, ut ipsi gratias agant Astronomi, quod jam de Luminarium proportione securè definire possint. Quem insinuavit ille, & non descripsit, delineavi, & elimari jussi; imaginemq; Lamin. XXXII. Fig. VII. exhibeo.

Sit ABC *communis Circinus: nempe, Bipes: cujus centrum sit* B, *& crura* AB, *&* CB. *Per centrum ipsum* B, *transeat axis* BD, *in cujus fine* D, *sit axis tertii cruris* DE.

Semovi tantisper D ab A, ut singula Circini membra innotescerent clariùs: at poterit Artifex, ita hoc Instrumentum elimare, ut nulla sit distantia inter A & D.

Hoc Circino cujuscunque Circuli poteris uno ictu capere peripheriam, pedes nimirùm trahendo, aut retrahendo, quousq; ad optatam proportionem perveniant.

Circinus Quadrupes.

Num. XV.

UT facilitati operationum consulat Ingeniarius, præter communes Circinos, Linealia, & Stylos, quibus rubras, plumbeas, & nigras lineas possit trahere, procuret sibi Circinos nonnullos Quadrupedes (Hisp. *de quatro puntas*) quorum brachia se habeant, ut 1 ad 2. ut 1. ad 3. ut 1. ad 5. ut 1. ad 7. ut 1. ad 9. [Et quidem hi quinque sufficient: cæterùm, si curet fieri alios, quorum sint crura, ut 1 ad 4. ut 1 ad 6. ut 1 ad 8. qui tamen omninò necessarii non sunt, faciliores universas operationes reddet.]

Vt igitur habeamus nomina, quibus Circinos distinguamus, loquamur sic. Vocetur Circinus

Primus.	*Simplus.*	Ordinarius Bipes.	
Secundus.	*Duplus.*	ut 1.ad 2.	Quadrupes.
Tertius.	*Triplus.*	ut 1.ad 3.	
Quartus.	*Quadruplus.*	ut 1.ad 4.	
Quintus.	*Quintuplus.*	ut 1.ad 5.	
Sextus.	*Sextuplus.*	ut 1.ad 6.	
Septimus.	*Septuplus.*	ut 1.ad 7.	
Octavus.	*Octuplus.*	ut 1.ad 8.	
Nonus.	*Novemcuplus.*	ut 1.ad 9.	
Decimus.	*Decuplus.*	ut 1.ad10.	

Ecce tribus modis Circini denominantur, videlicet, vel *Primus*, *Secundus*, *Tertius*, &c. vel *Simplus*, *Duplus*, *Triplus*, &c. vel, *ut 1. ad 2.* (*ut 1. ad 3.*) *ut 1. ad* 4. &c.

Si dividenda sit linea AC in duas partes æquales, sume Circinum secundum, & inter crura longa, sume datam lineam, & habebis in oppositis cruribus lineam MN, quæ continet dimidium lineæ AC, & est æqualis lineæ AB. Si lineam AB iterum dividas in duas partes, habebis inter MN quadrantem lineæ AC, unde illam subdivides in 4. partes: posteà in 8. posteà in 16.&c.& sic in infinitum.

Si linea dividenda sit in 3. partes, sume Circinum tertium, cujus, si crura longa habeant DF, brevia intercipient lineam OP, hoc est, tertiam partem prioris. Iteratâ operatione, subdivides eandem lineam in 9. posteà in 27. &c.

De divisione in quatuor partes dixi: nam fieri potest Circino quarto unicâ operatione; vel secundo duabus operationibus.

Si tamen in 5. partes placeat lineam dividere, intercipe cruribus longis lineam GI, cujus QR est quinta pars. Hæc iterum, si subdividatur, erunt partes 25. posteà 125.&c.

Si in 6. partes lineam volueris dividere, aut utere Circino sexto: aut eandem lineam divide priùs Circino secundo in duas, & posteà tertio singulas semisses in tres: posteà in 18. posteà in 54. &c. aut tandem priùs Circino secundo in duas, & habebis 6.& eodem Circino secundo in subdivisione persistendo, habebis 12. posteà 24. posteà 48. &c.

Si in septem dividenda sit linea, utere Circino septimo, &, si longiora crura tangant ST, dabunt septimam partem puncta KL. Et iteratâ operatione, linea eadem subdividetur in 49. &c.

In octo jam lineam divisimus secundo Circino: sed tribus operationibus (videlicet, in 2. in 4. in 8.) at unicâ operatione, praxis hæc expedietur octavo Circino.

Divisio in 9. facta fuit tertio Circino duplici operatione (priùs in 3. & posteà in 9.) at unica operatio sufficiet, si Circino nono uti libeat.

Tandem divisio in 10. fieri potest lineam dividendo priùs in 2.& posteà in 5. aut cõtrà.

Sanè, si augenda sit linea dimidia, tertia, quarta, &c. parte, eodem modo procedes: nam, si sciveris, quæ sit lineæ dimidia, tertia, quarta, &c. pars, facili illam negotio priori lineæ conjunges.

Vt divideremus lineam, usi sumus cruribus longioribus Circini, & inter breviora partem quæsitam adinvenimus. Si linea sit multiplicanda, utamur brevioribus brachiis, & longiora dabunt lineam quæsitam. Nam, si secundi Circini brevibus cruribus capias lineam A——B, longiora dabunt duplam: si utaris tertio, triplam: si quarto, quadruplam: si quinto, quintuplam, &c.

⊕Num.XVI. *Lamin.* 32. *Fig.* 10.

Hinc quæcunque figura minui, aut augeri in quâcunque proportione poterit. Nam, si detur figura ACDEA, & jubearis dare aliam, cujus lineæ duplò minores sint, utere Circino secundo, &, si longiora crura dent AE, breviora dabunt AF: si longiora dent AC, breviora dabunt AB: si longiora dent ED, & DC: breviora dabunt FG, & GB. Invertendo Circinum augere etiam figuras poteris: nam, si detur AFGBA, & petatur, ut aliam delinees, cujus latera duplò majora sint, si breviora Circini brachia dent AF, & AB, longiora dabunt AE, & AC: &, si breviora dent FG, & GB, longiora dabunt ED, & DC. Figuræ similes (homologæ) si lineæ habeant in duplâ proportione, habebunt areas in quadruplâ; nam lineæ se habent, ut Radices, areæ verò, ut Quadrata. Ergo impræsentiarùm AFGBA ad AEDCA se habet, ut 1. ad 4. & ad FGBCDEF, ut 1. ad 3.

Sed, & auctio Circino primo (simplici) potest fieri: nam, si posito altero pede in F, tanta sit FA, quanta FE: & posito iterum altero pede in B, & tanta sit BC, quanta BA, habebis angulum EAC, posteà, si ab E ducatur linea parallela lineæ FG, & ex C altera parallela ipsi BG, concurrent in D, & formabunt figuram AEDCA, quæ fuerat delineanda.

Hac

Hac arte feliciter sum interdum usus, ut delinearem Horologia Solaria in magnis muris. Nam primò, in uno folio chartæ Horologium secundum cœli plagam, & declinationem convenientem, cum signis suis delineavi accuratè, & posteà ad murum transtuli: nam anguli linearum in magno, & parvo sunt ipsissimi:& lineæ singulę fieri possunt quadruplæ, octuplæ, decuplæ, &c. prout muri capacitas postulet.

Circinus Polylogus.

Num. XVII. *Lam.* 32. *Figur.* 12.

ANimal, si quadrupes irrationale, & Circinus ideò rationalis est, quia quadrupes. Homo ratione destitutus adnumeratur quadrupedibus. [Cicero in Paradox. *Nihil inter te, atque inter quadrupedem interest*.] Et Circinus, ut exuteret multis rationibus, quadrupes elimatur. Sic canit Ovidius Transformationum libr. V.

Editus in lucem jacuit sine viribus Infans;
Mox quadrupes;

quem sic dilucido; aut, si mavis, obtorqueo. Carmina hæc intelligo de Circino. Qui, ut primum à Talo (hic fuit ejus Inventor) editus in lucem fuit, duos pedes habuit. Iacuit, quia pauper erat, &, ut est in Axiomate, *Pauper ubique jacet*. Caruit viribus, quibus evincere posset difficultates, quæ ab analogiâ, & linearum proportione nascuntur. Fuit Infans; nam *infans* dicitur, quasi *non fans*, ergo Græcè ΑΛΟΓΟΣ; *irrationalis*; unde meritò de fœtu brutorum dicitur. Plinius *libr.* 10. *cap.* 61. *Quadrupedes infantes suos cognoscunt.* Et iterum. *Vespertilio volucrum sola lacte nutrit; ubera admovens geminos volitat amplexa infantes*. Et quidem Circinus, qui, dum imperfectus fuerat bipes, mox, ubi ad completam perfectionem pervênit, fit quadrupes. Ipso multa expediuntur, quæ bipede nequaquam possent. Multos ad diversam rationem, & proportionem conformatos dedimus, nunc omnes in unum conjungamus, &, quia multas ille rationes, & proportiones simul continet, *Polylogus* dicatur.

Si volueris eum formare, hoc instrumentum contemplator, & ejus attentè singula membra, & membrorum circumstantias considera. Habet duas partes, in singulis sex foramina, quibus inseri debet axis, seu vitis, &, quia tota linea G H, aut IL dividitur in 12. partes, si axis ponatur in A A, tunc superiores dentes intercipiant lineam, quæ ad interceptam inferioribus, sed habeat, ut I ad II. Et hæ lineæ consequenter mutabunt proportiones, si etiam axis mutetur.

Erunt enim axe posito					
	in AA	*ut*	1	*ad*	11
	in BB	*ut*	2	*ad*	10
	in CC	*ut*	3	*ad*	9
	in DD	*ut*	4	*ad*	8
	in EE	*ut*	5	*ad*	7
	in FF	*ut*	6	*ad*	6

Alio modo potest hic Circinus quadrupes elimari; nam, si ab A ad F, quà duæ illæ lineæ punctis expressæ ducunt, fiat canalis, & membra hæc axe copulentur, tunc axis erit mobilis, & ductilis ab A in F, & ab F in A, & sic mutabuntur linearum superiorum, & inferiorum proportiones. Quarum correspondentia, & securitas cum in Triangulo isoscele jam à pluribus sit demonstrata, non est, cur nunc à nobis iterum demonstretur. Et, ut scias, ubi firmari debeat axis lineolis, id notare poteris. Interìm per distincta foramina erit Operatio securior, & Circini præparatio expeditior.

ARTI-

ARTICVLVS II.

De Diabete universìm, seu de Circino Proportionali.

Num. XVIII.

Fortè opportuniùs nominaretur *Angulus*, quia circulus à circinando dicitur, nam hoc Instrumentum nihil circinat, sed tãtùm exhibet angulum isoscelem, in quo latera directè, & basis transversìm circino communi mensurantur. Interim, quia suis Inventoribus sic illum denominare placuit, non est, cur nomen Nos sine causâ mutemus.

Considera Laminam XXXI. quæ hoc Organum accuratè delineatum proponit. Et, ut meliùs intelligas, illius fabricam breviter explicabimus.

Componitur ex duabs laminis (REEM, anteriori, & ÆYYQ posteriori) tribus digitis latis; crassis quantum sufficiat, ut axis teneat, & per modum Circini aperiantur, & contrahantur. De longitudine non sum solicitus; nam, quò longiores lineæ fuerint, subtiliores divisiones excipient, & Instrumentum erit aptius.

Duas facies (anteriorem, & posteriorem) habet. In anteriori ducantur à centro A quatuor lineæ in uno brachio, quibus aliæ in altero quatuor correspondebunt.

Prima erit AB; & poterit vocari *Arithmetica*, quia omnes Quæstiones Arithmeticas solvit. Potest etiam *Linealis*, quia omnia, quæ Geometria de lineis statuit, summâ facilitate, aut etiam felicitate decîdit.

Secunda AC nominatur *Superficialis*; nam areas Figurarum metîtur, auget, minuit, transformat; & hoc expeditissimè, ut suo loco videbimus.

Tertiæ AD fit nomen *Solidæ*, quia corpora metitur: ex pondere magnitudinem, & contrà eruit: & multa expedit breviter, quæ cum tædio solveret supputatio.

Quarta AD dici potest *Metallaria*; nam metalla comparat inter se, & multa præstat, quæ in acie, & scholâ possunt universis prodesse.

Quintam addidimus (nempe, AF,) ut Musicæ consuleremus. Poterunt inde Practici, qui de Theoricâ non sunt soliciti, in firmo, & enharmonico cantu proficere, & omnes fidium proportiones cognoscere.

Transeamus ad faciem posteriorem, in quâ etiam quatuor lineæ ab Organi centro ducuntur.

Prima est ST, ad quam Figuræ Circulo inscriptæ pertinent, & habet usus pulcherrimos, & admirabiles.

Ad secundam SV Figuræ æquè capaces spectant, decîditque, quantus esse debeat, aut Circuli radius, aut Areæ Rectilineæ latus, ut æqualia dicantur.

Hæ duæ lineæ Superficiem concernunt: & perficiunt illa omnia, quæ paulò antè per lineam AC expediebantur.

Tertiæ lineæ SX officium est Corporum, quæ Globo inscribuntur, magnitudines determinare, unam cum aliâ comparare, & opportunas consequentias inferre.

Quarta SY Figuras solidas æquè magnas mensurat: & quanta esse debeat Pyramis, Cubus, &c. ut sint æquales inter se, aut alteri corpori (puta, Globo) determinat.

Adduntur adhuc duæ: Altera, quæ vocatur Ferrea, & à D. Dominico Plato Diatribe ingeniosa illustratur, quam in fine Tomi primi reperies: Altera, quæ arcuum chordas subtendit, & in Trigonometriâ servire potest.

Hollandi Artifices lineas *Bellicas* adjungunt, quarum usum non adsequatur facile, qui Architecturam Militarem ignorat: non enim in hac Arte, ut in aliis proceditur. Dicit Geometria. *Si detur Circulus, cujus diameter sit passuum* 200. *poterit in illo describi Hexagonus, cujus singula latera* 100. *passus exæquent. Ergo, si detur alius Circulus, cujus diameter sit passuum* 100. *poterit in illo describi alius Hexagonus, & in eo habebunt* 50. *passus singula latera*, & dicit bene. Verùm enimverò

verò Architectus Militaris non poterit sic philosophari: non enim dicere poterit, *Si detur Circulus (area Circularis) cujus diameter sit pedum 1,910. poterit in illo Fortalitium ogdoagonum ædificari, cujus cortinæ singulæ pedes 480. contineant. Ergo, si detur alius Circulus (alia area Circularis) cujus diameter sit pedum 955. poterit in ipsâ aliud Fortalitium Ogdoagonum ædificari, cujus cortinæ singulæ 240. pedes exæquent.* Non poterit sic philosophari ille, inquam Ego, quoniam cortinæ in Fortalitiis (sint hæc magna, vel parva) debent esse æquè longæ: quam ob rem, in areâ minori non debent minores cortinæ, & minora propugnacula fieri, sed debent poni pauciores cortinæ, & propugnacula. Vnde in areâ rotundâ, cujus diameter pedes 955. non excedat, nequidem bene poterit Propugnaculum Quadrangulum ædificari: nam hoc postulat radium 494. adeoque diametrum 988. Vide Schottum *in Cursu Math. libr. 22. cap. 4. pag. 490.*

Interim Fabris prodesse poterit, sæpe enim præscribitur, ut Fortalitium quatuor, quinque, vel plurium angulorum in tabellâ unîus, aut alterîus pedis dedolent, & tunc isti Circino Proportionis uti poterunt, ut in suo assere fossarum profunditatem, murorum altitudinem, crassitudinem, & acclivitatem valeant determinare.

Quidquid autem de re militari sit, multi Viri Curiosi observarunt, non bene ordinari lineas in facie anteriori hoc modo: videlicet, FEDCB☿BCDEF, & in posteriori hoc YXVT☿TVXY, sed debere ibi in anteriori facie ordinari lineas sic, FEDCB☿FEDCB, & in posteriori sic YXVT☿YXVT, ut ex lineâ ad alteram homologam lineam sit semper æqualis distantiam, quam Ego correctionem non improbo, & Galilæanæ prætulissem, si antequam laminam XXXI. delineassem, fuisset communicata.

Desiderarent alii, omnes has lineas in Circinos diversos distribui, ut omnis vitaretur confusio. Stat pro Galilæo, *Frustra fiunt per plura, quæ possunt per pauciora æquè bene. Sed in uno, & eodem Circino possunt hæ omnes lineæ sculpi. Ergo frustra Circinorum numerus multiplicabitur.* Stat contra Galilæum, *hîc agi de facilitate, & de vitandâ confusione: sed major adquiretur facilitas, magis vitabitur confusio, si singuli Circini, rebus singulis serviant. Debent ergo plures Circini fieri, ut facilitati consulatur.* Prudens igitur, Matheseos Professor, curet bifariam conformari istos Circinos, semel omnes simul, iterum singulatim, quoniam

Pro fato Mensoris habent sua fata Dioptræ: ut unus utatur illis sic, alter verò sic, ut unusquisque sibi commodius, & opportunius judicaverit.

Nos interìm de singulis hujus Circini Proportionalis lineis, ac, si sint Circini diversi, differemus; illas Lector, ut voluerit, describat: diversas laminis diversis cooptet, aut omnes simul in eodem Circino Proportionis insculpat.

Vsus hujus Circini postulat, ut aliis etiam Circinis frequenter utamur. Ergo, quia caremus vocabulis, ut vitetur confusio, Circinus hic Mathematicus in hoc Syntagmate ΔΙΑΒΗΤΗϹ, atque communis Circinus, Latino, & communi nomine *Circinus* appellabitur.

De Circini Proportionalis Inventore.

Num. XIX.

Magnæ fuerunt sub hujus sæculi initium inter Galilæum Galilæi Florentinum, & Balthasarem Capram Mediolanensem de hujus Circini Inventione dissertationes. Erat ille sub illud tempus in Vniversitate Patavienst publicus Matheseos Professor, hic Auditor. Edidit ille Italicè ingeniosum, & doctum de Circino proportionis Tractatum, edidit etiam iste, sed Latinè: variato ordine, & stylo, & tametsi in aliquibus punctis à Mathematicâ præcisione defecit, in aliis Galilæum superavit. At, ubi Libellum hunc Galilæus vidit, exarsit; Capram apud Iudices appellavit de furto, suum honorem læsum esse conqueritur, vinditias scribit, petitque publicam famæ restitutionem. Et tandem obtinet, ut 4. Maji 1607. per sententiam Capræ liber supprimeretur, exempla impressa fisco adjudicarentur, & Capra publicam confusionem subîret. Erat, ut video, maximè delicatus; & in re tenui excitavit procellam, quæ in graviorem transiret, ni provida Amicorum prudentia tempestatem sedasset.

Conqueritur graviter Galilæus se fuisse à Caprâ injuriis atrocibus oppletum. Hoc Ego

Ego in Caprâ non excuso: possum enim sincerè dicere cum Cornaro: *Che incontrando vn ingiurioso modo di parlare* ad Lectorem, *in dishonore del mio amatissimo, & honorandissimo amico, tenuto da me, come da altri Gentil'huomini, e Principi in suprema stima, per la incomparabil sua dottrina, & altre degne qualità, che in lui risplendono, son'andato pensando, à qual fine si possi esser impiegato il Signor Baldassare, in così fatta attione di mala creanza.* Senem ab omnibus laudatum, & honoratum Adolescens venerari debebat. Immò, velut Magistrum colere, ab illo enim didicerat Geometrici Circini fabricam, ut prædictus Cornarus testatur his verbis: *Faccio fede, &c. che'l Signor Aurelio Capra Milanese, & il Signor Baldassare suo figliuolo, già circa cinque anni sono, mi ricercorno con istanza, ch'io pregassi il Signor Galileo Galilei Matematico di questo studio, che volesse esser contento, di far loro vedere alcune operationi del suo instrumento, chiamato da lui,* Compasso Geometrico, e Militare, *il che feci io quà in casa mia, doue fui dal Signor Galileo compiacciuto, il quale alla mia presenza mostrò alli detti diuerse operationi sopra il detto suo instrumento; e di più affermo, come li medesimi Aurelio, e Baldassare circa due anni sono, mi cercorno con istanza grande, ch'io volessi prestar loro vno delli detti compassi del Signor Galileo, che da esso suo inuentore, & autore io hebbi, asserendo Baldassare, volerui far sopra studio, e fabricarsene vno per se, nel che furono da me compiacciuti, prestandoli io il detto instrumento, che è quello stesso, del quale l'anno passato ne fù dal sudetto Signor Galileo Galilei, stampato l'vso sotto questo titolo,* Le Operationi del Compasso Geometrico, e Militare di Galileo Galilei, &c. *il quale instrumento doppo hauerlo li detti Aurelio, e Baldassare tenuto appresso di loro alquanti mesi, mi restituirono,* &c. Stat ergo Capram Geometrici hujus Circini Inventorem non esse.

Multis Galilæus argumentis persuadere conatur, suum librum Capram in linguam Latinam transtulisse, nihilque in Libro Latino esse, quod ex Italico non sit desumptum: & inter alia curavit, ut examinaretur, &, quia minus aptè Iuvenis respondebat, altiori voce Senex inculcabat, *Persuaderi clarissimè non composuisse Capram librum, sed transtulisse solum, adeoque debere damnari.* Sed hinc nihil probatur. Non persuadet hæc ratio Galilæum fuisse Inventorem Circini: non suadet librum Latinum ab Italico extractum; sed persuadet omninò Simonem Marium Guntzenhusanum Syntagma illud scripsisse, & Discipuli nomine, aut etiam impensis publicasse. Si enim non intelligebat librum Capra, non potuit mutare stylum, & ex Italico Latinum facere. Ergo extra chorum tripudiat Galilæus, & non attingit, quod debebat probare. Lis jam est Patavii per sententiam dirempta; sed, quia posteà apud Brandenburgenses excitabatur, recognoscamus causam iterum, & quid in illâ possit, aut debeat definiri, exponamus.

Quid responderit Adolescens, non scio: nam Galilæus Vindicias edidit, quæ in ejus Operibus hodie leguntur, & quid alter responderit, à solo Galilæo didicimus, qui omnia potuit ad suam utilitatem obtorquere. Ego quidem, sicut in utroque ingenium veneror, & discurrendi felicitatem admiror, neutri obstringor, & ideò neutrius patrocinium suscipio, sed, quod occurrit, promo summâ sinceritate.

Num. XX.

Poterat Capra, ut expostulationi Galilæi responderet, inîre quatuor diversas vias: puta (1) dicendo, se esse quoad aliqua Circini proportionis Authorem, aut etiam Inventorem, si velis: nam ipse habet multa, quæ Galilæus non habet: (2) dicendo, se nihil suffuratum fuisse à Galilæo, quia libri cùm in lucem publicam prodeunt, fiunt omnium, & ideò habent Lectores facultatem, utendi illis, ut velint: (3) dicendo, se quidem omnia subripuisse à Galilæo etiam invito, sed furtum esse Philosophicum, & nullâ Reipublicæ lege interdictum. Vel denique (4) dicendo, se suffuratum quidem omnia fuisse non quidem à Galilæo, sed ab aliis, à quibus, & Galilæus priùs suam fuerat Diatriben suffuratus. Singulas has Responsiones uberiùs, & fortiùs persequamur. *Sit igitur*

RESPONSIO I. Si hic meus liber (posset dicere Capra) est Galilæi, nihil habebit novi, sed omnia, quæ in hoc libro leguntur, erunt ex libro Galilæano desumpta; at sunt in hoc nonnulla accuratiùs expensa: ergo non est hic ab altero libro descriptus. Probaret Minorem, Quoniam Galilæus multa festino stylo scripsit; &, ut alia prætercam, ad

rem

rem summi moliminis, & maximè indaginis oculos convertamus. Nullus sanè Mathematicus nescit subtiliorem Arithmeticæ partem circa Radicum Quadratarum, & Cubicarum extractionem versari: & tamen Libellus Galilæi caret Tabulis necessariis: quas tandem, ne liber esset mancus Matthias Bernaggerus in Notis addidit: apud quem etiam Tabulas alias opportunas invenies, quæ Praxi maximam addunt facilitatem. At Capra non solùm Tabulas, sed Bernaggerianis accuratiores ponit: Matthias enim, ut Radices Numerorum determinet, Vnitatem dividit in centesimas partes, Capra in millesimas. Et sciunt docti Tabulam illam ab hac potuisse sumi, non contrà. Ergo, si alter ab altero libellus prodiit, ille ab hoc, non autem hic ab illo prodiisse judicandus veniet. [Et hinc patet non esse omninò verum, quod Galilæus *pag.* 124. ait, videlicet, *Nel libro del Capra niente penitùs vi è del suo, da gli errori in fuori.*]

Et hîc obiter nota, Radicum illas Tabulas, quas habes in nostrâ Arithmeticâ *nu.* 71. *pag.* 43. non fuisse à Bernaggero desumptas; hæ enim Capræ sunt, & alterius Tabulis exactiores, & multò meliores.

RESPONSIO II. Eduntur libri, & scribuntur Scientiæ, ut discipuli addiscant: ut illas didicerunt, fiunt domini: unde optimè Hispanus, ubi Latinus ait, *Hanc Ioannes difficultatem profundissimè intelligit*, reponit ipse, *Es Iuan muy Señor desta difficultad.*

Logicam edidit Aristoteles, librum sanè, in quo vires ingenii subtilissimi ostendit; in quo non habuit Veteres, quos sequeretur; nam, ut ipse testatur, Prisci tradiderant aliquas de Rhetoricâ leges, quæ ad Orationis ornatum, non autem ad Disputationis rigorem, & securitatem Decisionis conducerent: & tamen, quis quæso Philosophus scripsit *Artium Cursum*, quem vocant, in quo non reperiatur Aristotelis Logica alio modo vestita, aliter exornata. Scripsit ille Græcè, Latinè Nostrates scribunt. Dicebat ille, *Omne* A, *est* B. *Sed omne* C, *est* A. *Ergo omne* C, *est* B, dicunt hi, *Omnis homo est animal. Omne rationale est homo. Ergo omne rationale est animal*, quæ mutatio, est tantummodò accidentalis, sed ad claritatem conducens. Et, quis unquam audivit Aristotelem aliquem de furto apud Iudices expostulasse, cùm tamen frequenter inurbanè tractetur. An-non Petrus Hurtado, cùm Aristotelis authoritate urgetur, ait, *Homo fuit, errare potuit*, aut etiam, *Ipse est unus Philosophus*, *Ego alter*, &c. cùm tamen hoc ipsum, quod dicit, sine Aristotele propugnare non valeat?

Systema, quod hodie Copernicanum dicitur, fuit Aristarchi; quod Aristarchi, Philolai: quod hodie appellatur *Tychonicum*, ab Apollonio Pergæo ante multa sœcula conceptum fuit, & posteà nihilominùs à Nicolao Raimaro, Vrso Dithmarso, ut proprium Lansgravio Hassiæ, & Viris doctissimis traditum. At nondum vidimus, in ullo tribunali accusari à Philolao Aristarchum, aut ab Aristarcho Copernicum; in nullo vidimus propter Apollonium supprimi doctissimi Tychonis Opera, nec ad Tychonis instantiam condemnari Dithmarsum. Scio contra hunc ad Lansgravium Rothmannum, Longomontanum, &c. privatas querimonias scripsisse Tychonem, at nullis unquam Senatoribus molestus fuit, ut caperetur informatio, & per sententiam ille publicam plagii condemnaretur.

Angelus Manrique, meus Magister, Scholasticæ Theologiæ Primarius Professor Salmanticæ, posteà Pacis Iuliæ Episcopus, vulgò *de Badaxós*, LAUREAM EVANGELICAM edidit, aureum profectò librum, qui cum magno Concionatorum fructu fuit statim in Gallicam, & Italicam linguam conversus. Hic, dum ob Vniversitatis negotia Madriti ageret, & in Incarnationis, si bene recordor, monasterio in festivitate aliquâ Missæ solenni interesset, audivit Concionem ad literam ex suâ Laureâ desumptam, quam omnes Auditores laudarunt: non tamen fuit Ecclesiastem incriminatus, sed gratias habuit, quod tanto illum honore prosequi dignatus fuerit.

Et, ut ad propria veniam, prodiit furtivis typis pressus liber, qui *Anticaramuel del Capitan Villareal* inscribebatur: cujus Author erat Ioannes de Villareal [quem ob Iudaicam perfidiam pertinacem, & vivum Vlyssipone comburi vidit Ioannes Carnero Typographus, qui posteà apud Sanctangelium in Officinâ Episcopali mihi inserviit,] & deridebat in illo D. Iosephum Pellicerium, Virum eruditissimum: & præcipuè, quòd suam Genealogiam ediderit in libro, qui Historiam

Phœnicis dilucidat: innuitque tam esse vera, quæ suorum Majorum Nobilitate enarrat, quàm, quæ de Volueris palingenesiâ. Contra illum in meo Ioanne Bargantino disputavi, sed disputavi: ea, quæ de Pellicerio dicit, non esse vera, &, si essent vera, non esse ad rem statui. Sanè non esse vera, nam Pellicerii avi sunt nobilissimi; &, si illi essent inferioris ordinis homines ipse ob morum elegantiam, & eruditionem sicut à totâ Scholâ, sic à Villareale honorari deberet. Sed, nec esse ad rem, persuasi: non enim est bona Consequentia, *Vanè Pellicerius de suorum Majorum splendore gloriatur, Non ergo Philippus IV. sed Ioannes Bargantinus est legitimus Rex Portugalliæ*. Contra meam Responsionem Villareal alium librum opposuit, & cum ad Pellicerium venit, ait. *Me pareco, que Caramuel es un buen Iuan* (simplices, ac fatuos Hispani, *buenos Iuanes*, vocamus.) *Se pone à defender a Pellicer, como si le tuviera grandes obligaciones: siendo verdad, que la que le tiene, es que el Philippe de Caramuel le traduxo en Español, y lo publicó en su nombre, sin hazer memoria de Caramuel*. Posset addere, quòd timens, ne furtum illius detegeretur, si in manus omnium veniret, magnam diligentiam adhibuit, ut *La Respuesta al Manifiesto de Portugal*, in quâ totum Ego *Philippum* ad synopsim reduxi, magnas, sed frustra adhibuit diligentias, ut etiam Latina Responsio supprimeretur. Et prætextus erat à longè petitus: videlicet, quod cautum sit, lege apud Hispanos publicâ, ut consulatur Typis, & Mercaturæ, ne extra Regnum libri in linguâ vulgari imprimantur. At Ego (tulerim ægrè, aut non) in nullo Tribunali rem egi, judicans causam privatim debere decidi, nec esse dignam forensium Tribunalium strepitu.

RESPONSIO III. Potuisset etiam dicere, Conceptuum, Cogitationumque mentalium furta esse valde communia, nec ullâ Reipublicæ lege inhiberi, unde cecinit Gongora.

Que predique el Presentado
Vn sermon muy estudiado,
Bien puede sêr:
Mas, que muchos puntos buenos,
No sean trabajos agenos,
No puede sêr.

Potuissetque addere ex Dominico Torricellâ hoc Distichum.

Concipere ex proprio, dum fur capis undiq; duis
Iure: simul capere est Attila concipere.

Est Author junior, sed elegans, & valdè eruditus.

Et potuisset subjungere, humanas actiones debere humanitus ad leges publicas judicari. Cùm autem omnia, quæ in Iure Cæsareo in materiâ de furto providè disponuntur, res externas (argentum, aurum, & fortunas) non verò internas (speculationes, conceptus, inventiones, aut speculationes) concernant, fore, ut supra cothurnum Senatorum, & Iudicum potestatem, jurisdictionemque censeri debeant, furta omnia, quæ in actuum mentalium expressione admittuntur.

Hanc viam inivit Vrsus Dithmarsus, qui cùm à Tychone privatìm expostularetur de Systematis furto; privatìm etiam respondit, (ut *in Proteo Vranico Art. III. in Mundo Vrsino. §. Hos numeros* videbimus) se non suffundi pudore, cùm intellectualis furti reus agitur. Nam in margine *ad num. 20.* sic inquit. *Sit furtum, sed Philosophicum: disce in posterum rem tuam custodire*. Adnuit Tycho, & Observationes suas ita custodivit, ut Ioannes Keplerus in Epistolâ ad Maginum graviter conqueratur: ita quidem, ut Petrus Gassendus, ne ex hujusmodi rerum intellectualium avaritiâ contra Tychonis authoritatem aliquid resultaret, *libr. 5. ad annum* 1601. *pag.* 459. Eum excuset, his videlicet verbis. *Cùm Cæsar deinceps rediisset, ubi addidicit ex Tychone nullas videri totâ urbe adeis Curtianis commodiores, illas idcirco in ejus usum ex Curtii viduâ redêmit: Tychoque in eas anno insequente MDCI. die Februarii XXV. migravit. Instrumentis eodem translatis; & succedenter dispositis, observitare varia cœpit, non quæ tunc quidem perficerentur, sed quibus Keplerus perferiationes, seu cùm liber foret à febri tempus falleret. At peroptasset ille quidem, & plura habere, & plura aggredi: verùm Tycho; partìm, ut nimium ejus ardorem temperaret; partìm, ut quasi in arcanis haberet semper aliquid, nihil non parcè communicabat, factus scilicet propter fraudeis, quas foret passus, diffidentior*. Et Ego hoc ratiocinium formo. Si furari à Tychone Systema, quod ipse tanti faciebat, ut moribundus Ioanni Keplero indixerit, ne ad Copernicanum, sed ad suum potiùs Rodulphinas Tabulas elimaret; Systema, inquam, manuscriptum, & nondum publici juris factum,

ctum, non-nisi furtum Philosophicum fuit, Capra à fortiori furtum philosophicum admisisse dicendus erit, si ingeniosam Galilæi Speculationem, jam typis editam, & universis permissam, in usus proprios usurpavit, donavit Latio, ornavit, perfecit, & ad numeros exactiores promovit.

Prodierunt etiam alii Authores, qui *Proportionis Circinum* aliis verbis, aliis exemplis tradiderunt: &, cur non etiam ipsi incriminantur plagii, eorumque libri condemnantur. Absum, dum hæc scribo domo meæ, & tametsi multos me habere sciam, non omnium sunt in promptu nomina: modò in manus pauculi veniunt, ex quibus nonnullas lineas in gratiam Lectorum excerpam.

Primò, Ioannes Faulhaberus, Logista, & Arithmeticus Vlmensis anno 1610. libellum Francofurti edidit, qui inscribitur, *Vsus Instrumenti, cujusdam Belgæ ingeniosi, de novo excogitatus omnis generis dimensionibus, ac Typographiis mirâ facilitate inserviens.* Hoc Instrumentum constat semicirculo, & duabus dioptris, &, ut multa delineentur, est aptum, modò adsignetur debita linearum proportio. At hic ipse lineas proportionales Circino ordinario invenit, & describit. Ergo Galilæi Circinus, non est inventio nova, sed communis, & ordinarii Circini exornatio ex Fundamentis antiquis, & cuicumque Mathematico notis. Ille sui Instrumenti usum his verbis *pag.*48.explicat, & sic ait. *Dimidiatum circulum cum gradibus versus turrim per dioptras Regulæ pinnam ejus notando, dirige.* &c. *Proportionaliter distantiam inter stationem, & Turrim beneficio mensuræ proportionalis inscribe. Ex gradu mensurata distantia dicta longitudinis sit* 80. *pedum. Hanc in mensurâ proportionali, mediante Circino, sumptam, expansæ lineæ imprime.*&c.*Cui altitudini per Circinum in mensurâ proportionali inventæ.* &c. *Vera stationum intermedia mensura per Circinum (mensuræ proportionalis gratiâ) primæ lineæ impressa, bis perfectè cum centro oculari huic alterius stationis puncto adaptetur.*&c. Ecce communis Circinus sufficit, ut lineæ proportionales inveniantur. Sed huc totus Circinus Galilæanus collimat, non ergo ille aliquid novi invênit, sed usum communem per duos Circinos reddidit faciliorem. Sed de hoc redibit sermo, cùm Responsionem IV. expendamus. Hunc autem Faulhaberum, tametsi Circino communi ad inveniendas linearum proportiones uteretur, habuisse notitiam Galilæani *ex pag.* 28. manifestè colligitur, ibi enim illum describit, & sic ait, *Circinum hunc proportionum primus mihi experientissimus Astronomus D. Magist. Berneckher (Vniversitati pro tempore Argentoratensi operam locans) me in itineris sui ingressu visitans, communicavit, quem ita illustravi, & adauxi, ut postmodum peculiarem ex fundamentis Mathematicis, longitudine pedis Vlmæ usitati confecerim. Interim de vero ejus Authore inquirebam, quem tandem Eximium Mathematicum Galilæum de Galilæis, Paduæ Professorem esse reperii. Hic ergo meritò primus ejus Inventor (non autem Ego) & agnoscendus, & nuncupandus venit.* Ecce illum Galilæo adscribit: sed, quia ille Lynceus Philosophus non omnia vidit, aut scripsit, *pag.*33. Faulhaberus sic ait. *Circinus hic alio novo modo etiam construendus esset.* Illum edisserit, & *pag. seq.* adjungit, *Posset adhuc alio modo immutari.* Ergo sicut Faulheberus, sic Capra potuit Galilæi Circinum (sit novus, aut non) hoc, vel illo modo immutare. Contra Faulheberum Galilæus non occlamat, cur ergo contra Capram, qui etiam hujus Circini se non esse Inventorem fatetur.

Secundò, P. Gaspar Schottus, hodie apud doctos celeber, Mathematicum Cursum calamo subtilissimo scripsit, in quo me alicubi legisse puto, Clavium ante Galilęum aliquem similem habuisse Circinum (locum hodie quærebam, non invenio: occurret, & notabo: nam est mihi liber familiaris, eumdemque frequenter, & libenter evolvo) & *libr.* 1. *cap.* 4. *pag.* 13. *b.* hunc ipsum Circinum accuratè delineat, *Partium Instrumentum* appellat, & eximios ejus usus luculenter exponit, & tamen Galilæi non meminit. An sunt occlamaturi Lyncei, qui Galilæum etiamnum meritò venerantur, totam hanc Schotti diatribam à Galilæo fuisse desumptam, & ideò debere librum supprimi. Rideamus quæso. Nihil Theologi dicimus, quod hoc, vel illo modo in S. Thomâ, non legatur; nihil S. Thomas, quin ab Aristotele Philosophica, ab Augustino Theologica Fundamenta desumpserit: & nihil omninò Augustinus, quod à Sacrâ Scripturâ, & Patribus Ecclesiæ Primitivæ non hauserit. *Nihil novum sub Sole,* dixit aliquando Ecclesiastes, & scribimus, ut scitè mo-

monet Augustinus, libros multi, & multi de eodem argumento varios, ut ad hos sic, ad ad alios verò sic, cognitio Veritatis perveniat.

[Sunt multi menses, ex quo has lineas scripseram, & modò ex aliâ causâ *Amussim Ferdinandæam*, quam Segifridus Hirschius anno 1654. Monachii edidit, legens, aliud Organum Proportionis simile Galilæano reperio, & Author, dum illud describit, sic inquit. *Tale erat ante hac Clavii Instrumentum partium, tale posteà Instrumentum Proportionis Galilæi de Galilæis, &, quæ illorum imitatione ab aliis constructa sunt. Ex Instrumenti centro descriptæ sunt variæ lineæ, & ab aliis etiam usurpatæ, sed modo planè alio, quàm in Clavii, & Galilæi normâ factum est*. Nota illud *posteà*. Ergo Instrumentum, ob quod tot procellas Galilæus commôvit contra Capram, Clavii erat; &, siquidem tacebat Clavius, cujus erat conqueri, quo jure, quæso, vociferabatur Galilæus?]

Hæc, quæ de Circino Clavii dicũtur, roborare videtur Attestatio Cornari, quã Galileus in *Defensionis suæ pag*. 110. adducit: recenset enim sub annum 1603. (hoc est, quadriennio antequam Galilæus suum librum ederet) Patavium venisse quempiam Belgam, & apportasse quemdam Proportionis Circinum: unde aliqui posteà, occasionem sumpserunt suspicandi ab hoc Belgâ Galilæum Inventionem hanc curiosam didicisse. Oppositum Cornarus persuadendum adsumit. *Poiche facendoli esso Galilei molte interrogationi, & quesiti circa le operationi di detto Compasso, non seppe il Fiamengo distrigarsi altrimente: anzi apertamente restò manifesto, come detto Fiamengo haueua preso dalli Galilei*. Rationem inferendi non video. Non dicebat Belga, se esse Instrumenti Inventorem: illud fuerat nactus in patriâ: secum velut rem curiosam conferebat. *Examinatur à Galilæo: non scit respondere: ergo ex Galilæi delineatione illud transsumpsit*. Claudicat consequentia. Nam Clavius Romæ longo tempore docuit: habuit multos discipulos, qui illum potuerunt Circinum in Belgium, & alias Regiones portare. [Et hîc obiter nota omnia, quæ habet Galilæus de Operationibus Quadrantis *à pag*. 35. esse antiquissima, & olim à millenis tractata.]

Responsio IV. Suum Circinum evulgat Galilæus, tacet Clavius, tacet Euclides, tacent alii. Suum evulgat Capra, taceat similiter Galilæus, quem omnes laudibus extollimus, & honoramus. Quid, si taceret, perderet? Non est idem esse primum, ac solum. Non dicit Capra se esse primum: immò, asserit se non esse primum, nam in ipso Procemio, sic inquit. *Nec objiciat quispiam me hæc non excogitasse; nam istos libenter audire velim, quid responsuri sint ad quæstionem, quâ senex quidam doctus alterum interrogavit, Quot putas*, inquit, *haberemus hodie in mundo doctos Viros, si non uteremur aliorum inventis*. Ecce palam fatetur Inventionem non esse suam, sed alius: ergo, si aliunde constaret, Galilæum esse primum, nihil detraheret: maximè, cùm Galilæus primus non fuerit, sed magno literarii Orbis bono, Trianguli latera, quæ in chartâ delineabat Euclides, transtulit ad metallum. Inter Trianguli latera, & basim delineata ab Euclide, & Galilæi Circinum, nec ipse ullam essentialem differentiam invenit, in omnibus enim operationibus nihil aliud præstat, quàm Isoscelium Triangulorum, quorum infinitus est usus, latera, quæ in chartâ cum molestiâ pingerentur, & determinarentur, dare jam delineata in metallo; nam Consequentiæ, quæ pulchrè inferuntur, non sunt novæ, sed illæ ipsissimæ, quas Euclides demonstrat, & hæ non oriuntur à Galilæi Circino, quà Circinus est, nec quà Galilæi est, sed quà Triangulus est. Non ergo à Galilæo, sed ab Euclide veniunt. Et huc respiciens Schottus in dilucidatione Instrumentorum *libr*. 1. *cap*. 4. *pag*. 9. *a*. Lectorum mentem prævenit his verbis. *Loca ex Elementis Euclidis indicabo, ex quibus demonstrationes peti possunt, si quis illas desiderat, antequam eò legendo perveniat*. Ex quibus hoc Ego Argumentum efformo. Conclusiones, quæ ex Circino (vocetur Proportionum, aut partium) sunt jam demonstratæ ab Euclide: ergo, & præmissæ, quæ à Galilæo ponuntur, fuerunt similiter positæ ab Euclide. Ergo, quid præstitit Galilæus? Dicam Isoscelis latera, quæ, vel mente conceperat ille, vel in chartâ descripserat, Galilæus descripsit in metallo, nempè in Circino, ut angulus, qui basi opponitur, contrahi, aut laxari posset, quin novos Triangulos pingere cogeremur: illaque eadem latera divisit in partes, ut haberent longitudinem, quam

quam nos vellemus, & liberaremur à molestiâ plures describendi Triangulos. Quod, sicut in praxi mechanicâ consulit facilitati, in speculatione nihil mutat, vel addit: Vel dicito, si non assentîris. Quærit Petrus, ut hæc Analogia resolvatur, *Si* 100 *dant* 80: *tunc* 50 *quot dabunt?* Et Galilæus sumit Circinum ordinarium, illumque aperit, ut inter crura 80. comprehendat: & posteà suum aperit Circinum, & in lineâ Arithmeticâ, ubi pars centesima notatur, ponit alterum Circini communis pedem, & tandiu Circinum inferiorem laxat, quousque alter pes in alterum punctum cadat, in quo est similiter pars centesima, notata est: & tunc dicit suum Circinum esse paratum. Posteà contrahit communem Circinum, quousque altero pede in puncto quinquagesimo posito, alter in punctum similiter quinquagesimum alterius brachii cadat. Distantiam pedum explorat, & invenit 40. & resolvit hunc esse quartum illum numerum, qui quærebatur.

Lam. 32. *Figur.* 13.

Vt Conclusionem demonstrem, Triangulum ACEA considero; nec me in demonstratione juvat esse latera in ære descripta; & basim esse per aërem tractam. Sed debeo Triangulum præscindendo à materiâ concipere, & supponere Euclidem *libr.* 6. *Propositione* 4. hoc Theorema exactè demonstrasse videlicet. *Æquiangulorum Triangulorum proportionalia sunt latera, quæ circa æquales angulos.* Subsumo. At Triangulus A C E A, & Triangulus ABDA, sunt æquianguli: nam angulus, qui ad A est communis, & cæteri quatuor sunt æquales. Ergo, ut linea AC ad AB, ita CE ad BD. At prima habebat 100. & secunda 80. Ergo, siquidem tertia est dimidium primæ, quarta erit dimidium secundæ. Hæc erat 80. ergo 40. erit quarta.

An-ne Circinus, an metallum ad demonstrationem concurrit? Minimè: Ad quid ergo servit? ut, qui habeat hunc Triangulum æreum, non debeat alterum in chartâ delineare.

Lamin. 32. *Figur.* 11.

At se non indigere Triangulo æreo, asserit Faulhaberus, qui putat se posse in Tabulâ Triangulum delineare: & posset eandem Analogiam expedire, ducendo lineam A C partium 100. & erigendo perpendiculum CE partium 80. & ab A in E lineam ducendo: & posteà lineam AC bifariam dividendo in B, unde erigendo perpendiculum BD, diceret, *Vt se habet* A C 100. *ad* C E 80. *ita* A B 50. *ad* BC: quam mensurando reperiret 40. partes exæquare.

Stat ergo idem omninò esse uti Galilæi Circino, ac in Tabulâ planâ, & levi Triangulos delineare. Et huc respiciens Schottus postquam descripsit Circinum, Quadrantem proportionum addidit, ut haberet laminam, in quâ Trianguli describerentur. Interim, quidquid sit, conducit habere Circinum Proportionum: quoniam lineæ, quæ magno, & tædioso labore dividerentur, & mensurarentur, jam sunt in illo divisæ, & mensuratæ.

His omnibus consideratis, si quæratur, *An Capra bene fecerit, Galilæum injuriis onerando*, contra Capram sum; nam Galilæi Inventiones veneror, & admiror; *Capram non esse Circini Proportionum Inventorem*, ipse Capra fatetur. Ergo non erit, cur alius contradicat. Interim, *Galilæum* (*aliàs Mathematicum ingeniosissimum*) *fuisse, & non Clavium*, nunquam ita probavit Galilæus, ut adquiescere prudenter possimus.

De suavitate, & elegantiâ morum, quas sera admirabitur, & suspiciet Posteritas in Gassendo, & Tenneurio.

Num. XXI.

QValis, & quanta inter Galilæum, & Capram fuerit de Circini Proportionum Inventione contentio, jam videris; placet aliam toto cœlo diversam adjungere, ut videat Lector inter homines, quos in infimâ specie Physica collocat, esse aliquos, quos Ethica distinguere possit specie.

Erat controversia præcedens, injuriosa quoad substantiam, & modum: nam Galilæus tacito nomine se sugillari à Caprâ queritur, illumque proprio nomine in scenam trahit, & modestissimè se putat loqui, quando eundem ignorantem appellat.

In præsenti contrà se honore Gassendus, & Tenneurius præveniunt, &, dum alter alteri defert, uterq; meretur, & adquirit applausum. Laudat Petrus Gassendus aliquas ingeniosas Speculationes Alexandri Tenneurii; replicat ille, quid in ipsis laude dignum, Gassendi esse; &, dum de illarum Inventore conten-

tendunt, urbanitatem servant, & Amicitiæ charitatem intendunt. Et quidem, ut statum hujus humanissimæ Contentionis percipias, placet aliquas lineas sumere ex Tenneurii Epistolâ, quæ apud Gassendum *tom.6. pag. 504.b.* invenitur; in quâ sic inquit.

Num.XXII.

Quod in illis miraris deferre me tibi plenam in disputatione de motu accelerato messem, mihique tantum tribuis, quantum nec postulare possum, nec alii concedent, facis amicè magis, quàm justè. Nemo enim nostra utriusque scripta legerit, qui non facile advertat, siquid in meis, laudibus dignum reperiatur, id me totum debere tibi, & ex tuorum lectione ortum esse. Nam, ut cætera taceam argumentum illud, quo usus sum, ut probarem frustra laborasse Cazzæum in efformando suo decreto de continuâ proportione dupla ex eo, quod idem dici de quâlibet aliâ proportione possit; manifestum se præbet in Epistolâ tuâ primâ, sicut & illud aliud, quo probatur longiùs fere ex Cazzæanis decretis primi spatii tempus, quam reliquorum omnium simul, Quod reliquum est in disputatione de motu Telluris, non ignoras id partim ex Galilæo desumptum, quamvis affirmare ausim Cazzæo novum, & inauditum. Ea propter adduci facile non possum, optime Gassende, ut, quod optare te testaris, opusculum illud, in quâ vix quicquam meum agnosco præter verborum texturam, publici juris efficiatur: ut tui autem libentissimè quandoquidem tuum est, potiusquam meum, & tuum fieri desideras. Hucusque ille.

ARTICVLVS III.

De Diabete Arithmetico, qui versatur circa lineas.

Num.XXIII.

Fabrica est facilis, & usus eximius. Formatur Diabetes planus, qualem Lamina XXXII. Figura XIV. repræsentat. Ab A centro, vel axe duæ ducuntur lineæ (nempe, AB, & AC) quas *Arithmeticas* vocare placet, nam sic illas vocavit Galilæus, nec est, cur cum Balthasare Caprâ, aut ejus potiùs Magistro Simone Mario Guntzenhusano nomen bene impositum mutem. Et hæ sunt illæ eædem lineæ, quæ Lamina XXXI. in magnâ Circini delineatione literis AB, & AB significantur.

Has duas lineas primò in 10. iterum in 10. & 10. ut habeant mille particulas, divido: sed & subdivide in plures, si Diabetæ magnitudo divisiones minores, & subtiliores toleret. Hoc semel præstito, habes Instrumentum præparatum: de cujus usu breviter disseramus. Interim, operæ-pretium erit voces nonnullas exponere, sine quarum notitiâ intelligi dicenda non poterunt. *Brachia*, seu *Crura* Circini laminæ AB, & AC dicuntur, quæ super axe A juxta necessitatem aperiuntur, & separantur. *Puncta*, aut *Pedes* (Hisp. *puntas*) vocamus Circini extremitates. *Lineam*, aut *numerum directè sumimus*, cùm per lineam AB, AC, seu OF, OG. *Transversim* autem, aut *obliquè*, cum distantiam inter 60. & 60. vel 90. & 90. vel 100. & 100. nempe, inter DE, FG, &c. *Diabetes* Circinum Proportionum, seu Geometricum signat: *Circinus* verò Circinum ordinarium.

Hos terminos memoriâ retine; & ad Praxim, Operationemque transeamus.

PROBLEMA I.
Lineæ lineam addere.

Num.XXIV.

Potest id fieri, quin Diabetes laxetur. *Nam, si vel unus numerus alteri numero, vel una linea alteri lineæ sit adjungenda, tunc minor inter Circini pedes capietur: & posteà, si ponatur alter pes in majoris extremitate numeri, alter pes ulterius promotus summam determinabit.* Pono exemplum. Et, quia hic agere de lineis, aut numeris perinde est, numeris rem expedio. Quoniam 127. & 243. sint conjun-

conjungenda, Diabetæ Arithmeticam lineam considero, & Circino longitudinem numeri 127. capio: & mox, altero pede Circini in Arithmeticæ lineæ puncto 243. posito, alter ulteriùs promotus, in 370. cadet. Dicam ergo, 127. & 243. simul sumpta, esse 370.

PROBLEMA II.
Lineam à lineâ auferre.

Num. XXV.

Diabetæ apertione non indiget, nam supra Arithmeticam lineam operatur. Sanè, si numerum à numero decircinare velis, eâdem lineâ Arithmeticâ utaris. *Et Circino capias minorem numerum: alteroque pede in fine numeri majoris posito, alterum initium versus move, & in numerum relictum incidet.* Pono exemplum. Sint 127. à 243. subducenda. Sume circino minorem numerum in lineâ Arithmeticâ, & posito altero pede circini in numero 243. alter initium versus motus in punctum 116. incidet. Ergo, si à 243. subtrahantur 127. manent 116.

PROBLEMA III.
Lineam datam in partes æquales postulatas dividere.

Num. XXVI.

Inter Contradictiones, quas in Capræ libro reperit Galilæus, non tangit rem, sed modum illa, quam *pag.* 124. proponit. Non errat, aut sibi contradicit Capra in Methodo. Docet, & bene, quomodò debeat una linea, Diabetæ ope in partes postulatas dividi. Vbi ergo sibi est ille contrarius? In quæstione, quæ inquirit, *Facile-ne, an verò difficile sit, sine Diabete, Circini communis ministerio lineam datam in partes æquales dividere?* Quidquid respondeas, in nullam Propositionem ab Euclide demonstratam impinges. Ergo Quæstio hæc, alterutro modo resolvatur, non concernit Mathesim. Interim Capra *cap.* 1. pro facilitate decîdit, inquitque. *Hujus* (Lineæ Arithmeticæ) *fabrica satis est facilis, postquam nullus est tam rudis, qui non possit lineam aliquam propositam in aliquot petitas partes secare.* Sed posteà in sequentibus pro difficultate resolvit, videlicet, verbis maximè exagerativis, nam *cap.* 2. sic ait: *Difficillimum enim esset, ne dicam impossibile, hujusmodi divisiones invenire; quas tamen statim nobis exhibet Instrumentum hoc nostrum:* & posteà *cap.* 3. remittens tantisper exagerationem, subjungit: *Nulli dubium est, quòd laboriosissimum sit, dum aliquam lineam dividimus, toties Circinum constringere, & dilatare, donec voti compotes facti simus.* Cæterùm, quidquid Capra sibi contrarius pro facilitate dixerit, hæc divisio difficillima est, & ideò diversa Instrumenta invenerunt Artifices, ut possint in praxi juvari, quod non fecissent, si esset res pervia, fierique posset Circino ordinario expeditè. Schottus *in Curs. Mathemat. Isagog. cap.* 4. *praxi* 8. *pag.* 13. *&* 14. tria ingeniosè describit, quæ *Parallelogrammum*, *Instrumentum Partium*, & *Quadrantem Proportionum* appellat. Ego rem summâ facilitate per Diabetem expedio, & hoc modo procedo.

Sit v. gr. dividenda linea DE in quotcunq; determinatas partes. Iubes in sex. Ergo sume communem Circinum, ejusque punctis cape longitudinem datam DE. Posteà quęras duos numeros, quorum alter sit sexta pars alterius. Sunt 1. & 6. vel 2. & 12. vel 3. & 18. vel 4. & 24. &c. vel tandem 10. & 60. His ergo ultimis uti poterimus. Aperi igitur, Circinum Arithmeticum, ita, ut inter puncta 60. & 60. sit longitudo DE. Ergo inter 10. & 10. erit linea, quæ sextam partem lineæ DE contineat: hanc sume inter Circini communis puncta, & habebis lineolam, quæ sexies posita longitudinem DE, quæ dividenda erat, exæquet. Si data linea FG, sit dividenda in partes 9. longitudinem eandem ponas inter puncta 90. & 90. & inter puncta 10. & 10. reperies nonam partem, quam quæris.

PROBLEMA IV.
Lineam datam quâcunque proportione dividere.

Num. XXVII.

Ponitur ob oculos linea DE, habens 60. particulas; & alia linea quęritur, quę habeat 45. Sume inter puncta 60. & 60. longitudinem datę lineę DE, & inter puncta 45. & 45. invenies longitudinem lineę quęsitę.

PRO-

PROBLEMA V.
Secundum datam proportionem lineæ divisæ, aliam lineam non divisam secare.

Num. XXVIII.

HOc Dubium expedit Euclides *libr.* 6. *prop.* 10. *probl.* 2. & quidem non sine linearum apparatu difficili: at Ego facillimè modum ostendo.

Aperi Circinum Arithmeticum, ita, ut tota linea HK capiatur inter puncta 100. & 100. Tunc sume alteram ejusdem lineæ partem (sit IK) & vide, inter quæ puncta concludatur exactè: & puta illam claudi punctis 60. & 60. Dices igitur, qualium tota linea HK habet partes 100. segmentum IK habet 60. & HI 40. Tunc iterum sume inter 100. & 100. lineam LM, & inter 60. & 60. invenies segmentum NM, & inter 40. & 40. segmentum LN.

PROBLEMA VI.
Regulam auream expedire.

Num. XXIX.

QVæ Latinis *Aurea*, ab Hispanis dicitur, *Regla de tres*. Et summâ facilitate resolvetur. Dicis.

Si 90 dant 30. quot 60 dabunt?

Est 90. primus numerus. Sume igitur inter 90. & 90. secundum numerum, scilicet FG 30. Et tunc inter 60. & 60. tertium numerum, reperies DE numerum quartum. Accipe igitur, Circino communi lineam DE, quæ ab O extendetur in P, & erit 20.

In omni Regulâ aureâ est considerandum, an secundus numerus sit major, vel minor, quàm duplus. Si sit minor duplò; primus numerus ponetur directè in brachiis, & secundus transversim. Vnde hanc Analogiam expediturus, *Si 20 dant 30. tunc 32 quid dabunt?* Aperio Diabetem, ut inter 20. & 20. habeam transversim 30. & 32. & 32. habebo necessariò 48. Cæterùm, si secundus numerus duplus sit primi, aut major duplò, non poterimus inîre hanc viam: quoniam, si hæc sit Analogia, *Si 4 dant 10. quantum dabunt 16?* non enim numerum secundum ponere poterimus inter 4 & 4. nam, etsi ita aperiatur Diabetes, ut in rectam lineam vertatur, nunquam erunt plusquam 8. inter 4, & 4. Ergo ponam 4. transversim, & 10. in latere: hoc est, ita aperiam Diabeten, ut inter 10. & 10. sint 4. & consequenter sumam tertium numerum transversim manente eâdem aperturâ Diabetæ, inveniam, quod 16. capientur transversim inter 40. & 40. & hic est quartus numerus, qui quærebatur.

PROBLEMA VII.
Lineam per lineam multiplicare. Aliter. *Ex linearum longitudine Parallelogrammi aream determinare.*

Num. XXX.

PEr Auream Regulam expeditur omnis multiplicatio: nam, si debeam 4 per 5. multiplicare, ut adquiram 20. instituam Regulam auream sic. Ponam semper in primo loco Vnitatem; posteà in secundo unum ex illis numeris, nempe, multiplicatorem, aut multiplicandum. Procedam ergo sic. *Si* 1 *dat* 4. *hoc est, quadruplum: sic etiam* 5 *dabunt quadruplum, hoc est*, 20. Vel sic. *Si* 1 *dat* 5. *hoc est, quincuplum*: 4 *etiam dabunt quincuplum, hoc est*, 20.

Cũ igitur, quãdo secundus numerus est primi duplus, aut major duplò, primus in Diabetæ brachio numerus collocari non poterit. Aperio itaque Diabetem, ut inter 4. & 4. habeam 1. transversim. Et quærens, inter quos numeros transversalis sit 5, & erit inter 20. & 20.

PROBLEMA VIII.
Lineam per lineam dividere. Aliter. *Datâ in Parallelogrammo areâ, & unâ lineâ, alteram invenire.*

Num. XXXI.

HVc etiam se insinuat Aurea Regula; cùm enim 48. per 8. divido, tunc hanc analogiam efformo. Si Divisor (8) dat 1. numerus dividendus (48) quantum dabit? Aperio Diabetem, ut inter 8. & 8. habeam 1. & tunc inter 48, & 48. habebo 6. Quam ob rem, si Parallelogrammi area habebat 48. & data linea erat 8. linea altera, quæ quærebatur, erat 6.

PRO-

PROBLEMA IX.

Figuræ lineas augere, aut minuere.

Num. XXXII.

FIguræ similes, sint magnæ, aut parvæ, semper eosdem angulos retinent. Ergo agamus de lineis, hæ enim tantummodò possunt mutari.

In Triangulo VSQ, sint notæ lineæ VS 90. SQ 60. & QV 30. Et dicis. Si TS habeat 40. quot habebit SR? quot RT?

Aperio Diabetem Arithmeticum, ita, ut inter 90. & 90. capiatur linea TS, & tunc inter 60. & 60. habebis lineam SR: & inter 30. & 30. lineam RT. Quid facilius? Eodem modo, si figuræ lineæ sint augendæ, procede. Eodem, si Polygonia sit, & pluribus lateribus constet.

PROBLEMA X.

Tertiam, aut etiam quartam, quintam, &c. proportionalem invenire.

Num. XXXIII.

NVmeri proportionales sunt, qui continuâ proportione decurrunt, ut 10. 20. 40. 80. Si dentur duo, quomodò inveniendus erit tertius? quomodò quartus, quintus, sextus, &c.? Id resolvit Euclides *libr. 6. prop. 11. probl. 3.* nos autem Arithmetico Diabete utentes, Quæstionem hanc ad Regulam Auream reducimus, & sic illam proponimus:

Si 10 *dant* 20. *Tunc* 20 *quot?* ℞ 40.
Si 20 *dant* 40. *Tunc* 40 *quot?* ℞ 80.
Si 40 *dant* 80. *Tunc* 80 *quot?* ℞ 160. &c.

Aperio igitur, Diabetem Arithmeticum, ut inter 10. & 10. transversim capiantur 20. & tunc inter 20. & 20. inveniam tertium numerum proportionalem: nempe, 40. Tunc iterum aperio eundem Diabetem, ita, ut inter 20. & 20. sint 40. & manente eâdem aperturâ inter 40. & 40. metiar numerum proportionalem sequentem: & sic in infinitum.

ARTICVLVS IV.

De Diabete Figurali, qui circa Superficies versatur.

Num. XXXIV.

QVaternæ sunt in Diabete lineæ, quæ nos in Figurarum examine juvare poterunt: primæ sunt in anteriori facie, AC, AC, quæ superficierum quantitatem determinant: secundæ sunt in posteriori facie ST, ST, & inscriptas Circulo figuras exhibent: tertiæ sunt Circulo superscriptæ; & non fuerunt in Laminâ XXXI. expressæ, quia minùs necessariæ videbantur: interim, quomodo illæ lineæ debeant fieri, mox etiam breviter exponemus: quartæ ad figuras pertinent æquè capaces, & in prædictâ Tabulâ literis SV, SV, significantur. Agamus de singulis in particulari.

PROBLEMA XI.

Lineam superficialem describere.

Num. XXXV.

EST manifestum, corpora gravia, labi permissa, cùm ætate, motûs adquirere celeritatem: ita, ut cadant celeriùs, quorum motus est senior, & quò diutiùs labantur, velociùs, & velociùs præcipitentur.

Sed, quâ proportione crescit motus? Iuvat hîc communis opinio, quam Galilæus pulcherrimis consequentiis promovit. *Communem* dico, quia hodie obtinet: non autem illam statuo, ut thesim, sed, ut hypothesin, nam Natura fortè non sequitur istam Theoriam, ut ille liber meus, qui inscribitur, *Sublimium ingeniorum Crux*, diligenter ostendit. Stando igitur Galilæi hypothesi, quæ me hodie juvat, sic discurro.

Globus A à puncto A cadere liberè per-

mittatur. Lapsu ille suo lineam A B describet. Primo temporis modulo conficiat unam spatii ulnam, secundo conficiet tres, tertio quinque, quarto septem, quinto novem, sexto undecim, septimo tredecim, octavo quindecim, nono septemdecim, & tandem decimo novemdecim.

Converte igitur oculos ad Tabellam, & in illâ tres numerorum ordines, seu columnas invenies. Prima, numerat tempora; secunda, singulorum temporum intervalla: & tertia, hæc eadem intervalla colligit, & ad summam reducit. Nam, si in primo temporis modulo distat globus ab A unâ ulnâ, & secundo modulo peregit tres, in fine secundi moduli, distabit ab eodem puncto A quatuor ulnis: &, quia tertio modulo peregit quinque ulnas, in fine hujus temporis, distabit ab eodem puncto A, novem ulnis, & sic deinceps: prout exhibet Tabella præsens.

Temporis moduli.	Intervalla moduli.	Distantia à puncto A	
0	0-	-A	0
1	1-	-	1
2	3-	-	4
3	5-	-	9
4	7-	-	16
5	9-	-	25
6	11-	-	36
7	13-	-	49
8	15-	-	64
9	17-	-	81
10	19-	-B	100

Hac doctrina præmissa eosdem numeros aliter disponamus, & aliquod latens prodigium inveniemus. Sumamus igitur calamum, & præcedentem Tabulam ad sequentem, quæ eidem est simillima, reducamus.

Prima Columna, dat Radices Quadratas; secunda, Quadrata prædictis Radicibus correspondentia; tertia eorumdem Quadratorum differentias.

Ecce tempora, seu temporis æquales moduli transierunt in quadratas Radices: summa omnium præcedentium intervallorum in Quadrata: & intervalla in differentias.

Radices.	Quadrata.	Differentiæ.
0	0	
		1
1	1	
		3
2	4	
		5
3	9	
		7
4	16	
		9
5	25	
		11
6	36	
		13
7	49	
		15
8	64	
		17
9	81	
		19
10	100	

Lamina 31.

Ergo his præmissis ad Circinum, & lineam C A revertamur. Illam prius in decem, vel plures partes æquales dividamus, & singulis inscribamus illa decem Quadrata, quæ præsens Tabella præsefert. Sed, quia non sufficiunt hæc Quadrata, sed intermedia requiruntur, considera in Diabete, qui pingitur Laminâ XXXI. binas lineas AB, & AC in illis sunt Radices, & in his sunt Quadrata. Radices tam quoad lineas, quàm quoad numeros Arithmeticam progressionem observant; nam numeri æquidistantes ponuntur in æquali distantiâ. Cæterùm alteræ lineę (nempe, AC, AC,) habent numeros in punctis æquidistantibus quoad lineas, at verò non habent differentias æquales: nam tametsi inter 36. & 49. v. gr. tanta sit linea, ac inter 81. & 100. horum tamen numerorum differentiæ sunt inæquales: nam inter 36. & 49. sunt 13. & inter 81. & 100. sunt 19. Vt intermedia puncta habeamus, viam duplicem inire poterimus.

Vel enim volumus, & Radices progressione Arithmeticâ per partes decimas, ex. gr. crescant, & tunc intervalla utriusque lineæ debebunt dividi in partes ęquales: & Tabulâ illâ, quæ à *pag.* 34. decurrit, adjuvari poterimus.

Vel aliàs volumus, ut ipsa quadrata Arithmeticâ successione decurrant, & tunc tam Radicum lineæ AB, AB, quàm Quadratorum lineæ AC, AC, debebunt in partes inæquales dispesci juxta ea, quæ *pag.* 43. in Tabulâ speciali ponuntur.

Nos

Nos priorem modum faciliorem, & in praxi securiorem censemus; & ideò juxta illum nostrum Diabetem delineamus.

Binis igitur his lineis (AB,AB,& AC,AC) in Instrumento debito modo distributis, & singulis punctis debito numero consignatis, veniamus ad praxim, & usum.

Figura est duplex: Regularis, & Irregularis. Harum sub quâcumque denominatione infinitus est numerus: at illa semper est unica, incapax ullîus multiplicationis. *Est autem Figura Regularis, cujus omnes lineæ inter se, & omnes anguli inter se, sunt æquales*: cæterùm, si in angulis, aut lineis sit varietas, aut dissimilitudo, *Irregularis* dici debet.

PROBLEMA XII.

Figuram Irregularem ad Regularem reducere.

❧Num.XXXVI. *Lamin.32.Fig.15.*

PRimò, omnium aream Irregularis metire, & datâ areâ, quamcumque poteris formare Regularem æquicapacem.

Sit igitur Fig. mensuranda ABCDFGHA. Sed quantam aream occupat?

Omnem Figuram Rectilineam, aut Triangulam, aut Triangulatam (è triangulis compositam) esse, certum est. Quam ob oculos ponimus, est heptagona: quinque emergentes, & duos ingredientes habet angulos. Illam igitur in triangulos divido, nempe, ductis lineis secretis BH, CH, CG, CF, posteà duco perpendiculares, quas volo. [Dicitur autem perpendicularis, ut superiùs, loco opportuno exposui, quæ ad rectos angulos in basin cadit, videlicet intra, aut extra triangulum: si enim volumus, ut extra illum ducatur perpendicularis, debebit basis ipsa produci: ut patet in Triangulo NOPN, cujus perpendiculares sunt NR, OS, PQ. Sed nos majoris claritatis gratiâ, utemur perpendiculis, quæ intra ipsummet Triangulum depingantur.]

Vt igitur in Figurâ quâcumque irregulari clausam superficiem determines, utere hac Regulâ. PRIMÒ, *totam illam in Triangulos opportunè resolve*. SECUNDÒ, *singulorum Triangulorum areas metire*. TERTIÒ, *omnes has areas in unam Summam conjice; & tanta erit area, seu capacitas illius Figuræ*. Vt autem cujuscumque Trianguli aream determines, procede sic. *Multiplica totam basin per dimidium perpendiculi*: aut aliter, *Multiplica totum perpendiculum per dimidium basis*.

Si semel habeas areæ Figuræ Irregularis quantitatem, facili negotio ex illâ quamcumque figuram elicies. Præmissum illustremus exemplum.

In Triangulo ABHA, basis AH 10. perpendiculum BI 6. Ergo 10 per 3. vel 5 per 6. dabunt 30.

In BHCB, basis BH 10. perpendiculum CK 2. Ergo 10 per 1. vel 5 per 2. dabunt 10.

In CHGC, basis CH 6. perpendiculum GL 4. Ergo 6 per 2. vel 3 per 4. dabunt 12.

In CFGC, basis CF 6. perpendiculum GM 3. Ergo 6.0. per 1 =5. aut 3. per 3. erũt 9.

Et tandem CDFC, basis DF 8. perpendiculum CE 5. Ergo 8.0. per 2.5. aut 4. per 5. erunt 20.

Nunc autem omnia conjungendo 30.10.12.9.& 20. simul sumpta, sunt 81.

30
10
12
9
20
81

Radix numeri 81. sunt 9. Ergo Quadrum TVYXT, cujus singula latera habent 9. est æquale Figuræ Irregulari ABCDFGHA. Ergo jam habemus Figuram Regularem, quam in quamcumque aliam facili negotio convertemus.

PROBLEMA XIII.

Circulo Figuras quascumque Regulares inscribere.

❧Num.XXXVII. *Lamin. 32. Fig.16.*

FIguræ Scriptæ, in Inscriptas, & Superscriptas dividuntur, illæ formantur intra Circulum: hæ extra: ut in figurâ præsenti manifestè conspicitur. Nam intra Circulum, quem vides, delineatur Hexagonum *ghiklmg*, & ideò *Inscriptum* dicitur: & extra eumdem Hexagonum *abcdefa*, & *Superscriptum* appellatur. Illud angulis: hoc autem ipsis lateribus arcum contingit. De Figuris superscriptis agemus posteà: nunc de inscriptis breviter disseramus.

Cujuscumque profectò Inscriptæ Figuræ Circulo lineæ sunt chordæ graduum, quos subtendunt. Operæ-pretium igitur erit priùs dare modum has chordas mensurandi. Opus est unam lineam determinatam supponere, ut respectu illîus cæteræ analogiâ servatâ determinentur.

Sed quam supponemus, ut certam? Aliqui chordam Quadrantis, hoc est, graduum 90. assumunt, quos, si imiteris, habebis numeros sequentes.

Gradus	Chord.	Gradus	Chord.
5	62	50	598
10	123	55	653
15	185	60	707
20	246	65	770
25	306	70	811
30	366	75	861
35	425	80	909
40	484	85	955
45	541	90	1000

Sed non videtur hæc hypothesis ita utilis, aut ita communis, sæpe enim est hæc chorda ignota: & hanc ob rem diametrum, aut semidiametrum considerabimus, & respectu ipsîus tantitates singularum chordarum definiemus; & primò Radium esse 100,000. supponendo. Sit ergo Regula.

Dati arcûs sume dimidium: quære hujus dimidii Sinum rectum. Inventum hunc sinum duplica, & habebis chordam quæsitam.

Pono exemplum. Circulo Regulare Hexagonum inscribatur. Dividendus igitur erit totus Circulus in 6. partes. Cùm igitur Circulus habeat partes 360. sextans habebit 60. Hujus semissis 30. grad. habet Sinum rectum 50,000. cujus duplum est 100,000. Tanta ergo sunt latera Hexagoni.

Si supponere velis totam Circuli diametrum habere 100,000. chordas dabit vulgatus Canon Sinuum hoc modo.

Dati arcûs sume dimidium: & hujus dimidii Sinus rectus erit chorda quæsita totius arcûs.

Exemplum sit Hexagonum præcedens. Singula latera extendunt 60. grad. Dimidium continet 30. cujus Sinus rectus est 50,000. Tanta ergo erit chorda Hexagoni inscripti Circulo, cujus radius sit 50,000. & diameter 100,000. Et juxta utrumque calculum conformata est Tabula chordarum, quæ sequitur.

Ob oculos habes quatuor columnas. Prima, quæ inscribitur *Latera*, Angulos Polygoni numerat: in eâ enim 3. significat Triangulum: 4. Quadrangulum, &c. Secunda dat arcum; & posteriores arcuum eorumdem chordas, nempe columna A chordas circuli, cujus radius sit 50,000. & columna B chordas circuli, cujus radius est 100,000. correspondentes.

In Instrumento Mechanico non potest esse divisio scrupulosior, aut minutior, at, quia etiam satisfacere debemus ingenio, assumpsimus majores numeros.

Latera Figuræ.		Gradus arcus protensi.			Chord. ad Radium 50,000.	Chord. ad Radium 100,000.	Radii ad Chordam 1000.	Radii ad Rad. XXguli 1000.
		Gr.	′	″	A	B	C	D
	3	120		0	86,603	173,206	577	180
	4	90	0	0	70,711	141,422	707	221
	5	72	0	0	58,779	117,558	850	266
Rad.O	6	60	0	0	50,000	100,000	1,000	313
	7	51	25	43	43,388	86,776	1,152	360
	8	45	0	0	38,268	76,536	1,307	409
	9	40	0	0	34,202	68,404	1,462	457
	10	36	0	0	30,902	61,804	1,618	506
	11	32	43	38	28,163	56,326	1,775	555
	12	30	0	0	25,882	51,764	1,932	604
	13	27	41	32	23,931	47,862	2,089	654
	14	25	42	51	22,252	44,504	2,247	703
	15	24	0	0	20,791	41,582	2,405	753
	16	22	30	0	19,509	39,018	2,563	802
	17	21	10	35	18,375	36,750	2,721	851
	18	20	0	0	17,365	34,730	2,879	901
	19	18	56	50	16,459	32,918	3,038	950
	20	18	0	0	15,643	31,286	3,196	1,000

Sive

Sive columnâ A, ſive B uti velis, figuræ in eâdem omninò puncta incident. Sed quomodo transferentur ad Diabetem? Attende.

Lamin.32. Fig.17.

Sit Diabetes, inſtrumentum B A C. Ergo (utor columnâ penultimâ) lineas BA,& CA divido in 100. partes: incipiens ab A in B, & in C. Tunc parti puncto, ſeu parti 100mæ inſcribo D. D. quibus literis ſignificare volo Diametrum: & puncto, ſeu parti 50mæ inſcribo ℞.℞. quibus literis ſignificare volo Radium. Progredior: & parti 86603. pono numerum III. (qui ſignificat △, triangulum:) & parti 70711. pono numerum IV. (qui ſignificat □, quadrangulum:) & parti 58779. pono numerum V. (qui ſignificat quinquangulum) & ſic ulteriùs.

Semel formato Circino, uſus eſt facilis: nam, ſi inter puncta BC, Circuli ſumatur Diameter, erit Radius, ſeu Semidiameter inter puncta VI. & VI. ſeu contrà. Latus autem Trianguli inter III. & III. latus Quadranguli inter IV. & IV. latus Quinquanguli inter V. & V. latus Sexanguli inter VI. & VI. &c.

Num.XXXVII.

DVas Quæſtiones excitat Matthias Bernaggerus, quas reſolvit numeris, & poſſet Diabete æquè, ac aliàs. Prima eſt. *Si ſingularum Figurarum Latera ſint partium 100,0. quanti erunt Radii Circulorum, qui illas includant?* Secunda verò. *Si Latera Figuræ vigintangulæ ſint partium 100,0. quanta erunt aliarum Figurarum Latera?*

Primam, reſolve ſic. Sume inter Circini communis puncta lineam 100,0. & illam longitudinem transfer ad Diabetem BAC. Porrò, ſi inter III. & III. ſint 100,0. inter BC, ſeu DD. erunt 115.4. & inter VI. & VI. ſeu ℞℞. erunt 57.7. Circuli igitur, qui ſtringat angulos Trigoni, cujus latera ſint partium 100.0. habebit Radium partium 57.7. & Diametrum partium 115.4. Præterea, ſi inter IV. IV. ſint 100.0. tantum erit Quadri latus. Et Circuli ambientis Radium dabunt VI. VI. ſeu ℞℞. & Diametrum BC, ſeu DD. Et juxta hanc Regulam ſupputati ſunt numeri, qui in penultimâ columnâ leguntur.

Secundam ſic. Aperi Circinum BAC, ita, ut inter XX. & XX. ſint partes 100.0. & habebis ſuis in locis aliarum figurarum latera: quæ omnes figuræ claudentur Circulo, cujus Radius ſit VI. VI. & Diameter B C, Et ex hoc Fundamento deducti ſunt numeri columnæ ultimæ.

Sicut cæteras Figuras menſi ſumus, ſupponentes vigintangulæ latera eſſe partium 100.0. ſic poterimus hujus, aut cujuſcumque alius latera quocumque numero afficere, & correſpondentes alias determinare.

PROBLEMA XIV.

Circulo Figuras Regulares circumſcribere.

Num.XXXVIII.

CIrcumſcriptarum Figurarum latera analogo modo invenientur. Sit Regula.

Dati arcûs ſume dimidium. Tangentem hujus dimidii duplica, & habebis latus Figuræ.

Vtamur illâ, & ſingula latera determinemus. Tabulam ſubſequentem conſidera.

In tertiâ columnâ litera *m.* poſt ſecunda poſita, ſignificat dimidium ſecundum.

Lamina 32. Fig.19.

In Diabete B A C utramque lineam divide in 400 ═000. partes. Tunc utere ultima numerorũ colũnâ; & in puncto 200 ═000mo pone D. hoc eſt, Diametrũ: & in 100 ═000mo ℞. hoc eſt, Radium. Et poſteà ad Figuras Circulo Superſcriptas veniens [△. hoc eſt, Triãgulum colloca in puncto 346 ═410mo] □. hoc eſt, Quadrangulũ in puncto 200,000mo, [V. hoc eſt, Pentagonum in 145 ═308.] & ſic cæteras: & habebis Inſtrumentum paratum. Tranſeo ad uſum.

Latera

Latera Figure	Arcus lateribus correspondentes.			Semisses horum Arcuum.				Tangentes harũ Semissium.	Duplum harũ Tangentium:
	Gr.	′	″	Gr.	′	″			
3	120	0	0	60	0	0		173,205	346,410
4	90	0	0	45	0	0		100,000	200,000
5	72	0	0	36	0	0		72,654	145,308
6	60	0	0	30	0	0		57,735	115,470
7	51	25	43	25	42	51	m	48,158	96,316
8	45	0	0	22	30	0		41,421	82,842
9	40	0	0	20	0	0		36,397	72,794
10	36	0	0	18	0	0		32,492	64,984
11	32	43	38	16	21	49		29,363	58,726
12	30	0	0	15	0	0		26,795	53,590
13	27	41	32	13	50	46		24,647	49,294
14	25	42	51	12	51	25	m	22,828	45,656
15	24	0	0	12	0	0		21,255	42,510
16	22	30	0	11	15	0		19,891	39,782
17	21	10	35	10	35	17	m	18,692	39,384
18	20	0	0	10	0	0		17,633	35,266
19	18	56	50	9	28	25		16,686	33,372
20	18	0	0	9	0	0		15,838	31,676

PROBLEMA XV.

Figurarum Areas invenire.

Num. XXXIX.

VT (aream) superficialem extensionem cognoscas, duas Regulas proponunt Geometræ, quæ postulant notitiam lineæ perpendicularis.

Prima est. *Sume dimidium ambitûs, totius figuræ, & multiplica per totam perpendicularem, & habebis aream quæsitam.* Perpendicularem lineam voco, quæ à centro demittitur, & latus bifariam intersecat.

Secunda verò. *Sume totum ambitum, & per dimidium perpendicularis multiplica, & habebis quæsitam aream.*

Lamin.32. Fig.18.

Vtraq; nascitur ex modo metiendi Triangulum: tot enim in quâcumque figurâ triangula considerantur, quot latera, ut patet in Figurâ XIX. Nam in Triangulo HEDH, aut multiplica basim E D per I G, quæ est dimidium perpendiculi HI: aut semibasim EI. per totum perpendiculum HI, & adquires aream Trianguli HEDH. Hanc aream multiplica per 6. (numerum laterum) & habebis totam aream Hexagoni.

Sed, quomodo habebimus perpendicularem HI? Quadra Radium HE: & quadra semibasim EI. Hoc quadrum aufer ab altero: & manebit numerus, cujus radix quadrata sit linea HI, nempe, perpendiculum, quod quærebatur. Ratio est, quia in Rectangulo HIEH quadrum, quod fiat super costa HI, & quadrum, quod fiat super costa I E, simul sumpta, exæquant quadrum, quod fiet super hypotenusa HE.

Factâ operatione, si latera cujuscumque Figuræ sint partium 100,000. erunt perpendicula, quanta exhibet Tabella subsequens.

Habet (Amice Lector) Tabella, quinque columnas, quæ indigent aliquâ explicatione.

Prima, dat latera figurarum: nam character 3. significat Triangulum: 4. Quadrangulum: 5. Quinquangulum, &c.

Secunda, dat perpendicula HI, cadentia in latera ED, quæ esse partium 100,000. supponit. [Faciliùs calculus expediretur, si vel supponeretur (1) longiora omnia Triangulorum, qui Polygonum constituunt, latera (HE, HD, &c.) esse æqualia Radio: adeoque continere partes 100,000. tunc enim ID (semibasis) esset sinus rectus dimidii arcûs ED, & per consequens HI esset sinus complementi, ipsimet ID correspondens. Vel (2) si omnia ponerentur æqualia perpendicula, & cum Radio coïnciderent, ut in HD tunc enim DN (semibasis) esset Tangens semiarcus: & HN esset

Latera.	Perpendicula.	Areæ totius Figuræ.	Figurarũ ęquè capaciũ latera. A	B
3	28,868	4330;100,000	1519,67	1000,00
4	50,000	10000;000,000	1000,00	658,04
5	68,819	17204;750,000	762,39	501,68
6	86,603	25980;900,000	620,40	408,25
7	103,829	36340;150,000	524,57	345,19
8	120,711	48284;400,000	455,09	299,47
9	137,373	61817;850,000	402,20	264,66
10	153,883	76941;500,000	360,51	233,23
11	170,285	93656;750,000	326,76	215,02
12	186,602	111961;200,000	298,86	196,66
13	202,862	131860;300,000	275,39	181,22
14	219,066	153346;200,000	255,37	168,04
15	235,234	176425;500,000	238,08	156,66
16	251,368	201094;500,000	222,99	146,74
17	267,475	227353;750,000	209,72	138,00
18	283,561	255204;900,000	197,95	130,26
19	299,641	284658;950,000	187,43	123,34
20	315,698	315698;000,000	177,98	117,12

esset Secans eidem Tangenti adhærens. Vel (3) si omnia latera habere juberentur partes 200,000. tunc enim semilatus DI esset Sinus totus, & perpendiculum HI esset Tangens semianguli EDC. Et DH esset Secans.] Incipit Tabula à Triangulo; in quo, si latus sit 100,000. Perpendiculum à vertice demissum erit 86,603. sed de hoc hîc non agitur, sed de illo, quod à centro demittitur, quod est semissis Tangentis graduum 30. Et, quia hæc est modulorũ 57,735.03. illud erit 28.867. 51. Quadrati Perpendiculum est semilatus. Cætera exhibentur in Tabulâ.

Tertia, ob oculos proponit areas, quas habent Figuræ eædem, si singularum omnia latera esse partium 100,000. supponamus.

Secunda, & tertia Columna, latera esse omnia æqualia supponendo (nẽpe, 100,000.) intulerunt, aut Perpendicula, aut Areas inæqualia, ut vidisti: modo progredimur, & supponendo Areas singularum esse ęquales computus promovetur.

Quarta igitur Columna, supponit omnes areas esse partiũ 1;000,000,0000. quærit latera eisdem Figuris convenientia: inter quæ Quadranguli facili negotio reperitur; nam dati numeri 1;000,000,0000. Radix quadrata est 1,000.00.

Quinta posset omitti, nam in Quartâ clauditur: at, quia multi ex Triangulo, ut à lapide fundamentali incipiunt, additur: supponit enim Trianguli latera esse partium 1,000.00. & investigat, & determinat latera aliarum æquè-capacium Figurarum.

PROBLEMA XVI.

Circuli Aream metiri.

Num. XL.

CUM agitur de Quadraturâ Circuli demonstrativè concluditur, ita, ut non sit nœvus ullus in Ratiocinii Formâ, sed tantùm in assumptæ minoris materiâ. Et hoc ipsum proderit dilucidare, & demonstrare.

Volo scire, v.gr. quanta sit Area Pentagoni. Unum latus est 100000. Ergo omnia simul 50000.0. Perpendiculum 68819. Ergo discurro sic.

Perpendiculum	68819
Semissis Perpendiculi	34409.5. A
Ambitus	500000 B
Multiplico igitur A *per* B, *& adquiro quæsitam*	000000 000000 000000 000000 000000 1720475
Aream	17204750000

Vel

Vel aliter invertendo numeros.

Ambitus	500000
Semissis Ambitûs	250000.A
Perpendiculum	68819.B
Multiplico igitur B *per* A, *& adquiro quæsitam*	00000
	00000
	00000
	00000
	344095
	137638
Aream	17204750000

Sic similiter in Circulo debeo procedere: quoniam, vel (1) multiplico totum ambitum per semissem Radii: vel (2) semissem ambitûs per totum Radium. Euclid. *lib.* 1. *prop.* 42. Et, si operatio bene fiat, Area quæsita habebitur. Sanè Radius est notus: si autem Ambitus sit etiam notus, nulla intercurret difficultas. Sed posito Radio 10000.0. quantus erit Circuli Ambitus? Hoc opus, hic labor est. Quid factum, aut fieri possit, exponamus.

Debetur Archimedi felicissima inventio: nam, dum inter Diametrum, & Circulum exactam proportionem investigat, reperit Figuræ vigintiduûm angulorum ambitum se habere ad Diametrum, ut 22. ad 7. & mechanicè satis exactè. Vnde, tametsi Circulus, cui illa inscribitur, figurâ XXII. angulorum major omninò sit, pro mechanicis operationibus censere solent Mathematici non esse necessariam præcisionem majorem, & ideò his numeris utuntur Architecti, & interdum Astronomi, præcipuè in epicyclis parvis, in quibus hæc hypothesis non potest ad sensibilem aliquam prosthaphæresin, aut diversitatem venire.

Ad annum Christi 1500. doctrina Archimedis obtinuit: at posteà inceperunt Ingenia illam promovere, & perficere. Laude digni labores sunt Ioannis Atmanni Boteri; qui in Sinuum Canone, qui in ejus Stereometriâ legitur, ad numeros subtiliores pervênit. Progressus est ulteriùs P. Christophorus Clavius *in libr.* 6. *Eucl.* Hunc tandem, & prædecessores superavit Rudolphus Coulen *in lib. de Circulo,* qui Belgicè, & Latinè est impressus: apud quem hæc est Diametri ad Circulum ipsum proportio.

100000000000000000000.
31415926535897932 3846. *Minor.*
31415926535897932 3847. *Major.*

Habes ob oculos tres lineas. Prima dat Diametrum Circuli. Secunda ambitum, sed minorem verò: Tertia ambitum majorem verò. Ergo vera Circuli magnitudo inter lineam secundam, & tertiam reperitur. Nos minoribus numeris utemur.

Diameter	10000
Semidiameter	5000.A
Ambitus	31416
Semiambitus	15703.B
qui multipl. per	5000.A
dat Aream	78515000.C
cujus ℞ □ *est ferè*	8861

Multiplico igitur semidiametrum A, per semiabitum B, & adquiro numerum C, nempe aream Circuli: cujus radix quadrata est fere 8861. [Fere dico: quoniam Radix 8860. in se ducta dat 78509460. & Radix 8861. dat 78517321.]

Et hic prodest addere analogiam. *Vt latus Quadrati* 8861. *ad Radium Circuli* 50000. *ita latus Quadrati* 100000. *ad Radium Circuli* 56427. Cæterùm, si latus Trianguli sit 1000.00. Radius Circuli æquè capacis erit 371.31.

PROBLEMA XVII.

Latera Figurarum æquè capacium per Diabetem determinare.

Num. XLI.

Ex doctrinâ præcedenti factæ fuerunt lineæ SV, SV, quæ in posteriori Diabetæ parte collocantur: in quâ literæ III. IV. V. &c. angulos Figuræ significant: △ est Triangulus: □ Quadrangulus D.O. Diameter Circuli, & S.O. Semidiameter Circuli, ℞. Radius.

Lamina 31.

Praxis est facilis. Habes Pentagonum, v.g. & desideras habere alias Figuras æquè capaces. *Sume communi Circino longitudinem unius lateris dati Pentagoni: posteà aperi Diabetem Figuralem, ita, ut illa linea exactè inter* V. *&* V. *interjaceat, tunc habebis inter* III. *&* III. *latus Trianguli æquè capacis: inter* IV. *&* IV. *latus Quadranguli æquè capacis:* &c. *Tunc inter* DO,

DO, & DO. *Diametrum Circuli æquè capacis: inter* ℞. & ℞. *Radium Circuli æquè capacis.* &c.

Nota. Omnes Figuræ similes se habent, ut Quadrata inter se.

Quadrati, cujus latus est duplum, area est quadrupla: Cujus latus est triplum, area est 9pla. Cujus latus est quadruplum, area est 16pla, &c. Et idem de Triangulis, & aliis Figuris dicendum.

PROBLEMA XVIII.

Proportionem, quam habent inter se diversarum Figurarum Areæ, definire.

✠Num. XLII.

SI homologæ sint, summâ facilitate expediuntur. Homologæ dicuntur, quæ similes angulos habent: Sit Regula:

Lineæ ad lineas se habent, ut radices ad radices: & area ad aream, ut quadratum ad quadratum.

Lamin. 32. Fig. 20.

Demonstratur ad oculum: nam in Rectangulo GNPG, hæc quatuor minora sunt æqualia: nēpe, GHMG. HMOH. HONH. MOPM. Item hæc quatuor: nempe, GKLG. SLMS. HKSH. SLKS. Ecce in Triangulo GHMG. omnes lineæ se habent ad lineas Trianguli GNPG, ut 1. ad 2. & tamen areæ se habent, ut 1. ad 4. Et in eodem Triangulo G K L G. omnes lineæ se habent ad lineas Trianguli GNPG, ut 1. ad 4. & tamen areæ se habent, ut 1. ad 16. Idem accidit in Quadrato ABCDA, quam habet duplò majora latera, quàm Quadratum F G C L F, & quadruplò majorem aream. Et habet etiam quadruplò majora latera, quàm Quadratum IHCKI, & sedecuplò majorem aream. Ad oculum igitur, demonstratur hæc Regula.

Ergo, si dantur duæ Figuræ similes, seu homologæ; una parva, altera magna; sumo duas lineas (unam in unâ, aliam in alterâ) quibus similes anguli adjacent: illas quadro, &, quam Quadratum ad Quadratum eandem Figura ad Figuram proportionem habebunt.

PROBLEMA XIX.

Parallelogrammum in quadratum æquale convertere.

ITEM *Ellipsim in Circulum convertere.*

✠Num. XLIII. *Lamin. 32. Fig. 21.*

DAtur Parallelogrammum QRST, cujus latus majus RS est 256. minus QR 64. & quæritur Quadratum ipsi æquale. Inter lineam RS, & QR, media proportionalis est V X, partium 128. Ajo igitur Quadratum, quod formatur super lineam VX, esse æquale Parallelogrammo QRSTQ, quod numeri sequentes ostendunt.

256. RS	128. VX
64. QR	128. VX
1024	1024
1536	256
	128
16384	16384

Eodem modo Ellipsis convertitur in Circulum: nam, si inter majorem diametrum *ab*, & minorem YZ, media proportionalis sit *cd*. Circulus, qui ducatur centro *e*, & radio *ec*, vel *ed*, erit æqualis datæ Ellipsi.

PROBLEMA XX.

Dato Quadrato ejus Radicem invenire.

Datâ Radice Quadratum ejus determinare.

✠Num. XLIV. *Lam. 32. Fig. 22.*

ESt Operatio facillima per lineas AB, & AB, nec-non lineas AC, & AC, quæ in anteriori parte Diabetæ proportionalis, qui in Laminâ XXXI. conspicitur. *Sume enim in lineâ* AB *Radicem, & habebis Quadratum in lineâ* AC: vel *Sume Quadratum in lineâ* AC, *& in lineâ* AB *reperies statim Radicem.*

Pono exemplum. Radix est 11. quantum erit Quadratum? Quæro Radicem 11. in lineâ AB, & video, quod illi puncto 11. punctum in lineâ AC correspondeat? hoc est, sit in distantiâ æquali ab A, & illud punctum habet notatum numerum 121. & tantum est Radicis prædictæ Quadratum.

Pono aliud exemplum. Datur Quadratum 81. & desidero ejus Radicem discere. Quæro hunc numerum in lineâ AC, & video, quodnam illi punctum correspondeat in lineâ AB,

&, quia illi inscribitur numerus 9. tantam esse Radicem Quadratam numeri 81. pronuncio.

PROBLEMA XXI.
Figuram Figuræ addere.

Num. XLV. *Lamin. 32. Fig. 22.*

DEbent esse homologæ (similes) Regulares sint, aut Irregulares. Sumo Circinum, & in lineâ AB, capio longitudinem A 50. Tunc aperio Diabetem quousque alter pes positus in puncto C 30. alter in alio brachio incidat in punctum D 40. Et tunc ajo Trigonum DCAD esse Rectangulum, & lineas AB & AB in brachiis angulum rectum formare in A.

Diabete sic aperto, si dentur duo Trianguli similes EFHE, & EGIE, sumo ex unâ, & alterâ figurâ duas lineas similes: (nempe, quas velim: nam sumere possum EF, & EG; vel EH, & EI, vel FH, & GI.) Sumo igitur EF, & EG illam 40. hanc 50. partium: alteram noto in lineâ unius brachii ab A in K 40. alteram in lineæ AB alterius brachii ab A in L 50. Posteà Circino sumo distantiam illorum duorum punctorum K & L, quæ notavi, & adquiram lineam, supra quam homologam formabo Figuram, quæ priores simul sumptas exæquet. Porrò; quanta sit linea KL, hoc modo inquiro. Pono unum Circini pedem in K, & alterum in L, & aperturâ invariatâ, pono unum pedem in A, & alter cadet in M $64\frac{4}{129}$. & tantam esse lineam illam statuam. Tunc facio EN æqualem ipsi KL, aut AM, & ab N duco NO, parallelam ipsi GI, protraho lineam EI in O, & pronuncio Triangulum ENOE, Triangulis EFHE, & ECIE, simul sumptis, æqualem esse.

Ponamus aliud exemplum. Veniant conjungenda duo Quadrangula maximè irregularia: videlicet, PQZTP, & PRÆVP, & quæratur alia Figura similis, quæ utrumque exæquet. Sumam etiam hîc duas lineas similes, quas voluero: nempe, vel PQ, & PR: vel QZ, & RÆ: vel ZT, & ÆV: vel tandem PT, & PV: quia idem hæ, ac illæ præstare poterunt. Ergo sumamus PQ 20. & PR 30. Sit ergo illa *Ab*, & hæc *ac*: & hæc dabit lineam, supra quam Figuram prioribus similem delineabo. Produco lineam PS, ut sit æqualis ipsi *bc*. Tunc ab S duco in lineam PY, parallelam ipsi RÆ: à puncto Y duco YX, parallelam ipsi AV: & tandem lineam PV protraho in X, & habeo Figuram PSYXP, quæ aliis duabus simul sumptis, æqualis est.

Demonstratio pendet à Rectangulo, qui *Pythagoricus* vocari solet.

PROBLEMA XXII.
Figuram à Figurâ subducere.

Num. XLVI.

APeri Diabetem, ut anteà, ita, ut lineæ AB, & AB, in ejus brachiis rectum angulum forment. (formabunt, ut diximus, si linea AC sit 3. AD 4. & CD 5.) Et posteà *Sume ex duabus Figuris duas lineas similes: minorem pone in uno Diabetæ brachio, & majorem transversìm, & habebis in altero Diabetæ brachio lineam, quam quæris.*

Exemplum dabit Problema immediatè præcedens, si ordinem operationis invertas. Cæterùm, ut à labore, & tædio eximam, aliam proponam.

Lamin. 32. Figur. 22.

Pono exemplũ. Dantur Trianguli ENOE, & EGIE, & juberis hunc (minorem) ab illo (majori) subtrahere, & relinquere unum Triangulum similem, qui utriusque differentiam exæquet: qui videlicet, æqualis sit Quadrangulo GNOIG. Pone itaque in uno latere lineam minorem EG 50. nempe, ab A in L, Sume posteà majorem AN $64\frac{4}{129}$. & pone illam transversìm, & uno Circini pede posito in L, alter cadet in K, & manebit linea KA 40. Posteà lineam KA 40. transfer ad EF, ita, ut EF sit æqualis ipsi KA, & à puncto F, duc FH, parallelam ipsi GI, & habebis Triangulum EFHE, quem quærebas. Dic igitur Triangulum EGIE, subductum à Triangulo ENOE, relinquere Triangulum EFHI, qui est æqualis Quadrangulo OIGNO, quod erat demonstrandum.

AF	℞ 40	☐ 1,600.	*m*
AG	℞ 50	☐ 2,500.	*n*
AN	℞ $64\frac{4}{129}$	☐ 4,100.	*o*

Et poteris juvari his numeris: nam ☐*m*, & ☐*n*, simul sumpta, dant ☐*o*: & ☐*n*, subductum à ☐*o*, relinquit ☐*m*.

PRO-

PROBLEMA XXIII.
Figuras augere, aut minuere indeterminatè, & determinatè.

✠Num. XLVII.

ALiud eſt Figuras indeterminatè augere, aut diminuere: & aliud illas augere, aut diminuere determinatè: & hoc ipſum bifariam ſumitur, nam, vel augeri, aut diminui jubentur determinatione Arithmeticâ, puta per partes determinatas 2. 3. ſeu 4. vel determinatione Geometricâ, puta per partes proportionales: & hoc iterum dupliciter intelligi: nam aliæ ſunt aliquotæ (quales ſunt partes Aſſis, hoc eſt, ſemiſſis, tertia pars, quarta pars, quinta pars, &c.) aliæ autem ſunt multiplicantes (ut duplum, triplum, quadruplum, &c.) nam, tametſi per multiplicantes (niſi verbis abuti velimus, & illas cum aliquotis confundere) nunquam fiat imminutio, ſed auctio: nihilominùs per aliquotas augeri poſſunt quælibet Figuræ, & imminui. Agamus itaque nunc de auctione, & imminutione indeterminatâ: & in ſequentibus de determinatâ differemus; nam dicenda de hac ab his, quæ de alterâ ſunt dicenda, dependent. Et hîc obiter nota, eodem prorſus modo augeri, & imminui Figuras Regulares, ac Irregulares.

Lamin. 32. Fig. 23.

Vt rem exemplo opportuno illuſtremus, initium ſumamus à Triangulo, cujus eſt facillima augmentatio, & minutio. Sit itaq; Triangulus ABDA augendus, imminuenduſque. Eligo in illo angulum, quem volo (ſit modò A) lineas, quæ illum comprehendo indefinitè produco: & in alterâ (modò in inferiori AC) duo puncta noto, alterum ante B, & alterum poſt B, ubi voluero (modò ſint M, & P) ab his duobus punctis duco duas lineas MN, & PO, parallelas ipſi BD, & adquiro duos novos Triangulos: unum (AMNA) minorem, alterum (APOA) majorem; ſed utrumque priori (ABDA) quoad angulos, & linearum proportiones ſimillimos. Ecce quantâ facilitate augetur, aut minuitur Triangulus.

Polygoniæ (Figuræ, quæ plures habent, quàm tres angulos) ſunt triangulatæ (ex Triangulis compoſitæ) reſolvuntur in Triangulos, & illorum auctione, aut imminutione augentur ipſæ, aut imminuuntur. Pono exemplum in uno Pentagono, ut tu poſſis quamcumque Figuram reſolvere. Sit ille INYLKI. A quocunque angulo (modò ab I) lineas indefinitas IÆ, IH, IV, IF, per oppoſitos angulos produco. Poſteà in lineâ IÆ noto duo puncta; alterum ante N, & alterum poſt N, ubi voluero (modò ſunto T, & S.) Ergo duco lineas TX, & SR, parallelas ipſi NY: deinde lineas XZ, & RG, parallelas ipſi YL: & tandem lineas Z△, & GQ, parallelas ipſi LK, & duos Pentagonos ITXZ△I, minorem; & ISRGQI, majorem adquiro. Et hac methodo augentur, imminuunturque quorumcumque angulorum Figuræ.

Lamina 32. Fig. 24.

PROGREDIAMUR ulteriùs, & in diminutione, & protractione Figurarum utamur numeris determinatis. Detur Figura aliqua Regularis, aut Irregularis, cui addenda ſit, aut auferenda alia area, quæ habeat numerum determinatum partium, puta 20. & eſto Figura XXIV. maximè Irregularis. Illam Problemate XI. dimenſi fuimus, & habere partes 81. pronunciavimus: & additis, & ablatis 20. modò debebo delineare duas alias Figuras priori ſimiles, quarum altera in ſuâ areâ 61. & altera 101. comprehendat. Radices horum numerorum ſunt hæ.

□	61	℞	7 ≕ 810
□	81	℞	9 ≕ 000
□	101	℞	10 ≕ 049

Sumo ergo unum angulum, quem opportuniorem judico, ut ex illo ſecretas lineas ducam per cæteros angulos (& impræſentiarùm ſit C.) Lineam CB, aut CD divido in 9 ≕ 000. partes (modò eligatur CD.) Et ex eiſdem noto 7 ≕ 810. in M, & 10 ≕ 049. in N, & cætera, quæ remanent, facilia ſunt: nam duco lineas MO, & NP, parallelas ipſi DF: & lineas OQ, & PR, parallelas ipſi FG: & lineas QS, & RT, parallelas ipſi GH, & lineas SV, & TX, parallelas ipſi HA: & tandem VZ, & XY, parallelas ipſi AB. Et adquiram duas figuras, quarum minoris area ſit 61. & majoris area ſit 101. quarum media (quæ priùs dabatur) fuerit partium 81.

PROBLEMA XXIV.

Figuræ datæ addere, aut auferre aliquotam aliquam partem.

Num.XLVIII.*Lamin.32.Fig.24.*

DAtur Figura Irregularis ABCDFGHA, quæ areâ continet 81. & petitur, ut dem aliam, quæ sit tertiâ parte minor, & aliam, quæ tertiâ parte sit major.

Numeri 81. triens est 27: petuntur ergo duæ figuræ, quarum alterius area partes 54, & alterius area 108. complectatur. Quæro horum numerorum Radices quadratas, & sequentes invenio.

□	54	℞	7 ≐ 348
□	81	℞	9 ≐ 000
□	108	℞	10 ≐ 392

Lineam itaque CD divido in 9. partes, quarum CM sit 7 ≐ 348. & CN 10 ≐ 392. Et ex his duobus punctis lineas prioribus parallelas ducendo adquiram duas novas Figuras, quarum altera sit tertiâ parte minor, quàm data: & altera tertiâ parte sit major.

PROBLEMA XXV.

Figuram datam duplicare, triplicare, quadruplicare, &c.

Num.XLIX.*Lamin.32.Fig.24.*

DAtæ Figuræ quære aream, & quadratam areæ inventæ Radicem; & posteà aream inventam duplica, triplica, quadruplica, &c. numeri facti quadratam Radicem extrahe, & tunc fac, ut Figuræ datę prima linea ad primam dandę se habeat, ut minor Radix ad majorem, & posteà parallelas ducens delineabis Figuram, quam desideras.

Pono exemplũ. Datur Fig. ABCDFGHA. area part. 81. cujus numeri quadrata Radix est 9. Numeri 81. duplum est 162. cujus Radix quadrata est 13 ≐ 490. Tunc partium, quarum C D sunt 9 ≐ 000. sit linea C N 13 ≐ 490. & parallelas ducens à puncto N, delinea Figuram CNPRTXYC, quę erit similis, & dupla pręcedentis.

NOTA.

Num. L.

DVæ præcedentes Operationes possunt aliter, & multò faciliùs expediri, si Diabetes alio modo formetur.

Lamin.32.Figur.25.

Lineas AB. & AC. divide in 4. partes: quas posteà in denas, centenas, aut millenas subdivide (modò lineam AC. habere partes 4000.) dicamus. Posteà

in puncto	*pone*	*in puncto*	*pone*
1000	I.	3000	IX.
1414	II.	3162	X.
1732	III.	3316	XI.
2000	IV.	3464	XII.
2236	V.	3605	XIII.
2449	VI.	3741	XIV.
2645	VII.	3873	XV.
2828	VIII.	4000	XVI.

Si volueris ulteriùs progredi, & Tabulam ultra XVI. producere, recurre ad *pag.* 43. in quâ usque ad numerum CC. pervenitur.

Diabete sic parato, si volueris datam Figuram aliquam (Regularem, aut Irregularem) per partem proportionalem imminuere, pone unam lineam, quam volueris, inter XII. & XII. & tunc inter XI. & XI. reperies transversam, supra quam, si similem Figuram erigas, erit unâ duodecimâ parte minor; & tunc transversa X. & X. dabit Figuram duabus duodecimis (unâ sextâ) minorem: transversa IX. & IX. dabit Figuram tribus duodecimis (unâ quartâ) minorem transversa VIII. & VIII. dabit Figuram quatuor duodecimis unâ tertiâ) minorem: &c.

Si autem illam volueris augere, pone lineam, quam volueris inter I. & I. & inter II. & II. habebis aliam lineam, supra quam, si alia similis Figura fiat, erit dupla: &, quæ supra lineam transversam III. & III. erit tripla: quæ autem supra IV. & IV. erit Quadrupla: & sic ad finem.

Hinc jam intelliges, cur Diabetæ brachia habeant eosdem omninò numeros, & nihilominùs aliter in uno brachio, & aliter in altero denominentur; nam in altero Figuræ per uncias, & in altero per asses crescunt. Nam, si à toto Asse

AUFE-

Auferatur		Manebit	
Nihil	0	12	*As.*
Vncia	1	11	*Deunx.*
Sextans	2	10	*Decunx.*
Quadrans	3	9	*Dodrans.*
Triens	4	8	*Bes.*
Quincunx	5	7	*Septunx.*
Semissis	6	6	*Semissis.*
Septunx	7	5	*Quincunx.*
Bes	8	4	*Triens.*
Dodrans	9	3	*Quadrans.*
Decunx	10	2	*Sextans.*
Deunx	11	1	*Vncia.*
As	12	0	*Nihil.*

Ergo, si linea data ponatur inter XII. & XII. tunc alii numeri minores, super quos formari similes Figuræ queant, dabunt areas, quæ unâ unciâ successivè se superent, ut partes Assis. Cæterùm, si illa eadem linea ponatur inter I. & I. tunc transversæ, quæ inter alios numeros sunt, areas duplam, triplam, quadruplam, &c. daturæ sunt.

Vtuntur Mathematici Duodenario tanquam Numero aptissimo, qui multarum divisionum est capax. Astronomi ejus loco Sexagenarium sumunt, qui sicut ipsum Assem, sic etiam omnes Assis partes quincuplicat.

ARTICVLVS V.

De Diabete Stereometrico, qui circa Corporum mensuras versatur.

Num. LI.

Operæ-pretium erit legere librum IX. Euclidis, & præcipuè Propositionem 14. & 19. quas dilucidat ingeniosè, & eruditè Pater Clavius: itemque libri 13. Propositionem 5. 9. 10. 11. 13. 14. 16. 18. nam ipsis tota doctrina de corporibus Regularibus, de quibus impræsentiarùm agimus, succollatur. Voces breviter exponamus.

Sphœra (Latinè *Globus*) notæ figuræ corpus est, unicâ superficie contegitur, ad quam à centro omnes lineæ, quæ duci ad externam superficiem possunt, sunt æquales. [Communiter scribitur per *œ*, at Critici contendunt scribi debere per *æ*, Græcè enim est ΣΦΑΙΡΑ, non ΣΦΟΙΡΑ.]

Pyramis, est figura solida, quatuor Triangulis æquilateris, & æqualibus comprehensa; & ideò vocatur *Tetrahedrum.*

Cubus, est figura solida, sex quadratis æqualibus comprehensa, & ideò dicitur *Hexahedrum.*

Octahedrum, est figura solida, octo Triangulis æquilateris, & æqualibus contenta.

Dodecahedrum, est figura solida, duodecim Pentagonis æquiangulis, æquilateris, & æqualibus definita.

Icosahedrũ, est figura solida viginti Triangulis æquilateris, & æqualibus terminata.

Hæ quinque figuræ passim solent dici *Platonica*, non quòd eas invenerit, aut dimensus sit Plato: sed quòd cum illis comparet quinq; Mundana corpora (quatuor Elementa, Cœlumque) Scientiam Naturalem exponens.

PROBLEMA XXVI.

Corpora Regularia Globo inscribere.

Num. LII. *Lamin. 32. Fig. 25.*

Dicuntur Globo inscribi, quãdo ita clauduntur, ut omnibus angulis in puncto superficiem contingant; &, si Globi diameter sit 2000.00. aut radius 1000.00. tunc planorum, quæ hæc ipsa claudunt, corpora latera habebunt quantitates sequentes.

Pyramis	1632.99.
Octahedrum	1414.21.
Cubus	1154.70.
Icosahedrum	1051.45.
Dodecahedrum	713.64.

[In Matthiæ Bernaggeri Notis ad Galilæi Circinum *part. 1. pag. 41.* est Typographicum sphal-

sphalma, nam in Tabellâ ponitur, *Dodecahedro* 1713.64. & prima nota delenda est. Et hic non est error Authoris, nam *pag.*40.§.*Finalmente* expresè posuit numerum 713.64.]

Diabetæ formam ob oculos ponit Triangulus EDF. in quo punctis debitis, quæ ad latus numerantur, nomina Corporum Platonicorum inscribuntur.

PROBLEMA XXVII.

Corpora Regularia Diabetæ inscribere.

❦Num. LIII.

HAbes in Laminâ XXXI. in posteriori Diabetæ Proportionalis parte lineas SX. & SX. quæ longitudines linearum Corporum Regularium metiuntur, & habent puncta, quæ fuerunt hac arte notata. Lineam S.DC. in modulos 2000.00. divisimus: & in ultimo puncto characterem DC. inscripsimus, quo *Diameter Circuli* significatur: In medio lineæ (hoc est, in puncto 1000.00. insculpsimus literam ℞. quæ significat *Radium*: Posteà in puncto 713.64. est signum DO. ut *Dodecahedri* locus cognosceretur: Deinde in puncto 1051.45. scriptæ sunt literæ I C. quæ *Icosahedrum* notant: Mox C. hoc est, *Cubus*, in puncto 1154.70. Sequitur signum O C. quod locum Octahedri designat: & puncto 1414.21. insidet: Et deniq; in pũcto 1632.99. incidatur unum P, ut sciatur illum esse locum Pyramidis. Et hoc tu modo poteris in quocumque Diabete lineam istam SX. Stereometricam punctis intersecare.

PROBLEMA XXVIII.

Dato uno Corpore Regulari aliorum omnium magnitudinem scire.

❦Num. LIV.

SVme communi Circino longitudinem unîus lineæ in dato Corpore. Posteà in Diabete, quære characterem, aut signum in lineâ SX. dato Corpori correspondentem. Mox Diabetem aperi, ut duo Circini pedes cadant in illâ puncta, & lineæ transversales dabunt tibi omnium aliarum linearum magnitudines.

Pono exemplum. Habes Cubum, cujus latus sit 777.35. Sume hanc longitudinem, & ita Diabetem aperi, ut inter puncta C, & C, sit hæc ipsa distantia. Tunc inter DC, & DC erit Diameter Globi, qui illum Cubum exactè capiet: nempe, 10000. cujus Radius ℞, & ℞, erit 5000. Et inter P, & P, erit latus Pyramis partium 816.49. Et inter OC, & OC. latus Octahedri part. 707.10. Et IC, & IC. latus Icosahedri part. 525.72. Et tandem DO, & D O. latus Dodecahedri part. earumdem 356.82.

PROBLEMA XXIX.

Corpora Regularia æquimagna, (æquè capacia) invenire.

❦Num. LV.

NOtissima figura est Cubus, ejusque magnitudo summâ facilitate reperitur, nam, si Latus sit 100000. totidem addendo ciphras invenies Superficiem 100000,00000. & iterum totidem addendo ciphras habebis Cubum 100000;00000,00000.

In Geometriæ Practicæ *pag.* 253. demonstrat P. Clavius, Cubum, qui erigatur super diametrum Globi, se habere ad Globum, ut 21. ad 11. Ergo proderit hæc analogia.

Vt 11. ad 21. sic Sphœræ datæ soliditas 100000;00000,00000. ad Cubum, cujus radix est Sphœræ diameter.

Vbi semel Sphœra fuit ad Cubum reducta, facili negotio alia corpora reperiuntur: nam rectilineæ figuræ sine magno labore commutantur. Supponatur igitur Pyramis habere latera partium 100000. & aliorum corporum æquigrandium latera investigemus. Considera sequentem Tabulam.

Pyramis	1000.00.
Octahedrum	629.92.
Sphœra	608.22.
Cubus	490.29.
Icosahedrum	371.90.
Dodecahedrum	244.65.

Corpora Regularia æquimagna inscribuntur Diabetæ.

❦Num. LVI. *Lamin.* 32. *Fig.* 26.

HI numeri, ut aliàs factum, debent ad Diabetem ferri. Considera in Laminæ XXXI. Diabetæ posteriorem partem, & in ipsâ Stereometricas SY, & SY. In his igitur lineis SP. habeat 1000.00. modulos. Et posteà inter S, & P. numerando ab S, in punctis oppor-

opportunis, juxta præcedentis Tabulæ numeros, Corpora prædicta inscribantur.

PROBLEMA XXX.

Datâ unâ Figurâ solidâ, alias omnes Figuras solidas æquè magnas determinare.

Num. LVII.

AD usum transeo. Habes Corpus aliquod, & vis habere alia diversiformia, sed æquè magna. Quâ viâ procedes? Aperiam clarissimam, & expeditissimam. Habes Cubum? Ergo communi Circino longitudinem lateris cujuscumque metire, & ad Diabetem veniens illum ita aperies, ut in lineis SY, & SY, inter *Cub. Cub.* linea illa includatur exactè, habebitque latera Pyramidis æquè magnæ inter *Pyr.* & *Pyr.* & latera Octahedri æquè magni inter *Oct.* & *Oct.* & Sphœræ diametrum inter *Sph.* & *Sph.* & sic de cæteris.

ARTICVLVS VI.

De Diabete Radicali, aliter omnia resolvente.

Num. LVIII.

HAbes Laminâ XXXI. in facie anteriori binas lineas A B, A B, & A C. A C. illæ successione Arithmeticâ procedunt, (sic videlicet, 1. 2. 3. 4. 5. 6. &c.) & Radices exhibent: hæ nullam immediatam successionem observant, sed dant Quadratas areas (nempe, 1. 4. 9. 16. 25. 36. &c.) alterarum linearum Radicibus correspondentes. Et utrarumque linearum numeri ex Tabulâ, quæ *à fol. 33. b.* in nostrâ Arithmeticâ decurrit, desumuntur. Nunc oppositam inîmus viam, & in lineis AC, AB. Quadratorum numeri fluxum Arithmeticum servant, & ex alio habent latere suas Radices.

Divide igitur lineam AB in partes 10.000. & per denas pone numeros, ut cognoscantur; & hæc linea sic divisa vocetur *Arithmetica.* Ex alio lineæ latere pone numeros Quadratos, ut jubet Tabula posita *pag. 43.* nempe, 1. in puncto 1 = 000. (2. in pũcto 3 = 414.) 3. in puncto 1 = 732. (4. in puncto 2 = 000.) 5. in puncto 2 = 236. &c. & cùm absolveris, erit absoluta, & perfecta Quadratorum designatio in Diabete.

Dedi *in loc. cit. pag.* 43. Tabulam, quam in Operibus Galilæi impressis Bononiæ anno 1656. *tom.* 1. reperies, videlicet in Tractatu, cui Titulus, *Vsus, & Fabrica* (*Fabrica, & Vsus,* ego dicerem) *cujusdam Instrumenti pag.* 4. *&* 7. Non quæro Galilæi, an Capræ liber sit, nam de hoc superiùs satis fusè disserui, modò hoc occurrit unicum, Tabulam hanc, quâ utor, esse Capræ, non autem Galilæi, nec potuisse à Galilæanâ desumi: sed potiùs contrà: Vnitatem enim, quam Bernaggerus dedit, in partes centenas secuerat, hæc ipsa in millesimas dividit: & sciunt omnes, qui sunt Mathesi tincti, ex partibus millesimis fieri centesimas, si ultimus character deleatur: ex centesimis autem non posse fieri millesimas, nisi totus computus resumatur incipiendo à principio. Omissis ergo his, quæ ad rem minùs pertinere videntur, ad Operationes veniamus.

DE LINEIS.

Num. LIX.

OMnia, quæ per Arithmeticum, per hunc Radicalem Diabetem præstari poterunt; nam in illo numeri ex uno latere Arithmeticè fluũt, & ideò eosdem usus, quos alter (Arithmeticus) potest habere. Et hanc ob rem, ne similia, vel eadem sine causâ dicamur reponere, te ad Arithmeticum Diabetem remittens, ut juxta ibi tradita hîc lineâ, & numeris, qui in altero latere ponuntur utaris. At impræsentiarùm, solam Radicum lineam explicandam, & dilucidandam adsumam, & aliquos ejus præclaros usus, quâ soleo, brevitate proponam.

PRO-

PROBLEMA XXXI.
Dato Quadrato Radicem invenire: & datâ Radice Quadratum.

Num. LX.

SI habeas Quadratum, illum quære in Quadratorum numerorum serie, qui sub hoc signo □ describuntur: & è regione in altero lineæ latere Radicem quæsitam invenies. Et hæc Operatio est facilis, & exacta: &, quin Diabetem aperias, expeditur.

Si detur Radix, & quæratur Quadratum, per Diabetem Figuralem, quem Articulus IV. exponit, & Lamina XXXI. in lineis AB, & AC, quæ in facie anteriori conspiciuntur, depingit, meliùs, securiùsque poteris respondere: sed per hunc Radicalem etiam, si Radice non repertâ in Diabete inter duas proximiores ad partem proportionalem recurras.

DE SUPERFICIEBUS.

Num. LXI.

SVperficierum Areæ pendent à Quadris, lineæ à Radicibus. Regulæ, & præcepta fere necessaria non sunt; nam ponemus loco Regularum Exempla. Sed, quia Tabula numerum 200. non excedit, ab ipsius Tabulæ promotione incipiamus.

PROBLEMA XXXII.
Quadrati in Tabulâ non reperti Quadratam invenire Radicem.

Num. LXII.

SI Superficies data major sit, quàm 200. & minor 800. illam in quatuor partes divide, & radicem duplica, & hæc erit radix illius superficiei Quadratæ. Verbi gratiâ. Datur Quadrum in areâ suâ continens pedes 784. quot continebit latus? Numeri 784. quadrans est 196. ejus radix 14. duplum 28. Hæc ergo est Radix numeri 784.

Si data superficies sit adhuc major dividatur in 16. partes: & reperti numeri Radix quadruplicata, erit latus quæsitum. Pono exemplum. In examen vocatur Quadrum 7744. cujus pars sexta-decima 484. cujus Radix est 22. Hujus radicem quadruplico, & habeo 88. & hanc dico esse Radicem numeri 7744.

Quando factâ divisione in numeros fractos incidimus, Radix non erit exacta, sed major vera insensibili tamen differentiâ, quam practicus negligere prudenter potest.

PROBLEMA XXXIII.
Datâ aliquâ superficie eidem aliam describere (homologam) duplam, triplam, quadruplam. &c.

Num. LXIII.

PRimò anguli retinendi sunt. Si omnes lineæ crescant, ut 1 ≔000. ad 1 ≔414. figura secunda erit dupla: si crescat, ut 1 ≔000. ad 1 ≔732. erit tripla: si ut 1. ad 2. erit quadrupla. Et sic deinceps. Pone igitur latus Figuræ datum inter □ 1, & □ 1. & inter □ 2, & □ 2. latus duplæ; inter □ 3. & □ latus triplæ reperies, &c.

PROBLEMA XXXIV.
Datis duabus superficiebus mediam proportionalem interponere.

Num. LXIV.

SVme utriusque Areæ numeros, & medium proportionalem investiga, & radicem hujus extrahe, & habebis figuram quæsitam. Pono exemplum. Datur Quadrum, cujus latera sint 2. pedum: & alterum, cujus latera sint pedum 8. Quanta erunt latera Quadri, quod medium proportionale sit? Prima radix dat Aream 4. secundum Aream 64. inter 4. & 64. mediat numerus 16. (nam, ut se habet 2 ad 16. ita 16 ad 64.) radix autem numeri 16. est 4. Ergo inter radices 2 & 8. radix medii Quadri proportionalis est 4. In praxi procedemus hoc modo. Per primum numerum 4. multiplico secundum 64. & adquiro 256. cujus Radix quadrata est 16. cujus iterum Radix est 4.

PROBLEMA XXXV.
Aream ab Areâ subtrahere.

Num. LXV.

DAntur duo quadra, quorum majus habeat in latere 8: minus 5477. & petis, ut alterum ab altero subtraham: hoc est, ut dem quadrum, quod cum illo minori majus exæquet. Sic discurro. Quadrum, cujus latus est 8. habet in areâ 64. alterum, cujus latus est 5 ≔477. habet in areâ 30. differentia area-

rum

rum est 34. hujus numeri radix 5 ≕831. Ergo, si à Quadrato, cujus Radix est 8. auferatur Quadrum, cujus Radix est 5 ≕477. manebit Quadrum, cujus Radix sit 5 ≕831.

Si figuræ irregulares sint, sed homogeneæ: & majoris area se habeat ad minoris aream, ut 64. ad 30. lineæ maioris se habebunt ad lineas minoris, ut 8. ad 5 ≕477. & figura, quę sit utriusque differentia, habebit in areâ 34.

De Solidis.

Num. LXVI.

Corporum moles pendent à Cubis: & ex Tabulâ, quam *pag.* 43. exhibemus, omnes poterimus quęstiones resolvere, & dilucidare. Oportet autem ante omnia aliam Radicum Cubicarum lineam in Diabete describere.

Cubi.	*Radices.*	*Cubi.*	*Radices.*
1	1 ≕000	7	1 ≕912
2	1 ≕259	8	2 ≕000
3	1 ≕442	9	2 ≕080
4	1 ≕587	10	2 ≕154
5	1 ≕709	11	2 ≕223
6	1 ≕817	12	2 ≕289

Primum lineæ AB, & AC. in 3 ≕000. partes dividantur. Et in puncto 1000. ponatur 1. (in 1259. ponantur 2.) in 1442. ponantur 3. (in 1587. ponantur 4.) &c. & sic illa linea debitè distribuetur.

PROBLEMA XXXVI.

Dato Solido alterum duplum, triplum, quadruplum, &c. nec-non subduplum, subtriplum, &c. designare.

Num. LXVII.

Si detur Cubus, cujus latus sit 45. & duplum, triplum, aut quadruplum quæras, Pone hanc lineam inter C. 1. & C. 1. & inter C. 2. & C. 2. latus Cubi dupli: inter C. 3. & C. 3. latus Cubi tripli, & sic deinceps invenies.

Cæterùm, si Figuras imminuere volueris, pone ejus datam lineam inter 12. & 12. & in cæteris numeris lineas, quarum figuræ omnes partes Assis repræsentent, (Figuræ, inquam, homologæ, quæ supra similes lineas erigantur) invenies.

PROBLEMA XXXVII.

Inter duo corpora medium proportionale reperire.

Num. LXVIII.

Dantur duo Cubi: alterius Radix est 2 ≕000. alterius 3 ≕174. & inquiris, quantam Radicem habiturus sit medius proportionalis.

Primi cubi moles importat 8. secundi 32. Inter hos numeros medius proportionalis est 16. cujus radix est 2 ≕519. Ergo, si Radices 2. & 3 ≕174. dant Cubos extremos, radix 2 ≕519. dabit medium.

Si figuræ irregulares, sed homologæ sint, servabitur semper hæc eadem inter latera proportio.

PROBLEMA XXXVIII.

Molem à mole abstrahere.
Molem moli addere.

Num. LXIX.

Si Cubus sit, cujus radix sit 4 ≕160. & alter, cujus radix sit 3 ≕634. & velis hunc ab illo abstrahere: sic procede. Cubus major mole suâ importat 72. minor 48. differentia est 24. cujus radix est 2 ≕884. Ergo à radice 4 ≕160. ablatâ Radice 3 ≕634. manet radix 2 ≕884.

Et hanc eamdem Regulam servabunt inter se lineæ corporum irregularium, sed similium, quorum moles proportionaliter media inquiratur.

Si addendus fuerit Cubus Cubo (vel Globus Globo, &c.) per oppositam viam præcedet operatio: nam, si major Cubus sit ℞ 3 ≕634. *Cub.* 48. minorque ℞ 2 ≕884. *Cub.* 24. Summa dabit *Cub.* 72. cujus Radix est 4 ≕160. Et tantum esse debebit Cubi latus.

ARTICVLVS VII.

De Diabete Geometrico.

Num. LXX.

FOrmatur duarũ linearum Arithmeticè divisarum, & Geometricè inscriptarum concursu. Quo autem modo Geometra lineas dividat, quod sit Arithmeticæ, & Geometricæ progressionis discrimen, jam superiùs ostendimus, nunc oportet Organum delineare. Vtamur autem parvis numeris, ut clariùs procedamus.

Lamin. 32. Figur. 28.

Sit Diabetes Geometricus BAC, *& sint ejus lineæ* AB, *&* AC. *Has divido* Arithmeticè; hoc est, *in centum, aut plures partes æquales. Posteà singulis punctis inscribo proportionales numeros, quâcumque Geometricâ proportione crescentes, & habeo Diabetem paratum.*

DE LINEIS.

Num. LXXI.

IAM semel præparato Instrumento, ne optatæ brevitati desimus, ad Operationem, & Praxim accingamur.

PROBLEMA XXXIX. & XL.

Numerum numero addere.
Numerum à numero subtrahere.

Num. LXXII.

HÆ duæ Operationes per Arithmeticam communem, tantâ facilitate expediuntur, ut ad Geometriam non debeamus recurrere: & tam facilè per Arithmeticum Diabetem expediuntur, ut non sit, cur Geometrico utamur.

PROBLEMA XLI.

Numerum per numerum multiplicare.

Num. LXXIII.

VT hoc fiat, non est opus aperire Diabetem; nam illo manente clauso, decîdet quæstionem unum brachium. Sit Regula.

Circino sume Multiplicatorem (nempe ab A, *ad punctum, in quo Multiplicator notatur) & posteà altero pede posito in numero multiplicando, alter pes ulteriùs promotus, dabit numerum ex multiplicatione resultantem.*

Multiplicator non est necessariò minor numerus, quia sicut per minorem major, sic per majorem minor, sæpe multiplicatur.

Pono exemplum. Iubes 9. per 81. aut 81. per 9. multiplicare. Circino capio lineam 9. (hoc est, alterum pedem pono in A, & alterum in 9.) & hunc numerum *Multiplicatorem* appello. Posteà altero pede posito in 81. (numero videlicet multiplicando) alter pes ulteriùs promotus, íncidet in 729. & respondebo 9. multiplicata per 81. dare 729. *Vel aliter.* Sumo lineam 81. (& tunc hic erit numerus multiplicans) & posteà posito altero pede in 9. (numero multiplicando) alter pes ulteriùs promotus íncidet in numerum 729. ut anteà.

PROBLEMA XLII.

Numerum per numerum dividere.

Num. LXXIV.

SEmper minor numerus *Divisor*, & major *Dividendus* vocatur: quoniam, si quando minorem per majorem dividimus, tunc Vnitatem in partes secamus, ut partium harum numerus Divisorem excedat. Vt hanc Operationem expedias, hac Regulâ manuduceris.

Sume inter pedes Circini Divisorem, & posteà altero pede posito in Dividendo, alter per versus A *immissus daturus est Totientem, qui quæritur.*

Pono exemplum. Sint 729. per 9. dividenda.

da. Sume inter pedes communis Circini lineam A 9. & manente in eâdem aperturâ Circino, pone alterum pedem in 729. (numero dividendo) & Circino versus A moto, alter pes incidet in numerum 81. & dic manere 81. si 729. per 9. dividantur.

PROBLEMA XLIII.

Tertiam, quartam, quintam, &c. lineam proportionalem invenire.

Num. LXXV.

QVantâ hanc Operationem difficultate expedit Calculus, tantâ illam in Diabete facilitate expedit communis Circinus. Sit Regula.

Sume Circino excessum lineæ majoris (nempe, partem, quâ minorem excedit) & posteà posito altèro pede in majori, alter ulteriùs promotus dabit tertiam proportionalem, & hinc ulteriùs, quartam, quintam, &c.

Pono exemplum. Sunto lineæ datæ 3, & 27. &, quia quarta quæritur, alterum pedem pono in 3. alterum in 27. & harum linearum differentiam adquiro. Tunc altero pede posito in 27. alter dabit mihi 243. tertiam proportionalem. Et altero pede posito in 243. alter pes dabit mihi 2187. quartam proportionalem, & sic in infinitum.

PROBLEMA XLIV.

Mediam proportionalem invenire.

Num. LXXVI.

ETiam magno molimine à Logistâ investigatur: sed illam dabit in Diabete Cirnus summâ facilitate. Sit Regula.

Sume, ut anteà, duarum datarum differentiam: illam in duas partes divide, & in medio præcisè invenies lineam, quam investigas. Et ecce lineam (Quantitatem continuam) dividendo Arithmeticè, correspondentem numerum (Quantitatem discretam) divisisti Geometricè.

Si uti Circino quadrupede velis, etiam hanc divisionem sine difficultate expedies.

Pono exemplum. Dantur duæ lineæ: altera 27. altera 2187. Sume Circinum quadrupedem, ut 1. ad 2. unum longiorem pedem pone in 27. & alterum in 2187. & tunc inverte circinum, & alterum crus pone in 27. aut in 2187. & alter inter 27. & 2187. cadet in 243. & hęc est linea, quam quæris.

PROBLEMA XLV.

Plures medias proportionales invenire.

Num. LXXVII.

EX Regulâ præcedente nascitur Resolutio: quia sicut dividendo differentiam duarum linearum in duas partes unam mediam proportionalem invenisti, sic dividendo in partes tres, duas; & dividendo in partes quatuor, tres, & sic in infinitum, adquires.

De Superficiebus.

Num. LXXVIII.

OMnes Operationes, quæ lineas concernunt, expedivimus, quin Diabetem Geometricum aperiremus: nunc ad Superficies oculos convertamus, & nonnulla difficilia Problemata facili negotio resolvamus.

PROBLEMA XLVI.

Omnium Quadratorum numerorum Radices Quadratas, & omnium Quadratarum Radicum Quadrata unicâ Diabetæ aperturâ invenire.

Num. LXXIX.

QVàm sit difficilis, vel unius Quadratæ Radicis inventio, & quàm sit molesta unius numeri magni per alium similiter magnum divisio, vel multiplicatio sciunt Logistæ omnes, & non est necessarium referre; interìm, quod hîc proponitur, per hanc Regulam poterit ad praxim reduci.

Sume inter crura communis Circini lineam A 9. *& posteà aperi Diabetem, ita, ut inter* 81. *&* 81. *illa longitudo* A 9. *præcisè capiatur, & in Diabetæ brachiis erunt Quadrati numeri, & inter illos lineæ transversales erunt Radices.* Quid facilius?

Pono exemplum Diabetæ mensurâ invariatâ petis, ut tibi exhibeam Radicem numeri 729. Sumo circino punctorum 729. & 729. distantiam, & posito altero pede in A, alter in lineâ incidit in 27. Dicam igitur numeri 729. Radicem Quadratam esse 27.

Pono alterum exemplum in numero 6561. Sumo communi Circino lineam transversalem 6561. & 6561. posteà pono alterum pedem in A, & alter ad numerum 81. per-

veniet: & hunc esse Radicem quæsitam pronuncio.

De Solidis.

Num. LXXX.

OMnes Geometriæ totius Operationes per hunc possent expediri Diabetem, at non omnes, sed Fundamentales propono; aliàs enim de singulis Diabetis, non jam Articulum, sed Librum integrum cogerer concinnare. Actum est de Lineis, & Superficiebus, aliquid etiam de Corporibus edisseratur.

PROBLEMA XLVII.
Omnium Cuborum Radices Cubicas, & omnium Radicum Cubos unicâ Diabetæ aperturâ invenire.

Num. LXXXI.

ETiam Problema hoc, quod variis modis expeditur, est Capitale, & multarum Resolutionum Fundamentum: & impræsentiarùm reducitur ad praxim hoc modo. *Sume Circino lineam 9. (hoc est, pone alterum Circini pedem in* A, *& alterum in 9.) & posteà ita Diabetem aperi, ut inter 729. & 729. hæc ipsa longitudo intersit, & omnes transversales lineæ erunt Radices Cubicæ numerorum similium, inter quos sunt inclusæ.*

Ergo inter 27. & 27. linea transmissa erit 3: & inter 729. & 729. linea transmissa erit 9. Et sic de ceteris. Unde, si habeas Radicem, & Cubum quæras, sume transversalem lineam, quæ datam Radicem exæquet, & in ejusdem lineæ terminis habebis Cubum. Si verò Cubum habeas, & Radicem invenire desideres, quære in Diabetæ brachiis datum Cubum, & linea transversalis erit Radix, quam quæris.

NOTA.

Num. LXXXII.

DVo hæc immediatè præcedentia Problemata adhuc possunt, sine Diabetæ aperturâ resolvi. Nam Circinus quadrupes, ut 1 ad 2. (vocetur *Duplus*) semper inter breviores pedes Radicem Quadratam: inter longiores autem Quadratam continet: & Circinus quadrupes, ut 1 ad 3. (vocetur *Triplus*) semper inter minores pedes Radicem Cubicam, & inter majores Cubum exhibet.

Hanc ob rem, si detur Radix, & quæratur Quadratum: Dupli Circini pedibus brevioribus sume datam Radicem, & inverso Circino Quadratum inter pedes productiores habebis: & contrà, si detur Quadratum, & ejus Radix investigetur, longioribus ejusdem Circini pedibus illud sume, & inter breviores pedes quæsitam Radicem invenies.

Et sic similiter, si detur Radix, & postuletur Cubus, utere Triplo Circino, ejusque minoribus pedibus illam adsumes, & Cubum inter pedes majores complectêris: &, si contrà, Radix Cubi dati quæratur, hunc sume inter pedes longiores, & illam breviores exhibebunt.

Et quid, quæso, humanitùs præstari poterit, quod meritò mirabilius dicatur?

ARTICVLVS VIII.

De Diabete Metallario, qui circa Metalla versatur.

METALLUM notæ significationis vox est, & ab universis Europæ populis recepta, nam ab Hispanis, Gallis, & Germanis dicitur *Metal*, ab Italis *Metallo*, & à Græcis ΜΕΤΑΛΛΟΝ. Et nihil aliud est, quàm *talis terra*, unde aurum, argentumque, *terra rubra*, *& alba*, per despectum à Divo Bernardo vocâtur. Ratio nominis è Græco sumitur: vel enim Metallum dicitur à verbo ΜΕΤΑΛΛΩ, id est, *Fodio*, quòd fodiendo inveniatur; vel à ΜΕΤΑ, ΤΟ ΑΛΛΟΝ, *ultra est aliud*: quod nulla metalli vena solitaria esse soleat, sed semper apud unam sit alia. Posteriorem hanc derivationem sequutus est Plinius

nius *libr. 33. cap. 6.* cùm dixit, *Hoc quidem, & in omni ferè materiâ, unde* ΜΕΤΑΛΛΑ *Græci videntur dixisse.*

A *Metallo* adjectiva *Metallicus*, & *Metallarius* prodierunt: quæ tametsi, etiam à Viris doctis confundantur, à Criticis ita distinguuntur, ut *Metallicus* materialem, *Metallarius* verò alias causas concernat: quam ob rem, annulus *metallicus*, & non *metallarius* dicetur, si ex metallo fit; &, qui in metallifodinis serviunt, aut quomodocunque in metallis effodiendis, purgandis, &c. cognoscendis, distinguendis, dilucidandis, &c. adlaborant *Metallarii*, non autem *Metallici* vocari debent. Vnde hic noster Diabetes, tametsi plerumque ex metallo fiat, non poterit *Metallicus* universìm vocari, quia formari potest ex quâcunque materiâ; sed *Metallarius* nuncupari debebit, quoniam circa Metalla distinguenda, mensuranda, & ponderanda versatur.

PROBLEMA XLVIII.

Metallariæ Generationis Causam effectricem cognoscere.

Num. LXXXIII.

PORrò, de Metallorum generatione non est, cur fusè impræsentiarùm disseramus, non enim ad Mathesim, sed ad Physicam pertinet hæc Disputatio. Interìm moneo, plerasque opiniones communes, aut falsas omninò esse, aut de falsitate suspectas: traduntur enim ab Aristotele: & nondũ veritate perspectâ, Pythagorico ritu à Peripatu recipiuntur; & ab inculcantibus ΑΥΤΟΣ ΕΦΑ, *Ipse dixit*, non à ratione, sed solius Philosophi testimonio probantur. Asserunt omnes à Sole generari metalla: & tamen Sol habet calorem valde debilem, ut tam profundè in viscera Telluris transeat. Indigent ipsa, ut coquantur, formentur, perficiantur calore vehementi, & robusto, qui à Sole provenire non potest. Sunt ergo in visceribus Terræ immensi ignium thesauri, qui per Vesuvios, Vulcanos Ætnas, & alias voragines, quarum plurimæ in Orbe Meridiano, flammas evomunt, in quo regio vastissima ob hanc causam *Tierra del fuego* à nautis Hispanis vocatur. Et quidem, etsi immensam hanc ignis subterranei abyssum Wendelinus, & alii nimis amplient, esse maximam dubitare non volumus, & ab illâ, velut ab Effectrice causâ, (quidquid Aristoteles dixerit, aut non dixerit) Metallorum concoctionem provenire contendimus. Vide interìm, quæ de hac subterraneâ voragine à Wendelino, & Gassendo *in nostrâ Hydrographiâ, Art. 2. Not. 1. num. 635. à pag. 524. b. ad 527.* dicuntur.

PROBLEMA XLIX.

Pondera metiri, Magnitudinesque ponderare.

Num. LXXXIV.

MAgna mensurari, & Gravia ponderari dicuntur. Exploramus Magnitudines Circino, Librâ, vel Staterâ Gravitates. At humanum Ingenium, quòd tantùm non omnipotens est, ac si calefacere nive, & igne frigefacere diceretur, voluit sibi obedire universam Mathesim, & eò se provexit, ut, & Magnitudines librâ ponderet, & ulnâ gravitates metiatur. Nam Calibra, quam vocant, globorum diametros explorando, gravitates metitur: & gravitates metiendo Molem ponderat.

PROBLEMA L.

An Metalla, quæ eodem nomine insigniuntur, sint ejusdem ponderis: aut etiam, ejusdem speciei, determinare.

Num. LXXXV.

ERuditio postulat, ut in Staticis diversis utamur metallis, ut ponderum differentias exactiùs possimus cognoscere, & doctrinæ ratio suppetit, ut has Notas addamus, ut meliùs cognoscantur omnia illa, quæ de pondere metallorum dicentur.

Differunt etiam pondere, quæ, & specie. An-ne ad unam infimam speciem spectant omnia aurea? an-ne ad unicam infimam omnia argentea? an-ne omnia metalla, quæ ejusdem sunt denominationis ad unicam speciem pertinent?

Fortè sub eodem genere, & nomine reperiuntur diversæ metallorum species: & Aurum, Argentum, Plumbum, Stannum, &c. genere differunt, & cujuscunq; metalli multæ reperiuntur species. Quidquid de hac Philosophicâ quæstione sit, esse Aurum Auro, Argentum Argento perfectius: esse & ponderosius nemo negare potest. Reperiuntur metalla, quę arenaria dicuntur, quòd granulis

lis compacta sint. Sunt quedam spongiosa, cavernulis, & foraminulis plurimis plena. Solidiora sunt contusa, quàm fusa: ergo agemus de communioribus, bene depuratis, nimirùm fusis: nam ignis majorem equalitatem impertitur, quàm maleus. De hoc argumento disputat Galilæus, & Matthias Bernaggerus uberiùs, qui aliorum experientiâ, & labore juvantur.

Inter Aurum, Argentumque Galilæus in proportionis Instrumento Operatione XXI. proportionem admittit, qualem inter 100. & 60. aut 5. & 3. At Ercker, metallifodinis in Bohemiâ Præfectus, re accuratiùs examinatâ tantisper alterat hanc proportionem. In libri de re Metallicâ, quem Germanicè scripsit, *fol.* 606. asserit, se invenisse inter Aurum purum, & Argentum purum stante eâdem omninò mole, differentiam in pondere, ut 405. semilibr. & 8. semiunc. ad 227. semilibr. & 4. semiunc. (Semilibras vocat, quas *marche* Italus, & *marcas* Hispanus appellat.) Semiunciæ 16. semilibram constituunt: ergo, si ad unicum numerum hæc varietas reducatur, erunt, ut 6488. ad 3636. vel in minoribus numeris, ut 1622. ad 909. Et huic, tanquam in arte versatissimo Bernaggerus consentit.

Aurum ad Plumbum est, ut 20. ad 13. hanc proportionem multa experimenta à variis facta demonstrare videntur. Hinc infert Bernaggerus Plumbum ad Argentum se habere, ut 10543. ad 9090. vel in minoribus terminis, ut 105. ad 9. vel ferè. Vnde Plumbum ad Cuprum, ut 13. ad 10.

Aurum ad Ferrum esse vult, ut 12. ad 5. & infert inter Argentum, & Ferrum esse proportionem, quæ inter 81. & 109. Si hos duos numeros per 27. diviseris, habebis 3. & 4. Ergo numeri 81. & 109. se habent, ut 3. ad 4. Hinc Ferrum ad Plumbum, ut 25. ad 39. Hanc statuit proportionem Rivius in Architecturæ libro, quem scripsit Germanicè: ubi docet inter Ferrum, & Plumbum esse quasi sesquialteram analogiam, nam se habent, ut 19. & 30. & addit esse Ferrum ad Cuprum, ut 5. ad 6.

Aurum ad Stannum se habet, ut 50. ad 21. unde Stannum ad Argentum, ut 5677. ad 7575. unde etiam Stannum ad Plumbum, ut 42. ad 45. & Stannum ad Cuprum, ut 21. ad 25. & tandem Stannum ad Ferrum, ut 126. ad 125.

Inter lapidum pondera summa solet esse varietas. Rivius in suâ Architecturâ Ferrum ad Petram ordinariam esse, ut 38. ad 15. aut ut 100. ad 4. Adrianus Romanus ait, *Ferri ad lapidem ejusdem magnitudinis ratio in pondere ferè est, qua 100. ad 30. vel 31.* Se recognovisse hanc doctrinam, & in Armamentario (Hisp. *en el Arcenal.*) Argentinensi reperisse inter Ferreos, & Saxeos globos analogiam, qualem inter 100. & 32. Bernaggerus testatur.

E Marmore non solent globi (Hisp. *Valas*) fieri: interim, quia Galilæus illud ponderavit, & cum metallis comparavit, dicendum est, Marmor se habere ad Aurum, ut 31. ad 200: ad Argentum, ut 167. ad 606: ad Plumbum, ut 31. ad 130: ad Cuprum, ut 31. ad 100: ad Ferrum, ut 93. ad 250: ad Stannum, ut 31. ad 84: & ad Petram communem, ut 93. ad 64.

Hæc de corporibus ejusdem molis dicta sint. Si ejusdem sint ponderis molem habebunt inæqualem, quam ob rem, si globus Aureus in diametro contineat partes 100. Plumbeus 115. Argenteus 121. Cupreus 126. Stāneus 133. Ferreus 134. Marmoreus 186. Saxeus è lapide communi continebit 211.

Non meminit Argenti-vivi in illo tractatu Galilæus: non in Notis suis Bernaggerus: at non inutiliter illud ponderarunt, & cum metallis, lapidibusq; contulerunt Balthasar Capra, & Simon Marius, qui docent illud se habere ad Aurum, ut 557. ad 517: ad Plumbum, ut 557. ad 606: ad Argentum, ut 557. ad 629: ad Cuprum, ut 557. ad 658: ad Ferrum, ut 557. ad 684: ad Stannum, ut 157. ad 710. Agunt de globis ejusdem ponderis, & diametros singulorum mensurant.

Bodinus *lib. 6. Reipubl. cap. 3. in fin.* apud Georgium Enischium Medicum, & Mathematicum Augustanum, & Matthiam Bernaggerum post longum tempus meditationis, & ponderationis Resolutiones suas præscribit. Vt suadeat, asserit illas coram se fuisse à Francisco Fusteo sui ævi Archimede celebri demonstratas. Nos igitur, quousque certiora prodeant, aliquorum sententias, ut veræsimiles proponemus. Tabellam igitur sequentem contemplator.

TA-

TABVLA PONDERA GLOBORVM ÆQVE MAGNORVM EXHIBENS.

Metalla ponderât, ut vult.	Petitus, Mersénus, Casimirus.	Galilæus, Bernaggerus.	Fusteus, Bodinus.	Sigefridus, & alii.	Pradus, & Villalpandus.
Aurum	100 00	100 00	100 00	100 00	187 500
Mercurius	71 50		74 66	71 50	150
Plumbum	60 50	65	64 35	60 50	116 500
Argentum	51 50	56	56 90 *a*	54 50	104
Æs. Cujure.	47 33	50	47	47 33	91
Æs. Airain.	45			45	
Ferrum	42	41 66	40 88	42	80 301
Stannum com.	39	42	38 68	39	75
Stannum pur.	38 33				
Magnes	26			26	
Marmor	21	15 50	14	21	15 Mel.
Lapis	14	10 66	16 50	14	
Cristallus	12 50			12 33	
Sulphur	12				
Aqua	5 33			5 50	10
Vinum	5 25			5 25	
Cera	5			5	
Oleum	4 75			4 75	9
Lignum Tiliæ	3				

a. In libro impresso Bononiæ ponitur 5990. sed secundus character est inversus, nam inter Cuprum, & Argentum ponebatur proportio ferè, ut inter 11. & 13. Et quidem, si 11. dant 13. tunc 470. dant $555\frac{5}{11}$. Ergo in minoribus numeris 56. non igitur 59. Non esse Oracula hæc ipsa, quæ ab Authoribus de gravioritate Metallorum dicuntur, ait Alcazar, & ex illo Alstedius *Encyclop. libr.* 14. *par.* 2. *cap.* 13.

Ex pondere magnitudo deducitur: nam, si ut statuit Bernaggerus, Aurum est duplò gravius Cupro, Cuprum duplò majus occupat spatium, quàm aurum. Quam ob rem, non esset necessarium Tabulas speciales formare de æquigravium globorum magnitudine. Interìm, ut Lector à calculi molestiâ liberetur, numeros sequentes adjungo.

Columnæ numerorum sunt quinque. In illisque Petitus, Mersennus, Casimirus, Galilæus, Bernaggerus, nec-non Fusteus, & Bodinus per numeros proportionales procedunt: in quartâ verò Sigefridus Hirschius, ut constat ex Amussi Ferdinandeâ *prop.* 73. respicit partes unciæ pedis Viennensis; & 25. in unciâ numerat. Porrò, Viennensem unciam metitur in Laminæ VIII. Figur. II. linea AQ.

Nec mirari debet aliquis tantam esse inter Authores varietatem in metallorum gravitate, & magnitudine determinandis, quoniam, ut Matthias Bernaggerus *in Adnotationibus ad Galilæi Circin.* affirmat, neminem latet esse rem difficillimam duos homines in diversis regionibus, aut etiam diversis sæculis constitutos posse duos globos, aut duos cubos ita limare, ut alter alterum, nec in capillo excedat. Accedit metallorum varietas, & ignorantia Artificum, nam, vel doctissimi Mathematici juvari à Ferrario, Lapidicidâ, Aurifice, & Tornatore debent, qui non sunt soliti exactam præcisionem curare.

TABVLA
MAGNITVDINES GLOBORVM ÆQVE GRAVIVM PROPONENS.

Metallorum nomina.	Petitus, Mersénus, Casimirus.	Galilæus, Berniggerus.	Fustens, Bodinus.		Sigefridus.	Marius, & Capra.	
Aurum	100	100	100	0	19	5	17
Mercurius	111		110	2		5	57
Plumbum	118	115	115	8	22	6	06
Argentum	122	121	118	6	23	6	29
*Æs.*Cobre.	128	126	128	6	24	6	58
*Æs.*Bronce.	130						
Ferrum	133	134	134	8	25	6	84
Stannum com.	136	133	137	4	27	7	10
Stannum pur.	137						
Magnes	156						
Marmor	168	186	187	3	36		
Lapis	192	211	211	0	37		
Cristallum	201						
Sulphur	202						
Aqua	266						
Vinum	267						
Cera	271						
Oleum	276						
Lignum Tiliæ	309						

PROBLEMA LI.
Metallarium Diabetem fabricari.

Num. LXXXVI.

IN tantâ Authorum,& Ingeniariorum varietate(quæ ex eo præcipuè nascitur,quod in experimentis non conveniant) quousque accuratiores, aut saltem notiores succurrant, aliquas Assertiones supponamus, & constantes hypothesi, Metallariam Libram, aut Stateram addituri, Metallarium nunc Diabetem describamus. Pro fundamento autem hæc experimenta usurpemus.

Ex Galilæo,& Berniggero.	*Metallorum* Gravitas.	Magnitudo.
Aurum	100	100
Plumbum	65	115
Argentum	56	121
Cuprum	50	126
Ex Petito, Mersenno, & Casimiro.		
Ferrum	42	133
Marmor	21	168
Sulphur	12	202
Cera	5	271
Lignum Tiliæ	3	309

His fundamentis insistendo Diabetem delineamus.

Centrum est A; lineæ veræ non sunt AC, & AD, sed AB, & AE, nam Circini margines difficulter Circino communi sumerentur, & ideò ductæ sunt metallariæ lineæ,quæ possint Circini communis pedibus tangi.

Lamin. 32. Figur. 29.

A centro Circini ad literam F procurrit linea, quæ dividitur in 100. partes æquales, & ab F ad finem earumdem partium sequitur, enumeratio. In lineâ F☉ se gravitas separat à magnitudine; nam Aurum, si agatur de pondere, superat universa metalla; si de magnitudine, ab universis superatur: nam gravitate maximum, & quantitate minimum est. Aurum igitur ponitur in puncto 100^mo. Plumbum in 65.& 115. Argentum in 56. & 121.Cuprum in 50.& 126. Ferrum in 42. & 133. Marmor in 21. & 168. &c. Numeri minores, quàm 100. Metallorum ejusdem magnitudinis distinguunt pondera: & majores, quàm 100. Metallorum ejusdem ponderis magnitudines exhibent. Numeri sunt à nobis positi, ut vitaretur confusio; & quidem fuerunt

fuerunt requisiti, ut Metallorum lineæ locis debitis inciderentur: & sunt necessarii, ut eorumdem pondera cognoscantur. Metalla civilibus nominibus distinxi; sed, quia sunt multi, qui delectantur Chymicis, ideò addidi Chymicos characteres, ut posses alterutris, aut utrisque uti; si alterutris, aut utrisque satisfacere placeat. Vnumquemque in suo loco esse positum videbis, si cum hac Tabula Diabetem ipsum conferre placeat.

PROBLEMA LII.
Metallarii Diabetæ usum docere.

Num. LXXXVII.

POnitur tibi ob oculos Globus ferreus, cujus diameter sit GH, & rogaris, quantam diametrum habere argenteus debeat, qui pondus ipsissimum habeat.

Vt respondeas, sumis communi Circino longitudinem lineæ GH, & posteà aperis Metallarium Circinum, quousque illa linea intra puncta *Ferrum*, & *Ferrum* capiatur: & ais lineam, quæ est inter *Argentum*, & *Argentum* diametrum postulatam metiri: & alias lineas exæquare diametros aliorum globorum, qui constant ex aliis metallis. Quoniam, verbi gratiâ, Globus marmoreus, cujus diameter æqualis sit lineæ *Marmor*, *Marmor*, erit etiam ejusdem ponderis cum dato ferreo, & argenteo adsignato.

At exhibetur Globus argenteus, pendens uncias 14. Et vis habere alium Globum ejusdem magnitudinis, qui cupreus sit, & interrogas, quantum ponderare debebit.

Sume à centro A distantiam ad punctum 14. Tunc aperi Metallarium Circinum, ita, ut illa distantia (nempe, 14.) exactè intersit inter *Argentum*, & *Argentum*, & tunc inter *Cuprum*, & *Cuprum* invenies quæsitam gravitatem. Sume igitur magnitudinem lineæ LM, & posteà altero pede in A centro collocato, alter pes dabit unciarum numerum, quas pendet ille Globus cupreus. Sed, & F☉ dabit Globi aurei, N ♄, Globi plumbei, qui sit æquè magnus. Et sic de Globis cæteris.

Et hîc obiter nota, Circinis rectis, quales sunt ferè omnes, qui hodie vænales prostant, globorum diametros mensurari non posse, quam ob rem, debebunt Tormentarii (Hisp. *los Artilleros*) Circinos novos elimare, quales Lamina XXXI. Figur. IV. ad liter. ST. repræsentat.

PROBLEMA LIII.
Solida, Regularia, aut Irregularia, sed homologa, formare, & comparare.

Num. LXXXVIII.

HAbes Corpus, cujuscumq; figuræ, & vis fundere alterum ipsi per omnia simile, sed alterius metalli: & interrogas, quantum illud ponderabit, si æquè magnum sit? & quàm magnũ esse debeat, ut æquè ponderet? *Lamin. 32. Figur. 29.*

Detur Corpus Aureum irregulare *abc*: in quo *ab*, *bc*, *fe*, *eg*, habeant 40. modulos, & *fa*, *be*, *cg*, *ah*, *ic*, habeant 20. & aureus *hi* sit quadrans circuli, cujus centrum sit *k*. Et ponderet uncias 25.

Formare ex alio metallo aliud, quod æquè magnum sit, res est facillima: nam forma potest supra aureum fieri, & parva illa differentia, quæ ex fusione resultat (nam exempla semper funduntur prototypis majora; quia formæ exsiccantur, & metallum liquidum strictiùs suæ formæ adhæret) poterit limâ eradi. Sed quantum secundum pendet Solidum, si v.gr. ex argento sit?

Sumo Circinum, & altero pede posito in A, alterum pono in puncto 25. (tantum enim ponderat Corpus Aureum) & posteà Diabetem laxo, quousque inter *Aur.* & *Aur.* capiatur Circinus: & tunc transversa inter *Arg.* & *Arg.* in numeris minoribus, quàm 100. dabit pondus, quod quæritur. Et hæc linea erit 14. Ergo illud Solidum Argenteum pendet uncias 14.

Curiositate illectus vis aliud Corpus fundere æquè grave: nempe ex ferro; & interrogas, quantum futurum sit?

Linea *ab* in Aureo erat 40. modul. Adeòq; posito altero Circini pede in A, & altero in puncto 40. aperi Diabetem quousque inter *Aur.* & *Aur.* illa linea 40. modulorum intersit, & transversa inter *Ferr.* & *Ferr.* (nempe ex parte, in quâ sunt numerum majores, quàm 100.) lineæ *ab* in ferreo solido magnitudinem determinabit: Est autem illa linea *Ferr. Ferr.* modul. 53 $=$2. Ergo linea *af* erit 26 $=$6. Adeòque Solidum Ferreum Aureo simile sine ullo periculo erroris formabis.

Balthasar Capra hanc doctrinam ad Militiam, & rem Tormentariam extendit; nam in Circino proportionis *cap.31.* sic inquit. *Quærat aliquis. Si data forma Tormenti bellici ferrei 14. librarum, aliud cupreum 6000. librarum constituendum esset*, &c. Sanè illud Tormentum in Metallarium Diabetem non peccaret, posset enim fieri analogum, seu proportionale: at esset inutile, & peccaret in leges bellicas, nam majus esset nimis longum, & servire non posset. Arcabuzium, in cujus fistulâ globi 50. capiantur, fieri solet, Tormentum, in cujus fistula capiantur 50. globi quorum singuli 50. libr. pendat, esset prorsus inutile.

NOTA.

De Tychonis Brahæi Physicâ Metallariâ.

Num. LXXXIX.

CHymicæ studium Tycho coluit, & diligentissimè exercuit: & in quâdam ad Rothmannum Epistolâ apertè testatur, *se non minori conamine, & sumptu Astronomiam hanc Terrestrem excolere, quàm illam Cælestem, ordinatis ad eam ritè tractandam opportunis structuris, & fornacum magnâ varietate, & copiâ.*

Authores, per quos in Chymicâ se profecisse fatebatur, erant ex antiquis, Hermes Trismegistus, Author Tabulæ Smaragdinæ, Geber, Rupescissa, Arnoldus de Villâ-novâ, Raymundus Lullius, Thomas Aquinas, Rogerius Baco, Turba Philosophorum, Albertus Magnus, &c. ex junioribus Isaachus Hollandus, & Theophrastus Paracelsus, *quem*, ut ajebat, *plures impugnant, quàm intelligunt.*

Peripatum, & Aristoteleum philosophandi modum aversabatur. *Probavit potiùs Paracelsicam Philosophiam, ejusque Principia, facta ab ipso usque Paracelso celebria. Vnde, & non modo Materiam ab illo adsignatam retinuit, sed Efficientem quoque Causam, quam etiam cùm eo* ARCHAEUM *nominavit*, ut *libr. 6. de ejus vitâ pag. 466. a.* inquit Gassendus, & bene: nam Tycho de majore, & minore corporum compactione disserens, ait. *Cùm omnium metallorum, atque gemmarum una eademque sit prima Materia, non tamen omnia per Archæi Naturalis, uti vocat Paracelsus, energiam, ad eamdem maturitatem subtiliata, digestaque sunt.* Est autem ΑΡΧΑΙΟϹ apud cæteros *Antiquus, Pristinus*, at verò apud Paracelsum, Tychonem, quos Helmontius, & Marcus Marci sequuntur, *Initians*, seu *Principium dans*, hoc, est *Producens.*

Putabat non expedire, ut ad secretiora Paracelsisticæ Philosophiæ arcana vulgus admitteretur: unde ad Rothmannum scribit, *De his cum Illustribus, & Principibus Viris, alijsque præstantibus, & eruditis, qui talibus afficiuntur, atque eorum cognitionem aliquam habent, ingenuè conferre, atque nonnulla iis communicare per occasionem non tergiversabor; modò mihi de illorum voluntate constiterit, quique ea secreta habituri sint. Talia enim vulgaria fieri, nec expedit, nec æquum est. Neq; enim cuivis datum, licèt multi ejusmodi profiteantur, hæc mysteria debito modo secundum naturæ exigentiam innoxiè, ac utiliter exsequi.* Et quidem tam secretas esse volebat Paracelsi sententias, ut Graminæum de errore moneat, nolit tamen veritatem docere. Nam cum ille, quę de Penatibus Superis Paracelsus edisserit, de Planetis Cœlestibus fuisset interpretatus, Paracelsum affirmat illo nomine Planetas non intellexisse: quid autem intellexerit, non exponit. Considera sequentia verba. *Sententiam de Penatibus Superis minùs rectè intelligendo dèpravat* (Graminæus) *existimans eum* (Paracelsum) *per* Penates Superos *Planetas intellexisse, cùm alii illeic non dentur: quod à Paracelsi mente alienissimum est.* Sed quid hoc nomine intellexit? Respondet. *De hac re alibi, & convenientiori loco disserendi dabitur occasio.*

Cœlestem Physicam Metallariæ esse analogam semper asseruit, & ideò Astronomiam in Superiorem, & Inferiorem dividebat: quarum illa Metalla Ætherea, hæc Planetas Subterraneos contemplaretur, unde apud Gassendum *loc. cit. pag. 465.* sic inquit.

Scire convenit id esse septem Planetas in Cœlo, quod sunt septem Metalla in Terrâ, quodq; in homine ad utriusque ideam fabricato, qui ob id Microcosmus ritè appellatur, septem principalia membra, atque hæc omnia tam pulchra, & concinna similitudine invicem colligata sunt, ut paria ferè videantur habere officia, easdemque proprietates, & naturas. Sic duo principalia luminaria in Cœlo Sol, & Luna, duobus præstantioribus Metallis Auro, & Argento; in homine verò duobus præcipuis vitalibus membris, cordi, & cerebro æquiparantur. Duo benefici Pla-

Planetæ Iupiter, & Venus; inter Metalla terrena Stannum, & Cuprum, post priora secundæ dignitatis sibi locum adsciscunt in corporibus verò nostris Iecur officinam sanguinis, & Renes generationis ministros. Duo verò Planetæ, quos maleficos appellant Saturnus, & Mars Metallis abjectioribus; Plumbo videlicet, & Ferro correspondent; atque in corporibus hominum duo minus necessaria, & vilia membra sortiuntur, splenem, & fel, quæ sunt receptacula atræ, flavæque bilis exuberantis. Mercurius Cœlestis, ut est naturâ suâ indifferens, & Proteo mutabilior, sic etiam Mercurium terrestrem, sive Argentum vivum sibi analogum habet, quod etiam in varias transmutatur formas, & omnium reliquorum Metallorum naturam æmulatur, mirabilesque induit metamorphoses: in corpore autem Microcosmico huic inter septem membra principalia rectè assimilatur Pulmo, cujus officium est spiritum trahere, Corque, & reliqua membra sua anhelatione refocillare: inservit etiam loquelæ plurimum, velut, & Mercurius ille cœlestis huic præesse creditur. Multa sunt prætereà in his septem admiranda similitudine, quæ paucis explicari nequeunt sibi invicem colligata. Sic etiam reliqua Terræ mineralia, Gemmæ, Marchesitæ, & Salia, cum diversis Planetis certâ lege consentiunt, & naturæ imprimis affixarum Stellarum associantur, quæ Planetarum vires in se licèt obscurius continent, quemadmodum etiam herbæ, & vegetabilia è certo quodam ordine non solum Planetis, sed etiam fixis syderibus in Terrestri Astronomiâ assignantur, eorumdemque naturam quantum in se est, æmulantur. Hæc, & plura ejusce modi penitus intelligere non docet vulgaris Physica, neque Academiæ, Peripateticorum sophismatibus, & fucis dementatæ, incrustatæque latentem in his realem, & ipsissimum veritatis nucleum introspicere, vel didicerunt, vel docent. Pyronomica Schola, adeunda est.

PROBLEMA LIV.

An Metallorum Conversio possibilis sit definire.

Num. XC.

EX multis capitibus suadent repugnantiam Philosophi, & existimant omnia, quæ de Elixire, & lapide Philosophorum dicta, scriptaque, ab otiosis ingeniis fuisse ficta: & potest hodie à pondere novum argumentum desumi, quod Chymicorum nimiam confidentiam debellet. Metallorum omnium Aurum est firmissimum, & ponderosissimum, quo ergo modo fieri poterit, ut aliud corpus ad pondus æquale perveniat. Cùm corpora ponderosiora redduntur, recipiunt aliquid se ponderosius, &, quia nihil est ponderosius auro, nec sine auro, nec cum auro alia metalla possunt, ejus pondus adquirere. Non possunt sine auro, quia omnia præter aurum sunt auro leviora. Non possunt cum auro, quia globus, qui ex duobus componatur metallis, & alium aureum globum magnitudine exæquet, nunquam attinget pondus aurei.

Lamin.35. Figur.1.

Sanè contra Artem Chymicam, si non universìm, saltem ejus illam partem, qui ad transformationem Metallorum adspirat, varia argumenta texunt Physici, ex quibus illa fortiora judicantur, quæ ex Metallorum naturâ, & essentiâ sumuntur: nam, sicut felis converti non potest in canem, neque taurus in equum; & sicut opinione Iuniorum, vel invito Aristotele, neque aër potest in aquam, neq; aqua in terram, aut in aërem transire: & sicut, nemo in phialâ vitreâ unum uvarum racemum potest condere; sic nemo ex aliâ quâcumq; materiâ aurum poterit facere. Firmant Physicas Rationes Mathematici, ad gravitatem, motumque oculos convertentes; quoniam gravitas videtur non distingui à Materiâ: nam re bene perspectâ nunquam corporum mutatur gravitas; sed, quæ leviora fiunt, aliqua corpuscula emittunt, &, quæ graviora fiunt, aliqua corpuscula recipiunt, &c. His inquam rationibus, & aliis, quæ objici possent non obstantibus anno M.DC.XLVIII. die 15. Ianuarii coram Ferdinando III. Imperatore Romanorum cum summâ admiratione multi Viri docti, & curiosi Mercurium in Solem transformari viderunt. Exstat de hac re perenne testimonium, nempe Numisma ex illo auro artificiali fusum, in cujus facie alterâ pingebatur Genius Caduceo inverso, Lyrâq; & Solari splendore insignitus, ut ipsa imago tacitè diceret, ex Mercurii lapsu Solem, qui obscuris nubibus per annos plurimos obductus fuerat, jam tandem aliquando emersisse. Erat Inscriptio, DIVINA METAMORPHOSIS, & in alterâ facie, *Raris hæc, ut hominibus est Ars, ita rarò in lucem prodit. Laudetur Deus in æternum, qui partem suæ infinitæ po-*

tentiæ nobis, suis abjectissimis creaturis, communicat. Hanc Transformationem fuisse veram, non apparentem, aut sophisticam Augustissimus Cæsar videbatur supponere, quem dicentem audivi: *Ars est inventa: superest nunc, ut de minuendo in operationibus tempore, & de addendâ facilitate cogitemus.* Fuit Vir ingeniosissimus, & in Philosophicis bene versatus, quem nullus Chymicus facili negotio deciperet. Numisma curavit æri incidi, & curiosis hominibus communicari, cujus exemplum exhibet Lamin. 35. ut vel hinc sententia, quæ à Chymicis stat, videatur roborari, & muniri.

At Ego non audebo assentiri. Desiderassem ante infusionem singula examinare, singula ponderare, & singula non unâ horâ, aut die, sed tempore congruo periclitari, & discutere. Fortè, sicut iterum, iterumque Imperator Rudolphus, sic fuit etiam Ferdinandus deceptus. Subtilissimæ sunt hominum sceleratorum fraudes, &, qui nesciunt fallere, faciliùs, & frequentiùs falluntur. Fortè erat Auri Spiritus, qui in Mercurium infusus; qui enim ex unâ librâ extractus, unam Mercurii libram sibi incorporat: & sine ullâ utilitate fatigat Artifices, & tempus prodigit. Ergo, dum Ego hæreo, erit liberum ingenioso Lectori judicare, quod velit.

ARTICVLVS IX.

De Diabete Calibræo, quo utuntur Militares Artifices, ut de magnitudine, & pondere Globorum bellicorum definiant.

Num. XCI.

Lineâ Calibræ in Architecturâ Militari formamus, & examinamus; &, quia extra Chorum multi in illius delineatione Ingeniarii tripudiant, voluimus eorum numeros discutere, & Regulas in judicium vocare. Nunc præparamus Diabetem Calibralem, quem ex duabus Calibris omninò similibus componimus. Ille est, qualem Laminæ XXXV. Figura II. delineat.

PROBLEMA LV.
Calibræ Diabetem describere.

Num. XCII.

Regula Calibræ, Hypothetica est; procedit per modulos, docetque, quo debeât modo fieri aliæ Calibræ pro diversis provinciis, & pro aliis metallis; nam cùm libræ sint inæquales apud diversos populos, Calibra, quæ pro uno sit metallo facta, non mensurabit aliorum metallorum pilas; &, quæ pondera ad libras Hispanas metitur, exorbitabit, si suæ libræ donentur valore Germanico. Tota nihilominus consistit in hac lege.

Sume metalli, quod volueris globum, qui in tuâ regione libram exactè pendat; ejus diametrum sume pro modulo, & tantæ erunt sex partes primariæ tuæ Calibræ. Singulas partes primarias (quas vocabis Modulos) divide in 1000. *partes æquales: & adscribe numeros, quos* Tabula, quæ *pag.* 43. ponitur, exhibet. *Et habebis perfectam Calibram, sed ad illud solum metallum, & ad illud solum Regnum determinatam.*

Lamin. 35. Figur. 2.

Superest ergo, ut demus Calibram universalem, quæ omni metallo possit, & omni provinciæ servire.

Res erit facilis, si ex duabus Hypotheticis Calibris formetur Diabetes, qualem exhibet Lamina XXXII. Habet duo brachia A C, & AD. In altero exprimitur magnitudo, in altero gravitas, & sunt mutuò sibi correspondentes.

PRO-

PROBLEMA LVI.

Diabeta Calibrai usum docere.

Num. XCIII.

DAtur unus Globus notæ magnitudinis, & gravitatis, & tria inquiris. PRIMÒ, *quantum ponderabit alius, qui habeat duplò majorem diametrum?* SECUNDÒ, *quantam habebit diametrum alius globus, cujus pondus sit duplò majus?* TERTIÒ, *quomodo fieri debeat Regula Calibræ, quæ illi metallo, & illi librarum tantitati deserviat?*

Singula essent difficilia per Calculum: & omnia sunt per Diabetem facilia.

Vt loquamur in particulari. Datur globus A ferreus, qui ponderat 8. libris, & habet in diametro FG 5. modulos. (1) Quantum igitur ponderabit alius globus, cujus diameter sit modulorum 10? (2) Quantam autem habebit alius globus diametrum, qui pendat libras 16. (3) Quomodo faciam Calibram huic ponderosissimo, & ignoto metallo respondentem.

Sumo inter crura communis Circini lineam FG, diametrum dati globi. Posteà aperio Circinum Calibræ, quousque Moduli II. & II. quibus conveniunt libræ 8. distent inter se, ut G ab F, & hoc modo semel aperto Circino, non solùm hæc tria, sed alia plurima expedita reperies.

Ad primum respondeo Arithmeticè numerum Moduli 2.00. duplicando, & habeo 4.00. Et ajo. Si II. & II. habent distantiam HI 5. partium: IV. & IV. (duplò majores moduli) habent duplò majorem distantiam. Ergo diameter duplò major erit KL, & globus, quem illa metitur, libr. 64. ponderabit, hoc enim pondus respondet puncto L.

Respondeo Geometricè; nam, si inter circini communis crura sumam lineam AH, posteà, si alter pes sit in H, alter cadet in K. Aliter. Si Circini quadrupedis, ut 1. ad 2. brachiis sumam lineam HI, dabunt mihi pedes duplam lineam, quæ erit KL, ut habueramus anteà. Globus ad globum duplæ diametri se habet, ut 1. ad 8.

Ad secundum respondeo duplum pondus esse 16. libr. Et hunc numerum expresè in hoc Circino non reperiri, sed tamen in mod. 2 ≍ 519. cadere.

ARTICVLVS X.

De Diabete Ingenioso, qui per Artificiales Numeros, qui, quoniam non à re, sed à ratione sumuntur, ΛΟΓΑΡΙΘΜΟΙ, Rationales *dicuntur, procedit.*

Num. XCIV.

MVlta sunt Logarithmorum genera, Calculique facilitati singula felicissimè consulunt. De hoc argumento Syntagma integrum dedimus, in quo illos procedere, & recurrere jussimus, ut delectet Philomusum varietas, & Lector eligat, quos, vel meliùs intelligat, vel expeditiores judicaverit.

De horum Numerorum Artificialium Inventore nemo disputat, nam fuisse Neperum supponunt. At dubitare incipiet, qui Tychonis vitam scriptam à Petro Gassendo recenseat. Ipse enim *libr. 5. pag. 455. a.* asserit Ioannem Georgium Herwartum, Duci Bavariæ à secretis consiliis scripsisse Tychoni, *nihil morari se solvendi cujusquam Trianguli difficultatem: multiplicationum, ac divisionum vice additiones, & subtractiones usurpare.* Quod quidem fieri posse, ait Gassendus; docuit postmodum suo Logarithmorum Canone Neperus. Herwartus ergo ante Neperum Logarithmos invenerat. Et, ut illorum praxim etiam nos promoveamus, elimamus Diabetem, qui eisdem omninò fundamentis insistens, ingeniosè decidat quascumque Mathematicas Difficultates. Et, ut omnia clarè procedant, initium sumo ab ejus fabricâ.

PRO-

Numeri veri. & Numeri ficti.

PROBLEMA LVII.

Logarithmicam, seu Ingeniosam Lineam describere.

Num. XCV.

IN æreâ, aut cupreâ Lamina, quæ quascunque subtiles divisiones admittat, ducatur Linea AB, & in 2000. partes dividatur. Ejus rudem exhibemus imaginem, quia chartæ, & characterum magnitudo, ultra 60. divisiones non patitur. Hæc Linea AB, ut conspicis hinc, inde, habet numeros: in dexterâ parte fictos, & in sinistrâ veros. Ficti sculpi in lamellâ non debent, sed hîc necessariò ponuntur, ut scias, in quo puncto debeas ponere numerum verum. Si enim compareat sola linea cum veris numeris, tegitur Ars, quæ illos numeros in tali potiùs, quàm aliâ distantiâ collocavit, & rationem fundamentalem ignorantibus mirabilior, aut etiam miraculosior apparebit.

Primâ divisione Linea AB secabitur in 20. modulos, & posteà divisione secretâ singuli in 100. submodulos subdividentur. Vt scias, in quonam puncto, vel submodulo, insculpere debeas verum Numerum, ficti, qui à dextris ponuntur, & non sunt incîdendi, te dirigent. Ponere enim debes in ipso lineæ initio Vnitatem. Post tertium modulum in primo submodulo pone *num.* 2. Post quartum modulum in 77^mo submodulo pone *num.* 3. Post sextum modulum in secundo submodulo pone *num.* 4. Et uno ante septimum modulum submodulo pone *num.* 5. Et post eundem septimum modulum in 78^vo submodulo pone *num.* 6. Deinde post modulum octavum in 45^to submodulo pone *num.* 7. Mox post nonum modulum in submodulo tertio pone *num.* 8. & in modulo 54^to *num.* 9. Et tandem in decimo modulo *num.* 10. Et sic usque ad finem progredere.

Instrumenta tanta esse debent, quæ manibus tractari possint; cæterùm, si nactus fueris exactiorem Artificem, & virgâ æneâ satis longâ uti velis, ad *num.* 1000. aut etiam ad *num.* 10,000. poteris pervenîre.

Vbi primùm, Numeri Veri in debitis distantiis fuerint positi, & Numeri Ficti deleti (immò etiam omnia puncta, quibus Veri Numeri non correspondent, etiam deleri poterunt) habes Logarithmicam Lineam paratam, & perfectam: quam ipsam, ne Admiratores nemo

(nemo enim illam sine admiratione respiciet) ex Logarithmorum fontibus ortum duxisse suspicentur, generali nomine poteris mecum *Ingeniosam* vocare.

PROBLEMA LVIII.
Logarithmicum, seu Ingeniosum Diabetem conformare.

Num. XCVI.

EX materiâ solidâ (videlicet, cupro, vel ære) Diabetem præpara; à centro per brachia duas lineas duc: illasque à centro incipiendo, in quo ponenda est Vnitas, juxta præcedentem doctrinam divide, & Numeris Veris exorna; & habebis præparatum Diabetem.

Semel præparato Organo, utamur illo, & difficillimas Quæstiones expediamus, subtilissimas totius Arithmeticæ, & Geometriæ Operationes ad mechanicam praxim reducendo.

PROBLEMA LIX.
Numerum numero addere.
Numerum à numero auferre.

Num. XCVII.

HÆ duæ operationes tam facilè expediuntur liberaliter; tam facilè etiam mechanicè, si circino Arithmetico utamur; ut non sit, cur Logarithmis implicemur, & per difficiliora procedamus. Operationes reliquæ, si communem ineamus viam, intricatiores sunt, & ideò debent Logarithmis juvari.

PROBLEMA LX.
Numerum per numerum multiplicare.

Num. XCVIII.

SYntagmate V. sic Quæstionem expedio: Quero Logarithmos correspõdentes multiplicatori numero, & multiplicando. Et jungo ipsos, & invenio Logarithmum numeri multiplicati.

Igitur impræsentiarùm, sumo Circinum, & in Diabete clauso alterum pedem pono in A, lineæ initio, & alterum in puncto, cui inscribitur numerus multiplicator: & posteà, eâdem manente Circini aperturâ, alterum pedem colloco in numero multiplicando, & alter versus B (in sequentia) promotus incidet in numerum, qui per multiplicationem resultabit.

Pono exemplum. Iubeor multiplicare 4 per *16.* sumo inter duos pedes Circini lineam A4. (ipsa est 4.) & addita lineæ A*16.* dabit lineam A*64.* Respondeo igitur *16*, si multiplicentur per 4, dare *64.*

PROBLEMA LXI.
Numerum per numerum dividere.

Num. XCIX.

POno unum pedem Circini in A, alterum in minori numero, quem *Divisorem* dicimus; & posteà ejusdem Circini alterum pedem pono in numero dividendo, & Circinum torquendo versus A (in pręcedentia) alter pes Totientem mihi designabit.

Addo exemplum. Sint *64.* dividenda per 4. Sumo Circino lineam A4. Et posteà altero pede collocato in *64.* alter incidet in *16.*

PROBLEMA LXII.
Datum Numerum, seu Radicem quadrare.

Num. C.

SI numerus aliquis quadrari debeat, ponatur unus pes circini in A, alter in numero quadrando, & moto circino in semicirculum moveatur primus pes, & incidet in quæsitum numerum.

Verbi gratiâ. Si quadrandus numerus *9.* circini alterum pedem pone in A, alterum in *9.* manenteque secundo pede in *9.* move primum, & facto semicirculo incidet in 81. & disces ex latere, seu radice *9.* nasci numerum quadratum 81.

PROBLEMA LXIII.
Datum Numerum, seu Radicem cubare.

Num. CI.

ETiam hoc fit facillimè. Si enim ponas primum Circini pedem in A, alterum in Radice, seu numero cubando colloces: circinus primo motus sui semicirculo incidet in numerum Quadratum: & hinc secundâ revolutione ulteriùs perget, & incidet in numerum Cubicum.

Majoris claritatis gratiâ, exemplum aliquod addamus. Sit cubandus numerus 4. Sumo

mo inter crura Circini lineam A4. & ex 4. illa apertura Circini incidet in 16. & ex 16. in 64. Dicemus ergo Radicis 4. Quadrum esse 16. Cubumque esse 64.

PROBLEMA LXIV.
Radicem Quadratam invenire.

❀Num. CII.

O Quàm est ipsa difficilis! & tamen per Logarithmos nostros mechanicos est summè facilis. Sit hæc Regula.

Linea numeri, cujus Radix inquiritur, dividatur in duas partes, & dabit Radicem quæsitam.

Si utaris Circino quadrupede, cujus crura minora ad majora, ut 1. ad 2. se habeant, hæc erit Operatio facillima; si enim inter longiora crura numerum Quadratum habueris, inter breviora Radicem, quã inquiris, habes.

Rem illustro hoc exemplo. Si debeam quærere radicem quadratam numeri 64. ope Circini ejus lineam A 64. dividam in duas partes æquales, & inveniam numerum 8. dicamque hunc esse Radicem numeri 64.

PROBLEMA LXV.
Radicem Cubicam eruere.

❀Num. CIII.

ADhuc difficiliùs extrahitur, quàm Quadrata, si stemus communibus Regulis: at stando nostro Diabetæ, invenitur facillimè. Sit Regula.

Linea numeri Cubici, cujus Radix inquiritur, beneficio Circini dividatur in tres partes æquales, & tertia pars dabit Cubicam Radicem, quæ quæritur.

Vt hæc divisio fiat expeditissimè Circino quadrupede utaris, cujus breviora crura ad longiora, ut 1. ad 3. proportionem conservent.

Exemplum. Quæritur Radix Cubica numeri 64. &, quia illi correspondet linea A 64. illam divido in tres partes æquales, & dico A 4. esse Radicem Cubicam numeri 64.

PROBLEMA LXVI.
Medium Proportionale determinare.

❀Num. CIV.

NOta utriusque numeri lineam; & differentiam divide; & invenies numerum intermedium, quem quæris. Hoc est. Sume quadrupedem Circinum, cujus crura habeant proportionem, quam 1. ad 2. Tunc unum crus longius pone in uno numero, alterum in altero, & distantiam numerorum, inter quos quæritur Medium, habebis. Posteà inverte Circinum, & unum crus breve pone in alterutro numero, & alter inter datos Medium, quem inquiris, attinget.

Vt rem meliùs intelligas, pono hoc exemplum. Dantur numeri 12. & 48. & medius Geometricus quæritur. Sumo Circinum quadrupedem, & alterum crus longum pono in 12. alterum in 48. Posteà illum verto, & alterum brachium breve pono, aut in 12. aut in 48. alterque inter hos datos numeros cadens, numerum 24. attinget. Est autem 24. numerus Medius, quoniam, ut se habet 12. ad 24. sic similiter 24. ad 48.

Si inter duos numeros duo media proportionalia jubear investigare, eorumdem numerorum distantiam dividam in tres partes.

Verbi gratiâ. Sunto numeri dati 3. & 81. Sumo Circinum quadrupedem, ut 1. ad 3. Pono crura longiora alterum in 3. & in 81. alterum: illumque invertendo, & unum pedem ponendo in 3. alter cadet in 9. & posteà in 27. Dico igitur hos esse numeros Medios proportionales, quos quærebam,

Et universaliter loquendo, lineam interjacentem inter duos numeros divide in quot partes volueris, & totidem uno minus, habebis intermedios numeros proportionales: nempe tres, si illam dividas in 4. partes; quatuor, si in 5. quinque, si in 6. & sic deinceps, sine ullo termino.

PROBLEMA LXVII.
Regulam Auream expedire.

❀Num. CV.

TRes numeros ipsa postulat, & quartum infert. Sed, quo modo? Magno illum molimine Arithmetici inveniunt; nos summâ facilitate.

Conjungimus duas lineas medias, auferrimus primam, & habebimus quartam.

Pono exemplum. Si dicas, sicut se habet 16. ad 64. sic 8. ad quem? Sumam lineas A 64. & lineam A 8. & habebo lineam A 72. hinc auferam lineam A 16. & cadet Circinus in numerum 32.

Aliter

Aliter, & multò faciliùs. Quantum primi superat, aut superatur à lineâ secundi, tantum superet, aut superetur tertii lineâ, & habebimus quarti numeri quæsiti lineam. Sumo ergo Circinum, & alterum pedem pono in primo numero, alterum in secundo: posteà ejusdem Circini manentis in eâdem aperturâ alterum pedem pono in tertio numero, & alter pes incidet in numerum quartū.

Iuxta regulam istam sic operor. Numeri dati sunt 16. & 64. & 8. sumo circino distantiam inter 16. & 64. & transiens ad 8. positâ eâdem distantiâ invenio 32. nempe numerum, quem priùs expressi.

PROBLEMA LXVIII.

Omnem Triangulum, tam rectilineum, quàm sphæricum resolvere.

Num. CVI.

REgulâ Aureâ tota Trigonometria fundatur, ut universi norunt, hac ergo Logarithmicâ, seu Ingeniosâ Lineâ poterimus omnem Triangulum examinare, & ex lineis ad angulos, aut contrà juxta Artis Regulas, & proportiones omnem quæstionem summâ brevitate resolvere. De Trigonometriâ plurimi scripserunt; & totum nostrum Syntagma VII. illam dilucidat. Vsus sum, ut eam exornarem multis libris, sed inter alios placuit Diatribe Philippi Lansbergium, qui edidit de Triangulorum Geometriâ Libros quatuor; in quibus novâ, & perspicuâ methodo, & ΑΠΟ ΔΕΙΞΕΙ tota Triangulorum doctrinam explicat, & *à pag.* 119. specialiùs omnia per Regulam aureum resolvit.

CLausum adhuc habuimus Diabetem, & unicâ tantùm lineâ usi sumus; illum nunc aperiamus, & per transversales illius lineas nōnullas Quæstiones expediamus.

PROBLEMA LXIX.

Datâ Radice unicâ Diabetæ aperturâ Quadratum, & Cubum reperire.

Num. CVII.

SVme Circino longitudinem lineæ ab A. Diabetæ centro, usque ad numerum Radicis datæ, tunc aperi Diabetem quousque Circini pedes cadant in ℞ ℞. & ajo lineam transversalem ℞ ℞. fore Radicem; lineam transversalem □ □ fore quadratum, & lineam transversalem *Cub. Cub.* fore Cubum. Quid faciliùs?

Exemplo Regulam dilucidabo. Detur Radix 4. & ejus Quadratum, & Cubus quæratur. Sumo Circinum, & alium pedem pono in A, & alterum in numero vero 4. Posteà aperio Diabetem, ita videlicet, ut unus pes in punctum ℞, & alter in punctum ℞ cadat. Tuncque inter □, & □. lineam transversam, quæ lineam A 16. exæquet invenio: & inter *Cub. Cub.* lineam transversam, quæ exæquet lineam A 64. Dico igitur Radicis 4. Quadrum esse 16. Cubumque 64.

PROBLEMA LXX.

Dati Numeri Quadratam Radicem eruere.

Num. CVIII.

SVme Circino ab A ad numerum datum distantiam; laxa Diabetem, ut tanta inter □, & □ intersit: & habebis Radicem inter ℞, & ℞.

Pono exemplum. Datur numerus 9. & jubetur, ut ejus Quadratam Radicem determinem. Alterum pedem Circini pono in A, alterum in 9. posteà eàdem permanente aperturâ, alterum pono in □, & alterum in □: & tunc transversa, quæ erit inter ℞, & ℞, erit æqualis lineæ A 3.

PROBLEMA LXXI.

Dati Numeri Cubicam Radicem extrahere.

Num. CIX.

POno alterum Circini pedem in A, alterum in puncto, quod numero dato respondet, tunc hujus Cubi Radix erit transversâ linea inter ℞, & ℞. & hujus Radicis Quadratum erit transversa inter □, & □.

Exemplo Regulam dilucidemus. Sit numerus Cubicus 64. quæ erit ejus Radix. Pono communis Circini alterum pedem in A, & alterum in 64. & eâdem aperturâ manente pono alterum pedem in puncto *Cub.* & alterum in puncto *Cub.* Et tunc inter ℞, & ℞, erit linea, quæ ab A ad 8. perveniat. Radix igitur Cubica numeri 64. est 8.

Vtor parvis numeris, quia Diabetes nu-

merum 100. non excedit; si tu longiorem elimes, te juvabit, ut per majores numeros controversias expedias.

Respectu Quadrati □. Radix est ℞, & respectu Quadrati ■ Radix Quadrata est ℞ ■: quam ob rem, si inter ■, & ■ numerus Quadratus ponatur, cjus Radix dabitur inter ℞ ■, & ℞ ■.

NOTA I.

Simul omnium Numerorum Radices, & Quadrata exhibere: nec-non omnium simul Numerorum Radices, & Cubos determinare.

Num. CX.

PRæcedentia Problemata (videlicet, LXII. LXIII. LXIV. LXV. nec-non LXIX. LXX. & LXXI.) de Quadrato, & Cubo, & eorum Radicibus disputaverunt, rem adhuc promovemus, ad unicamque reducimus millenas, quæ fieri possent Operationes. Sic procede.

Sume Circino lineam A 10. *& posteà Diabetem aperi, quousque tanta sit transversalis inter* 100. *&* 100. *Et habebis simul in transversalibus lineis omnium Quadratorum Radices, & in Diabetæ brachiis earumdem omnium Radicum Quadrata reperies.*

Quam ob rem, si detur Radix Quadratam superficiem; &, si hæc detur, Radicem poteris facili negotio designare. Si de Cubicâ agatur, sic procede.

Sume Circino lineam A 10. *& posteà Diabetem aperi, quousque tanta sit transversalis inter* 1000. *&* 1000. *& habebis simul in transversalibus lineis omnium Cuborum Radices, & in Diabetæ brachiis earumdem omnium Radicum Cubos consequêris.*

Quam ob rem, si detur Radix Cubum; &, si detur Cubus, Radicem statim reperies.

A præcedentibus differt hæc Operatio, quia aliàs unâ datâ Radice, ejus Quadratum quærebatur, aut Cubus: & dato uno Quadrato, vel Cubo Radix illîus postulabatur; at nunc in alterâ Diabetæ aperturâ omnes simul Radices, & omnia Quadrata: & in alterâ omnes simul Radices, & omnes Cubi exhibentur.

NOTA II.

An debeat Diabetes in Quadrantem converti?

Num. CXI.

EX suo Proportionis Circino Quadrantem format Galilæus, docetque modum observandi altitudines, & locorum distantias, de quo plurimi ante eum scripserunt, & etiamnum plurimi scribunt: sed, quia per illum qualemcumque Quadrantem ad debitam præcisionem perveniri non potest, delineabo Articulo sequenti Diabetem, qui adhibita debitâ correctione, & cautelâ nullo modo ab optatâ præcisione deficiat. Et tametsi ipso possim Terrestria omnia, quæ sub visum cadunt, intervalla metiri, illum nihilominus *Astronomicum* dixero, quoniam præcipuus ejus usus erit in Stellarum observandâ distantiâ.

ARTICULUS XI.

De Diabete Optico, seu Astronomico.

Num. CXII.

CIrcino mensurat Sydera Minerva pinguis, circino etiam subtilis; omnia enim suos gradus perfectionis habent. Circino quidem communi, & parvo Cœlum aggressus est Tycho Brahæus sub annum M.D.LXIII. cum ætatis sextumdecimum ageret, & cogeretur importunitate Pædagogi carere omni Instrumento, nec aliter vacare posset Cœlo, quàm clancúlo. Ipse in libello, in quo tradit Mechanica, sub finem, ubi agit de his, quæ in Astronomiâ Dei dono exantlaverat, & de his, quæ præstare volebat, inter alia lectu digna, sic ait; *Cùm instrumenta nulla in promptu haberem, invidente ea mihi Pædagogo, Circino quodam majusculo rem ab initio, quantum fieri potuit, exseque-*

quebar, applicatâ videlicet juncturâ ejus oculo, & utroque pede in Planetam observandum, & Stellam aliquam fixam vicinam directo: aut etiam sic capiendo binorum Planetarum inter se distantias: & pro magnitudine circuli gradus interdiu rimabar, licèt autem hæc observandi ratio non satis exacta foret, tamen hinc eò perductus sum, ut utriusque calculi (Alphonsini, & Copernicani) *errores intolerabiles manifestissimè deprehenderim: quod, & conjunctio illa magna anni M.D.LXIII. in motu Iovis, & Saturni satis superque prodidit, siquidem ea Alphonsi numeros integro mense fefellerit, Copernici aliquot diebus, licèt pauculis, nam ejus Restitutio in hisce duobus Planetis non usque adeo à Cælesti normâ digreditur, præsertìm quoad Saturnum, quem nunquam ultra dimidium gradum, vel ad summum besse unius Copernici in cælo eludere calculum animadverti; Iuppiter interdum aliquantò majorem suggerit differentiam*. Ecce juvenis ingeniosissimus solo Circino Cœlum aggressus non de uno gradu solùm, sed de besse, aut etiam semisse unîus potuit judicare.

Lamin 35. Figur.3.

Crevit ætas, & cœlestis ambitio, & cum illis etiam Circinus crevit; quoniam sui juris factus quemdam dolari jussit, qui inter ejus instrumenta habet locum XVII. & inscribitur, *Aliud instrumentum simile priori pro distantiis*, de quo in explicatione sic loquitur. *Pararam verò jam anteà, cùm in adolescentiâ Augustæ Vindelicorum in superiore Germaniâ aliquandiu morarer, simile quoddam Instrumentum, ex ligneâ tamen materiâ solummodò constans, & fulcro destitutum, cùm levitate suâ aliàs utcumque tractabile esset. Id verò discedens Amplissimæ ejus Reipublicæ Consuli Paulo Hainzelio, optimæ memoriæ, horum studiorum amantissimo dono reliqui. Cumque reverso mihi in Patriam nova illa, & supra modum admiranda Stella cælitùs mox illuxisset pro ejus distantiis à vicinis Cassiopeiæ Stellis subtiliter denotandis aliud ejusmodi mihi fieri curavi: cujus hîc Ideam habes.* Hoc ipsum Instrumentum volebam uberiùs describere, sed, quia cælum eloquentius est calamo, nullo meliùs modo illud describere potui, quàm ejusdem picturam proponendo.

Diabetes hic Tychoni fuit ex ligno apprimè sicco, arboris iuglandum: regulæ AQ, & AR quatuor cubitis longæ, tribus digitis latæ, duobus crassæ. Arcus 30. graduum erat; metallicus ne contraheretur, non maior ne pondere gravaret. Pinnacidia Q, & R etiam erant ex ære. Arcus VX non erat omninò superfluus, angulum enim tenaciùs, & securiùs firmabat: & coclea, seu vitis ST, addita fuit, ut paulatìm posset aperiri, vel claudi.

Tria sunt, propter quæ hoc Instrumentum condemnamus. *Primum* est ipsamet Regularum materia; nam quæcumque ligna etiam quernea, & sicca, pődere flectuntur, & curvantur, & plùs, quò sunt longiora; & curvatura, vel minima videtur excessura scrupulos binos, vel ternos. *Secundum* est pondus, non enim tantum Instrumentum nudis manibus potest tractari, maximè cùm oculus quietissimè debeat esse apud A, quod ab uno homine etiam fortissimo præstari non potest. *Tertium*, & hîc attentè volo legi, est ipsamet eccentricitas oculi, gradus enim Arcus respiciunt centrum A, cùm tamen oculus sit eccentricus in B; quam ob rem angulus QAR datus ab Instrumento, semper erit major angulo QBR observato ab oculo.

His tribus morbis mederi voluit Tycho, &, quia ejus medicina alterâ medicinâ indiget, volo rem totam explicare. Vt primo occurreret inconvenienti, aliud fieri curavit, cujus regulæ essent ex solido metallo, quod loco sexto-decimo ponit, & exponit. Sed quis Tychoni concessurus est metallicas lineas, nec vibrari, nec flecti? Standum experientiæ est, & dicendum regulas etiam chalybæas pondere suo curvari. Sed demus metallum novum à Tychone esse inventum, quod adamanti simile flecti non possit; aut, si placet, æs ab eo nova methodo præparatum fingamus, adhuc hoc instrumentum morbo laboraret secundo, & multò adhuc periculosiùs, quoniam ligno metallum multò est gravius: &, si querneo tanta erat gravitas, ut tractari non posset, metallicum esset intractabilius. Sanè, ut huic secundo morbo medicaretur Tycho, duo præstitit; nam, & regulas breviores reddidit, (in ligneo erant quaternis longæ cubitis, & in chalybeo ternis) & fulcrum addidit, quo firmarentur, ne manibus deberet sustentari. Fulcri singulas partes figura exhibet, & Tycho verborum ubertate describit, & ego ubi video hoc ipsum Instrumentum fulcro bene firmari, secundo incõvenienti adhibitum remedium concedo. Ad tertium venio.

nio. Quo tollemus modo oculi parallaxin? Dices differentiam inter angulum QAR, & QBR insensibilem esse. At hoc non dixit Tycho, sed totus est in cognoscendâ, quam non potest vitare: quoniam, si Regulæ AQ,& AR sint 50. digitorum, cùm axis digito,& medio distet à limbo Regularum,& adhuc per alium digitum, & medium centrum oculi, erit oculi eccentricitas 3. quæ in Organo digit. 100. ad grad. 1. 0′. 22″. perveniet, quod sic demonstro.

Lamin. 35. Figur. 3.

Sit in præsenti Figurâ Diabetes Astronomicus BIC. Eccentricitas oculi sit IO. Radii visuales OB, & OC. Adeoque angulus BOC erit minor, quàm BIC. Ponamus ergo expeditioris computus gratiâ angulum AIB esse grad. 17. 27′. 27″. Ergo, si IB sit Sinus totus 100 ∺000. tunc BA erit 30 ∺000. & AI 95 ∺393. Ergo, si AB jubeatur esse 10 ∺000. Sinus totus, tunc AI erit 31 ∺798. Tangens ejusdem arcûs. Sumpsimus trientem Sinuum, ergo sumamus similiter trientem Eccentricitatis, nempe 1. digitum. At 32 ∺798. Tangens AO est grad. 73. 2′. 44″. Adeoque angulus AOB grad. 16. 57′. 16″.

Angulus	AIB	grad.	17	27′	27″.
Angulus	AOB		16	57	16
Differentia	OAI			30	11
Et duplum			1	0	22

Igitur, si duæ Stellæ haberent in Diabete BIC distantiam grad. 34. 54′. 54″. in oculo, & in Cœlo distarent per grad. 33. 54′. 32″. tantummodò.

Quis ergo in Instrumento, vel rusticano tantum errorem toleret? Quis tantum tolleret? Hunc Tycho tollere non potest, tolerare non vult, & ideò sibi composuit specialem parallaxium tabellam, ex quâ erueret, quantum deberet in observatione unâquâque subtrahere. Eumdem audi. In Expositione septimi-decimi Instrumenti sic inquit. *Quoniam centrum visûs* (quis dixit Tychoni visionem fieri in centro oculi? Fortè ideò, non *centrum oculi*, sed *centrum visûs* dicit, quod visionem extra centrum oculi fiat.) *Centro Instrumenti, respectu cujus divisiones procedunt, applicari non potest, prohibente solidâ parte, quæ est ab A in B, idcircò necessarium est, distantias oculo extrinsecè constituto dimensas, & in arcu numeratas, justo majores esse iis, quæ ipsi Cœlo competunt. Quare, ut huic incommoditati subveniretur, Tabellam quamdam construxeram, eamdemque ab alterâ Instrumenti parte denotâram, ut semper in promptu esset, quæ parallaxes Instrumenti suppeditavit, quantum nimirùm juxta singulos observationis factæ gradus subtrahendum esset, ut vera, & ipsi Cœlo consona proveniret intercapedo, atque prorsus eadem, quæ ex centro Instrumenti prodiret, si centrum visûs eidem uniretur. Quâ verò ratione hæc Tabella juxta triangulorum planorum inductiones concinnata sit, demonstratur à nobis in Progymnasmatis Instaurationis Astronomicæ, volumine nostro primo pag. 342. in capite ejusdem quarto, quod aliàs à pag. 335. usque ad 343. luculentam hujus Instrumenti descriptionem exhibet. Ad quod Lectorem de hoc plura cognoscendi cupidum remitto. Inveniet etiam ibidem paulò post distantias Novæ Stellæ à vicinioribus Cassiopææ, ac quibusdam aliis, tum quoque fixarum inter se exactissimè eodem Instrumento mensuratas atq; in usum deductas.* (Exactissimè, & hoc Instrumento? non scit Astra metiri, qui non ridet.) *Nullum enim aliud huic officio accommodum* [nota hoc bene] *tunc ad manus habebam; utpotè nuper è peregrinatione Germanicâ domum reversus,& Pyronomicis potiùs exercitiis quàm Astronomicis tunc occupatus. Licèt verò hoc Instrumentum adeò excellens sit atque ea, quæ postmodum successivis aliquot annis excogitavi, & magno labore atque sumptu confieri feci, ideoque posteà à me antiquatum; tamen illud qualecùmque sit, cum, & usui non incommodum existat, hic unà cum cæteris delineandum, exponendumque duxi, quo & eorum rationem haberem, quibus operosa illa, & sumptuosa adeò instrumenta construendi non suppeditat facultas. Illi atque hoc contenti rectiùs,& præcisiùs, quàm ante hac per Radium Astronomicum factum est, Stellarum scrutabuntur intercapedines; modò parallaxin, de quâ dixi, ritè, & expeditè præcaveant.* Et quidem, si semel noscatur eccentricitas, corrigi parallaxis, & etiam præcaveri poterit. Corrigi quidem formatâ æquationum Tabellâ, juxta regulas à Tychone traditas. At, quo illa modo poterit, præcaverit? Posse dixit Tycho, modum non dixit, imò nec habuit; non enim omittere illum poterat, sine quo est inutile hoc Instrumentum, quod aliis universis exæquat. In expositione sexti-decimi hæc habet. *Arcus QR distantiam quæsitam ostendit, nisi,*

nisi, quod parallaxis Instrumenti proveniens, hinc subtrahenda sit: quamvis aliud quoddam medium posteà invenerim, ut paralleliter fiat collineatio, non minùs, quàm in cæteris dioptris, & pinnaccidiis; sicque parallaxeos subtractione non erit opus. Verùm, quia hæc Dioptrarum ratio hîc non est repræsentata, alibi eam explicare decrevimus. Sed, ubi obsecro?

Examino omnes Dioptras Tychonis, lego singulas Instrumentorum dilucidationes, &, quâ ille viâ stando suis inventis hanc possit præcavere parallaxin, non video. Sed, quia Tychonici posse præcaveri etiamnum dicunt, de Tabellâ parallaxium agamus.

Porrò, ut diversitas aspectuum reducatur ad numeros, debet exactè esse nota eccentricitas AB. Et quis obsecro, eam metietur exactè? Scio, quantum centrum distat ab Instrumenti margine; at nescio, quantum à margine ipse oculus, non enim illam tangit; & nescio etiam, quantum à superficie oculi distet pars illa, in quâ fit visio, frustra ergo ad Tabulam parallaxium recurritur, quamdiu eccentricitas ipsa ignoratur. At demus eccentricitatem suæ visionis fuisse notam Tychoni, an ideò ejus Instrumentum esset reliquis usui? Minimè: varii enim sunt hominum oculi; maiores, minores, profundiores, ac proptereà iam magis, & iam minùs à margine Instrumenti distantes. Fortè sufficit in tuâ sententiâ hoc Instrumentum uni, & soli servivisse Tychoni. Sed neque hoc dici potest. Quoniam, si hodie sciret suæ visionis eccentricitatem Tycho (puta, si illam Deus revelasset, non enim percipio, quo illa humanitùs possit cognosci) illam ipsam ignoraret cras; quia, & oculi ipsi ætate crescunt, vitæ laboribus contrahuntur, & retrahuntur; & pupilla ipsa spatio unius horæ multis modis minuitur, & dilatatur.

Infers. Sunt igitur omnia, quæ de Stellâ Cassiopææ Tycho dixit, scripsitque intra gradum incerta. Negabo consequentiam primò, quoniam tametsi Instrumentum cum duas Stellas distantes 30. gr. metitur, 1. gr. distet à Cœlo, non tantum distare poterit parallaxis æstimata à verâ: fortè enim eccentricitas, quam posuimus esse 3. digitorum, unâ quartâ digiti parte est maior minor-ve, & tunc error maximus in Tabellæ constructione commissus esset partis duodecimæ, quæ tantum ad 5'. veniret, & minueretur semper, quò essent minores Stellarum distantiæ.

Sed instas. Ergo saltem Sydera apud Cassiopæam Tychonicam dubiæ sunt, & non-nisi intra unciam gradûs cœlo correspondentia. Concederem consequentiam omninò, si non fecisset Organa nobiliora Tycho, quibus summo ingenio inventis, & elaboratis observaret Stellarum distantias. Quam ob rem, Tychoni summam injuriam facit, qui hunc Astronomicum Circinum illis in præcisione exæquat. Puto Tychonem non paucis annis posteà suo Sextante loca eorumdem Syderum recognovisse, & tunc primum priores errores percepisse, & parallaxeon Tabellam conformasse, unde Novæ Stellæ priùs habitas observationes accuratè corrigeret.

Hujus Diabetæ Reformationes.

Num. CXIII.

SExtante Astronomico sume duas Stellas 29. aut 30. graduum distantes, & cognitâ verâ intercapedine, vide quantò majorem hic Diabetes exhibeat, & inde infer illius distantiæ parallaxin, & reliquos iuxta triangularia præcepta reduc ad Tabulam. Cognitâ parallaxi etiam mechanicè potest cognosci eccentricitas; nam, si à puncto B ducatur linea BO, ita, ut angulus IBO, sit semiparallaxis, tunc IO, erit Eccentricitas visûs. At hoc est non habere Instrumentum fidele, sed fideles correctionum Tabulas. Quo ergo modo, antiquato hoc Instrumento, quod fecit Tycho, poterimus alium Diabetem Astronomicum, qui non indigeat Tabulâ, conformare?

Lamin. 35. Figur. 4.

Perillustris Dominus Pironius, Cæsareus Mathematicus errori Tychonico obviam ivit felicissimè, & ingeniosissimè: quoniam primò mobile illud Instrumentum, quale *num.* 17. Tycho describit, rejecit; suum firmavit, ut Tycho sextum-decimum, & duas dioptras addidit, ut videre est in Lamin. 35. Fig. 4. Hoc enim instrumentum in omnibus convenit cum decimo-sexto Tychonis, si duas dioptras excipias, quibus munitur, & Tychonicum caret. Porrò obfirmato instrumento, & positis quatuor dioptris observatio duplici visione perficitur (fortè non possumus nisi duplici visione in duas Stellas distantes collineare) &, quia parva est distantia utraque ictu oculi habe-

habetur. Hac viâ omni periculo, & errori obviam itur, quoniam radii decusantur in A; primò enim per lineam M Q observatur alterum Sydus; & statìm per lineam L R alterum, & semper est radiorum visualium, & regularum unum, & idem centrum.

Lamin.35. Figur.3.

Aliâ viâ olim Lovanii errori Tychonico medelam tuli, quod ipsum in meâ Mathesi audaci exposui, & ad lineas accuratè reduxi. Modum repeto. Fiat dioptra, qualis est X, & ipsa ponatur in I. centro Instrumenti, ita, ut torqueri, & circumduci possit. Tunc igitur, si per minutissimum dioptræ foramen duas Stellas percipias, radii decusabuntur in I, nec majori erunt parallaxi obnoxii, quàm fuerit magnitudo foraminis, quod, si medii minuti sit, poterit per analogiam corrigi; &, si minus, nullâ correctione indigebit.

Lamin.35. Figur.5.

Potest etiam hoc servire Instrumentum pro altitudinibus capiendis, & hoc citra aliquem erroris periculum; quem enim distantias observaturi incurrebant, qui explorant altitudines, timere, nec debent, nec possunt. Illud num. XVIII. ponit, & exponit Brahæus, & nimis fusè, ut existimo: omnia enim, quæ dicit, merâ figuræ positione explicantur. At, quia est animus ingenium Viri commendare, & Atlanti Herculeam nonnunquam opem ferre, addam aliquid, quod Herculi Dano non patuit, ait enim in hujus instrumenti expositione. *Instrumentum hoc ipsum, præsertim, si sextantem circuli capiat ejus circumferentia, altitudinibus quoque Syderum rimandis non est inconveniens; modò disponatur, prout hæc apposita figura tia ostendit: quâ ego etiam ratione tunc temporis cùm nova illa Stella anno LXXII. & sequenti conspiceretur ejus altitudinem minimam, cùm in Meridiano infra Polum esset, scrutatus sum.* Hucusque bene: sed progreditur. *Maximam enim, quando vertici appropinquabat, demetiri eodem non licuit.* Sed cur? *Siquidem in nostro Horizonte admiranda ea Stella, cùm supra polum in Meridiano esset, non longè à Zenith disinit: ideoque intra sextam Circuli partem ejus altitudo comprehendi nequibat; quemadmodum supradicto libro, & eodem indicato capite hæc, & similia videre licet.*

Lamin.35. Figur.6.

Et quidem etiam Novæ Stellæ summas altitudines posset metiri Tycho, si solum modò Diabetem ita erigeret, ut perpendiculum, quod ex A décidit, non caderet in D, sed in C, tunc enim linea AC esset perpendicularis horizonti, & ab A ad B numerare posset sexaginta gradus.

NOTA.

Adhuc faciliùs idem Instrumentum conformatur.

Num.CXIV. *Lamin.35. Figur.7.*

Concinnetur Triangulum rectangulum ABC, & centro C adjungatur Regula DC. Immineant bina perpendicula. AB, ut Instrumentum in debitis lineis consistat, & F pendens à puncto E, ita, ut EC sit sinus totus, & exactè æqualis radio B C partium 100,000. Igitur elevatâ Regulâ CD, ut Syderis altitudinem scias, considera perpendiculum E F, & linea G C in Sinuum Tabulâ dabit angulum CEG, cujus complementum ad quadrantem est angulus ECG, quem inquirimus. Sed, & poterit recursus ad Tabulam Sinuum vitari, si linea B C secundum longitudinem Sinuum dividatur, ut Artic.14. Probl.88. exponetur.

ARTI-

ARTICVLVS XII.

De Diabete Musico, seu Enharmonico.

Num. CXV.

POstquam multis, & variis modis per diversos Diabetas, omnes Fundamentales Cõtroversias resolvimus, quæ ab Arithmeticis, & Geometris tractare solent, ut accinamus gloriam Deo, qui Nos hucusque suâ clementiâ perduxit, egemus Musicâ, & ideò hunc præcedentibus Diabetem addimus.

Porrò de Discretâ Quantitate Arithmetica judicat, de Continuâ Geometriâ: &, quia Musicæ Objectum utramque Quantitatem concernit, utrique Scientiæ meritò subalternatur. Chordæ sunt res continuæ, at earumdem longitudo numeris determinatur; & hæc ipsa determinatio per Logarithmos ad summam facilitatem reducitur: ideoq; post Arithmeticarum, Geometricarum, & Logarithmicarum Quæstionum decisionem, placuit per specialem Diabetem expedire Musicas difficultates.

PROBLEMA LXXII.

Octavam dividere: nec-non Proportiones, & Longitudines Fidium determinare.

Num. CXVI.

MVsica, est Ars canendi, & ab aliquibus dicitur *Musathena*. Illam Deus sicut omnes alias Scientias Hominem docuit: quia Adamus omnium Artium habuit Scientiam infusam. Et illâ præ aliis Facultatibus Deus hominem condecoravit, *quia Harmonia est ordo, & tendit ad unitatem. Deus autem est Author, & Fautor omnis ordinis, summaque unitas*, ut ait Alstedius *libr. 20. Encyclop. cap. 3. regul. 1. pag. 617. a.* Porrò Musica Moralem perfectionem suam habet à fine, quod idem Author *ibid. regul. 3.* his verbis persuadere conatur. *Perfectionem*, inquit, *non solùm à materiâ, & formâ pendêre, sed etiam à fine supra in Logicis, & Metaphysicis planum fecimus. In Musica certè, hoc est manifestissimum. Nisi enim illa referatur ad gloriam Dei, & hominis piam recreationem, non-nisi æquivocè dici potest Musica. Hinc liquet, ineptos illos homines, qui abutuntur Musicâ vocali, & instrumentali ad fovendum voluptates hujus mundi, dum plusquam Fescenninas cantiones decantant, illos inquam nihil minus esse, quam Musicos. Etsi enim forma cantilenæ ibi occurrat: finis tamen, qui perficit instrumentum, ibi non cernitur. Est igitur ibi perfectio prima, sed ultima non item, quæ necessariò in instrumento requiritur, utpotè, cujus vis posita est in usu.* At hæc omnia, utut piè, & doctè sint dicta, Reale Systema non respiciunt, sed Morale concernunt: omnia enim, quæ de Fine dicuntur, non sunt Musicæ propria, sed omni Arti communia: illarum enim notitiæ à Deo proveniunt, & ad ipsius majorem gloriam, & non aliter, ab hominibus exerceri deberent.

Musicam, ut dicebamus esse quamdam Mathematicam Scientiam, & subalternari Arithmeticæ, *cap. 1. regul. 1.* idem Author testatur: at non excludit Geometriam: quia Objectum Musicæ est numerus sonorus, omnis autem sonus est quantus: est enim longus, latus, & crassus numerabiliter, ut *cap. 4. pag. 618. a. Regul. 1. 2. 3. & 4.* demonstrat. Præcipua intervalla sunt hæc.

Ἡ ΔΙΑ ΠΑϹΩΝ	*Octava*	2. ad	1.
Ἡ ΔΙΑ ΠΕΝΤΕ	*Quinta*	3. ad	2.
Ἡ ΔΙΑ ΤΕϹϹΑΡΩΝ	*Quarta*	4. ad	3.
ΤΟΝΟϹ ΜΕΓΑϹ	*Tonus major*	9. ad	8.
ΤΟΝΟϹ ΜΙΚΡΟϹ	*Tonus minor*	10. ad	9.
ἩΜΙΤΟΝΙΟΝ ΜΕΓ.	*Semit. major*	16. ad	15.
ἩΜΙΤΟΝΙΟΝ ΜΙΚ.	*Semit. minor*	25. ad	24.

Ex his intervallis tria priora invariabilia sunt, & ideò vocantur Perfecta; qui enim Quartam volunt esse imperfectam, in lectione Veterum adlucinantur: nam discurrunt

hoc

hoc modo. [Debemus posteri antiquas, & jam per multa sœcula præscriptas retinere sententias, quas nostri Majores tradiderunt. At illi Quartam, imperfectam esse consonantiam nos docent. Ergo assentiri nos, & idem affirmare tenemur.] At Quartam Veteres, non solùm esse imperfectam, sed esse dissonantiam statuerunt: quod tamen nostræ doctrinæ non præjudicat: ipsi enim, etiam Tritonum, qui auribus est amarissimus, appellarunt *Diatessaron* (hoc est, *Quartam*) & de Tritono sunt intelligenda, quæ contra Quartam solent ex Veterum libris adduci.

Ex his componuntur alia Intervalla, & tot habent combinationes, ut non habeamus congrua nomina, ut singula distinctè nuncupemus. Octavæ Divisio hæc est.

C	D	E	F	G	A	b		c	f	c	M
VT	RE	MI	FA	SOL	LA	BA	BI	*Vt*			...
120 = 000.	106 = 666.	94 = 814.	90 = 000.	80 = 000.	71 = 111.	67 = 500.	63 = 209.	60 = 000.			00 = 000.

Hæc est Chordæ divisio, quā Diatonicam *vocant, quòd procedat* ΔΙΑ ΤΟΝΟΥC. *Eâ Antiqui summoperè delectabantur, quos plurimi Recentiores sequuntur.*

Placuit sic Octavam dividere, Antiquis, & Iunioribus multis subscribens; nam Toni minores reprobantur à multis, & majores à nullo. Interim, ut ingeniosus Lector, habeat utriusque Opinionis notitiam Tabellam sequentem adjungo.

	MVSICA Diatonica.	MVSICA *Syntonica.*
Vt		
	> *Semitonium.*	Semitonium.
BI		
	> *Tonus major.*	Tonus major.
LA		
	> *Tonus major.*	Tonus minor.
SOL		
	> *Tonus major.*	Tonus major.
FA		
	> *Semitonium.*	Semitonium.
MI		
	> *Tonus major.*	Tonus minor.
RE		
	> *Tonus major.*	Tonus major.
VT		

Notæ. [VT, FA, SOL, ut] sunt immobiles: & ab utrâque ipsæ Musicâ in eisdem locis collocantur.

In Diatonicâ Musicâ, quia VT, MI; necnon FA, BI, binos Tonos majores occupant, Semitonia minora MI, FA, & BI, *ut*. (ut Quartæ VT, FA, & SOL, *ut* compleantur) relinquuntur.

In Syntonicâ verò, quia VT, MI, nec-non FA, BI, unum Tonum minorem, & unum majorem includunt, plus reliquitur pro Semitonio, & ideò FA, MI, & BI, *ut*, in ipsâ Semitonia majora vocantur. [VT, RE, non potest esse Tonus minor, quia aliàs RE, SOL, non esset Quarta.]

NOTA I.
De Cantu Gregoriano.

❧Num. CXVII.

SIC vocatur, qui *Firmus* aliàs dicitur, & sine causâ multis difficultatibus implicatur. In eo pleræque Chordæ tria nomina habere jubentur, in quorum usu ætas juvenum teritur, quæ posset aliis notitiis magis utilibus, & minùs difficilibus imbui. Considera notas sequentes.

Hæc Cantûs in Durum, & Mollem divisio; & hæc tanta vocum varietas, & mutationum necessitas; & nonnulla alia, quæ morantur Discipulos, & Artem difficilem reddunt; ex errore manifesto exoriuntur, quem Guido Bonatus in initio commisit.

Tolle ab Arithmeticâ notam 9. & experiêris millenas in supputationibus difficultates; nam multa debebis invertere, ut aliæ ita procedant, ut locum deficientis suppleant.

Octava septem gradus habet, & septem indiget vocibus, ut illos denominet, discernat, & distinguat. Tantummodò sex adsumpsit

SCALA MVSICÆ GREGORIANÆ.

		Cantûs Duri Scala.	Cantûs Mollis Scala.
cc	Ceſolfaut	FA	SOL
b	*Befabemi*	MI	FA.*b*
a	*Alamire*	LA RE	LA MI
g	*Geſolreut*	SOL VT	SOL RE
f	*Fefaut*	FA	FA VT
e	*Elami*	LA MI	MI
d	*Delaſolre*	SOL RE	LA RE
c	*Ceſolfaut*	FA VT	SOL VT
b	Befabemi	MI	FA.*b*
a	Alamire	LA RE	LA MI
g	Geſolreut	SOL VT	SOL RE
f	Fefaut	FA	FA VT
e	Elami	LA MI	MI
d	Delaſolre	SOL RE	LA RE
c	Ceſolfaut	FA VT	SOL VT
B	*Befabemi*	MI	FA.*b*
A	*Alamire*	LA RE	LA MI
G	*Geſolreut*	SOL VT	SOL RE
F	*Fefaut*	FA	FA VT
E	*Elami*	MI	MI
D	*Delaſolre*	RE	RE
C	*Ceſolfaut*	VT	VT

pſit Guido: ergo nemini videbitur mirum, ſi multa debuerint commiſceri, & confundi, ut illîus Notæ ab aliis suppleretur defectus.

NOTA II.
De Verâ Muſicâ.

Num. CXVIII.

MVſica eſt pulcherrima, breviſſima, & facillima Scientia, ſi debito modo tradatur. Et ſanè, ſi res bene conſideretur, ut aliquis perfectè ſciat Methodum, Canones ſequentes ſufficiunt.

I. Chordæ, aut voces ſunt ſeptem, & ſingulæ non-niſi unicum nomen habent: ſunt enim earum nomina, *Vt,Re,Mi,Fa,Sol,La,Bi.*

II. Sunt inæquales harum vocum, ſeu graduum diſtantiæ; nam *Vt Re*, eſt tonus: *Re Mi*, tonus: *Mi Fa*, ſemitonus: *Fa Sol* tonus: *Sol La*, tonus: *La Ba*, ſemitonus: *La Bi*, tonus: *Bi Vt*, ſemitonus.

III. Claves ſunt tres, & notatur his ſignis primaque, ſeu infima vocantur *Fa*: ſecunda, ſeu media, *Vt*: tertia verò, ſeu ſuprema, *Sol*.

VI. Quando ex *Fa* ad *Bi*, aut per ſaltum, aut gradatim adſcenditur, aut contrà deſcenditur, ut non audiatur Tritonus, *Bi* tunc accidentaliter vocatur *Ba*.

V. Cantus Durus, & Mollis, non ſono, ſed ſcripturâ differunt: nam, ſi in Melodiâ, quam molliter jubêris concinnere, loco ponas, poteris eamdem durè modulari, nec ullam auris differentiam inveniet.

IV. Scala Cantûs [qui, cùm unicus ſit, non debet *Durus*, nec *Mollis*, nec *Naturalis* appellari, ſed *Cantus*] eſt ſimpliciſſima, & facillima; illam ſubſcribo.

Vt, *ut*; Re, *re*; Mi, *mi*; Fa, *fa*; Sol, *ſol*; La, *la*; Ba, *ba*; Bi, *bi*; & *ut*, ut; *re*, re; &c. ſunt ſemper octavæ.

Præter hæc pauca, quæ in hac Notâ II. ediſſeruntur, nulla alia neceſſaria ſunt, ut ad Praxim Philomuſus accedat: at hæc requirit, ut habeat ſecuriſſimam aurem; vocem ſonoram, quæ ab Hiſpanis *entonada* vocatur; Magiſtrumque idoneum; ne alienos errores addiſcat.

Hæc ediſſerui breviter; qui uberiores de hac Scientiâ Speculationes, aut etiam Diſſerta-

tationes desideret, legat speciale Syntagma, quod tertio Tomo evulgo; in quo multa supra exspectationem Vulgi inveniet.

cc	ut	
		> *Semitonus.*
b	bi	
		> *Tonus.*
a	la	
		> *Tonus.*
g	sol	
		> *Tonus.*
f	fa	
		> *Semitonus.*
e	mi	
		> *Tonus.*
d	re	
		> *Tonus.*
c	ut	
		> Semiton.
b	*bi*	
		> Tonus.
a	*la*	
		> Tonus.
g	*sol*	
		> Tonus.
f	*fa*	
		> Semitonus.
e	*mi*	
		> Tonus.
d	*re*	
		> Tonus.
c	*ut*	
		> *Semitonus.*
B	Bi	
		> *Tonus.*
A	La	
		> *Tonus.*
G	Sol	
		> *Tonus.*
F	Fa	
		> *Semitonus.*
E	Mi	
		> *Tonus.*
D	Re	
		> *Tonus.*
C	Vt	

PROBLEMA LXXIII.

Musicum Diabetem delineare.

Num. CXIX.

LAmina XXXI. in Diabetæ anteriori facie duas lineas habet, A.*ut*, & A.*ut*, quas sic in opportuna intervalla distribuo. Totam lineam, quanta sit, in 120=000. modulos æquales divido. Et in linearum extremis, hoc est, in punctis 120=000mis pono *Vt*, *Vt*: in punctis verò 106=666tis scribo *Re*, *Re*. In punctis autem 94=814tis sculpo *Mi*, *Mi*, &c. Et sic ad Octavæ finem suis punctis nomina Notarum singularum impono, & habeo Instrumentum paratum.

PROBLEMA LXXIV.

Vsum Diabetæ ostendere.

Num. CXX.

SI detur unica chorda, & in eâ velis omnes consonantias notare, totam ejus longitudinem MC. coopta punctis C,C, ita, ut illam hæc linea C, C, transversalis exæquet. Tunc C,C, dabit longitudinem Chordæ VT: (D,D, longitudinem Chordæ RE) E,E, longitudinem Chordæ MI (F, F, longitudinem Chordæ FA:) G, G, longitudinem Chordæ SOL (A, A, longitudinem Chordæ LA) B,B, longitudinem Chordæ BI. (Et C,C, longitudinem Chordæ *Vt*.)

Hæc doctrina servit, ut in Citharis (& aliis Instrumentis similibus) in quibus singulæ Chordæ habent plures voces, loca transtorum scias (Hisp. *el lugar de los trates*) & in Arpis, & Clavicymbalis, in quibus singulæ Chordæ habent unicam vocem, cognoscas longitudinem alterius cujuscumque Chordę, æquè subtilis, & æquè tensæ.

ARTICVLVS XIII.

De Diabete Architectonico Militari.

Num. CXXI.

HVnc sub initium volebam non proponere, ob rationes Artic. II. adlegatas: interim, ut nihil in hoc Syntagmate possit desiderari, sumo calamum, & breviter illum describo. Breviter, inquam, quia de hoc argumento fusè in nostrâ Architecturâ scripsi, in quâ Ingeniarii omnia, quæ necessaria, aut utilia, reperient. Sumam Proportiones, & Numeros, non ab Hispanis, Gallis, aut Batavis Ingeniariis, sed Ferdinando III. Imperatore, quem etiam post fata veneror, & suspicio; cui summam dignationem, amorem, & honorem debebam, dum viveret; qui apud Deum (sic opto, & spero) me diligere, & protegere pergit. Fuit Princeps suavissimus, & humanissimus; quatuor linguas (Latinam, Germanicam, Hispanicam, & Italicam) perfectè sciebat: Bohemicam, & Hun-

Hungaricam intelligebat, & respondebat in audientiis publicis congruè, cùm admiratione universorum. Audiverat Philosophiam puer, & multum in illâ profecit:& lauru coronatus Iuri Civili studuit, ut novum ederet, in quo tanta Opinionum varietas declarationibus congruis eliminaretur:& in hoc labore industriâ, & studio utebatur Iurristarum illustrium, qui in pietate, & doctrinâ eminebant. Componebat felicissima carmina: Latina non prodierunt,at Italica sub nomine Academici fuerunt impressa, & Rhythmicam nostram honorant. De Architecturâ Militari Adversaria ingeniosè scripsit, quæ contraxit, & edidit Sigefridus Hersch, qui ipsi serviebat à cubiculo (Hispan. *Ayuda de Camara*.) Conservo ob Optimi Imperatoris memoriam aliquot folia, quæ Pragæ apud Montemserratum (cujus Monasteria meo regimini, & curæ commiserat) in nostrâ Abbatiali aulâ propriâ manu delineavit, dum de modo muniendi Gomorram mecum multis horis differeret. Putabat Architecturam Militarem, æquè, ac Histiodromicam ita debere tradi, ut à Mathesim ignorantibus,quales plerumq; sunt Ingeniarii, & Naucleri, possint intelligi. Hanc ob rem ipse, qui in mediâ Germaniâ imperans, suis classibus non fatigat maria,curam promovendi Histiodromicam aliis(puta, Regi Hispano, Gallo,Anglo,&c.)relinquens, Militari Architecturæ profundâ speculatione incubuit, eamdemque ad summam perfectionem,& facilitatem promovit. Multa fuit contemplatus feliciter; sed inter alia demonstravit angulorum cognitionem (in quorum resolutione, & determinatione vitam integram prodegit Maurolycus) Ingeniariis necessariam non esse, eosque per solas lineas posse ad scopum exoptatum venire. Et quidem hæc unica Inventio est tanti numinis, ut propter illam Ethnici, qui Cererem, Bacchum, Æsculapium, & alios rerum Humanæ necessitati utilium fuêre Inventores, in Germaniâ nunc viverent,ejus Augusto Nomini aras erigerent, ejusque Manes inter Constellationes collocarent. Post hanc,tantùm non Divinam, Inventionem non quievit illud Ingenium vivacissimum, sed perrexit ulteriùs, adhuc de Lineis cogitans, an possent per aliqua generalia Principia in facilem praxim transmitti. Et duas quæsivit vias; alteram,ut Sinuum,Secantium, & Tangentium Tabulas, in quarum Fabricâ à Ptolemæo hucusq; subtilissimi Logistæ laborarunt, posset Tyro uno horæ quadrante sine ullo labore construere: alteram, ut posset quilibet Analphabetos Fortalitium delineare. Has hîc ad gloriam Cæsaris inibo Vias, & per primam, si non ad Sinuum, quorum incrementa legem respuunt, saltem pede nunc libero ad Secantium,& Tangentium practicam præcisionem perveniam: & per secundam ad Munitionum facillimam delineationem. Et meritò has duas conjunxero;nam Polygonorum in Fortificationibus lineæ, nihil aliud, quàm Sinus, Tangentes, & Secantes sunt, quod sic ostendo.

Lamin.35. Fig.8.

Sit in præsenti Figurâ fortificandum Tetragonum BFMNB. Traho lineas diametrales BM, & FN, &, quia se intercidunt in O, ibi esse centrum Figuræ assero; per hoc centrum duco normalem lateri; nempe lineam AP, indefinitam. Ergo, si AB est Sinus totus, tunc AO erit Tangens, & BO Secans. Et, si BO sit Sinus totus, tunc AO erit Sinus rectus, & BA Antisinus. Cæterùm, si AB dicatur esse Semilatus Quinquanguli, &,ut Sinus totus adsumatur, tunc AL erit Tangens, & BL Secans, &c.Et posteà, si Circinus centro B,& radio BF,faciat arcum FIH, tunc BF, & BH,erunt æquales. Ergo, si AB, Semilatus Sexanguli dicatur esse Sinus totus, tunc AH erit Tangens, & BH Secans: & sic in infinitum.

PROBLEMA LXXV.

Radios Polygonorum in Munitionum delineatione, ad mentem Ferdinandi III. Romanorum Imperatoris invenire.

Num.CXXII.

IN Amussi Ferdinandæâ Sigefridus Hirschius *pag.65.* hanc Epigrapham exhibet. *Methodus Polygonorum ad usum Architecturæ Militaris ex designatione Augustissimi Imperatoris* FERDINANDI III. Posteà Tabulam addit à Triangulo ad Trigintasexangulum proveniens, quæ potest ad hunc Canonem, & Legem reduci.

Si majorem claritatem desideres,hanc eamdem Regulam aliis verbis reponam. (1) *Latus Polygoni in omni Regulari Fortalitio passuum 120.seu pedum 600.esse debet.*(2)*Radius (seu Semidiameter) in Sexangulo A, est æqualis*

lis Lateri. (3) *Differentia* B, *inter Sexanguli, & Quinquanguli Radios est* 18. *passuum*. (4) *Hinc ad Trianguli Radium (nempe, à* B *ad* C) *differentiæ per passum decrescunt.* (5) *Hinc ad Vndecanguli Radium* (*videlicet*, *à* B *ad* D) *crescunt differentiæ per pedem*. (6) *Et tandem à* D, *usque ad Trigintasexangulum*, *sunt differentiæ æquales, & singulæ* 19. *passuum.*

FIGURAE.		DIFFERENTIAE. Pass.	Ped.
Triangularis / *Quadrangularis*	> C	16	0
Quadrangularis / *Quinquangularis*	>	17	0
Quinquangularis / *Sexangularis*	> B	18	0
Sexangularis / *Septangularis*	A >	18	1
Septangularis / *Octangularis*	>	18	2
Octangularis / *Nonangularis*	>	18	3
Nonangularis / *Decangularis*	>	18	4
Decangularis / *Vndecangularis*	> D	19	0
Vndecangularis / *Duodecangularis*	>	19	&c.

Hujus Regulæ partes singulas Scholio aliquo dilucidemus.

De Primâ. Objiciebam, 600. pedum latera esse parva, & augeri debere: nam multi Galli, & Batavi supra pedes 700. adsumunt. Respondebat humanissimus Princeps, hoc se non ignorare; sed experientiâ didicisse in pyrio pulvere (Hisp. *en la poluora*) magnas fraudes committi, & se velle tales Munitiones erigere, quæ mediocris perfectionis pulvere defendi possint. Quoniam, si Defensionis figentis linea, quam vocant, sit 730. pedum, ut Regulæ multorum præscribunt, & ad tantam distantiam Mosquetarius collimare non possit, exponetur Fortalitium manifesto periculo, quod etiam tunc esset securum, si latera breviora haberet.

Hæc ratio apud Clementissimum Principem erat fortissima, non autem apud Fritlanum Valestain obtineret, qui in exercitu Cæsareo administrabat cum omni rigore Iustitiam; at Cæsar tam erat benignus, ut, qui de eo murmurare volebat, nihil aliud diceret, quàm *Cæsar est nimis bonus.*

Hic igitur Fundamentalis numerus facili negotio augeri potest; nam, si illi addatur sexta pars omnes, qui ex eo nascuntur numeri, erunt sextâ parte majores; &, si semel latus Polygonii habere pedes 700. dicatur, non erit, qui obloqui possit.

Rationem ab Imperatore propositam solvit uno verbo severitas; si enim damnaretur patibulo quicumque Arcis Præfectus, qui, ut ditescat ex damno publico, aut curat vilem pulverem effici, aut carbonem misceri, non esset, cur Munimentorum latera deberent contrahi.

De Secundâ. Docent Geometræ *ad* XV. *propos. quarti Euclidis*, Circulo Hexagonum inscribere, & ideò pluries à multis demonstrata, non debent hîc iterum demonstrari. Vide interìm *nostræ Geometriæ libr. 8. pag.* 334.*a.*

De Cæteris. Aliarum Propositionum Practica Demonstratio ab experientiâ pendet. Tabulam præsentem considera.

Habet quatuor Columnas. *In primâ* designantur Figuræ incipiendo à Triangulo, nam Munimenta duorum angulorum non fiunt. In omnibus supponitur singula latera habere 600. pedes: & primâ hac Columna III. significat Triangulum, IV. Quadrangulum, V. Quinquangulum, &c. *In Secundâ*, Radii singularum Figurarum cum differentiis suis determinantur. Et à C ad B differentiæ crescunt uno passu: à B ad D uno pede: & à D ad finem omnes differentiæ sunt æquales. *In tertiâ* secunda ipsa Columna in pedes soluta reponitur; nam centumpedæ 3. & passus 9. sunt pedes 345. & centumped. 4. & pass. 5. sunt pedes 425. & sic in cæteris. *In quartâ* exhibentur numeri, quos posito Sinu toto 600. dant Secantes, ut videatur discrimen inter numeros in Tabulâ Secantium (quæ summo labore fuit à doctissimis Logistis constructa) & numeros summâ facilitate per Regulam à Cæsare inventam designatos. *Vbi vides, quanti pretii, & quàm accurata sit hac Regula, & quàm propinquè ad Tabularum Fidem sine Tabularum fastidiis accedat. Nusquam certè usque ad Polygonum XXXVI. laterum, ultra semipassum abiit, quod est spatium in architectandis munitionibus contemptissimæ exilitatis*, ut *pag.* 69. ait Sigefridus.

Et quidem multas, easque præclaras dotes habuit Ferdinandus III. Imperator, sed in Militari Architecturâ excelluit: quod hæc demonstrat Tabula; quam, qui intelligat, admirari necessariò debebit.

TA-

TABVLA

Polygonis Radios opportunos adſignans, à Ferdinando III. Cæſare inventa.

Laterũ Numerus.	Radiorum Magnitudo cum Differentiis.			Eadẽ Magnitudo ſoluta in pedes.	Eiuſdem ex Tabula Secantiũ correctio.	Laterum Numerus.	Radiorum Magnitudo cum Differentiis.			Eadẽ Magnitudo ſoluta in pedes.	Ejuſdem ex Tabula Secantiũ correctio.
	Centupedæ.	Paſſus.	Pedes.	Pedes.	Pedes.		Centupedæ.	Paſſus.	Pedes.	Pedes.	Pedes.
III.	3	9	0	345	346	XX.	19	4		1920	1918
	C	16	0	G				19			
IV.	4	5	0	425	424	XXI.	20	3		2015	2014
		17	0					19			
V.	5	2	0	510	510	XXII.	21	2		2110	2112
	B	18	0					19			
VI. A	6	0	0	600	600	XXIII.	22	1		2205	2206
		18	1	F				19			
VII.	6	18	1	691	691	XXIV.	23	0		2300	2290
		18	2					19			
VIII.	7	16	3	783	784	XXV.	23	19		2395	2394
		18	3					19			
IX.	8	15	1	876	877	XXVI.	24	18		2490	2487
		18	4					19			
X.	9	14		970	971	XXVII.	25	17		2585	2584
		19						19			
XI.	10	13		1065	1065	XXVIII.	26	16		2680	2681
	D	19		E				19			
XII.	11	12		1160	1159	XXIX.	27	15		2775	2777
		19						19			
XIII.	12	11		1255	1253	XXX.	28	14		2870	2867
		19						19			
XIV.	13	10		1350	1348	XXXI.	29	13		2965	2968
		19						19			
XV.	14	9		1445	1443	XXXII.	30	12		3060	3061
		19						19			
XVI.	15	8		1540	1538	XXXIII.	31	11		3155	3158
		19						19			
XVII.	16	7		1635	1633	XXXIV.	32	10		3250	3250
		19						19			
XVIII	17	6		1730	1727	XXXV.	33	9		3345	3344
		19						19			
XIX.	18	5		1825	1823	XXXVI.	34	8		3440	3440
		19						19			
XX.	19	4		1920	1918	XXXVII.	35	7		3535	3535

PRO-

PROBLEMA LXXVI.

Cæsarem imitari; & per simile Compendium Tabulam Sinuum, Tangentium, & Secantium ad usum Architecturæ Militaris construere.

Num. CXXIII. *Lamin.* 35. *Fig.* 9.

MAximus Numerus, quo Ingeniarius indigere videtur, est 1000. nam in communi Fortalitiorum delineatione nulla linea superat 800. pedes; diametrus enim (quæ major est) ex compositione resultat, & nihil aliud est, quàm duplex radius. Immò sufficeret, 100. pro Sinu toto adsumere; nam ex Vnitatis divisione posset ulteriùs promoveri. Ergo prudenter supponere poterimus Sinum totum esse pedum 100 ⩵000. nec majori Fundamento indigebimus. Nam, si aliquando alicujus Architecti animositas otiosas, aut utiles lineas intra, vel extra Munimentum velit trahere, ad Tangentes, aut Secantes recurret, & quidquid optet, in Lineis hujusmodi inveniet. Et, ut sciamus, unde debeamus initium sumere, aliquas Propositiones primò veras, & indubitatas præmittamus.

Linearum nomina non est, cur modò exponam, nam Syntagmate V. illa dilucidavi. Vide *pag.* 783. & Figuram considera. In illâ GIC, est Quadrans Circuli. Radii AG, AS, AI, AL, AC, singuli habent 100 ⩵000. pedes. Et ASCA, est Triangulus æquiangulus, & æquilaterus. Et ACEGA, est Quadratum. Et his positis, sit

Propositio I. *Perpendiculum, quod cadit ab* S *in* B, *Radium* AB *bifariam dividit*. At Radius AC, erat 100 ⩵000. Ergo AB, erit 50 ⩵000. Sed AB, est æqualis HS, & hæc est sinus rectus graduum 30. Ergo habemus, unde Regulas dãdas exercere incipiamus: nempe sinum gradus 30. cujus quantitatem evidenter cognoscimus. Incipiemus igitur Regulam exercere à gradûs 30. sinu recto BS, quem habere 50 ⩵000. ped. demonstravimus. Et inveniemus aliorum graduum sinus, nempe minores lineam HS, decircinando; majoresque illam augendo, & protrahendo, juxta Regulas mox adsignandas. [Et hîc obiter nota lineas AB, BC, HS, SV, VC, & LR, esse æquales.]

Propositio II. *Quadratum* ACEGA, *habet latera æqualia*. At latus AC, erat 100 ⩵000. Ergo etiam latus CE, erit 100 ⩵000. Sed hoc ipsum latus est Tangens graduum 45. nam dividit angulum rectum GAC in duas partes æquales. Ergo Tangens graduum 45. est 100 ⩵000. Ergo etiam hîc habemus lineam certam, & evidenter notam, ex quâ Regulas dandas exercêre incipiamus. Ergo inveniemus aliorum graduum Tangentes minores, & majores lineam CE, minuendo, & producendo juxta leges, quas feremus statim.

Propositio III. *Iunge Quadratum Radii, & Quadratum Tangentis, Quadrataque aggregati Radix, erit Secans*. Patet, nam Secans est hypotenusa, quæ subtendit angulum rectum, quem concursu suo formant Tangens, & Radius.

Propositio IV. *Vt se habet linea* BA *ad Sinum totum* AS, *ita Sinus totus* CA, *ad Secantem* AF. At illæ se habebant, ut 1. ad 2. vel ut 500. ad 100. Ergo hę eodē modo se habēt. Sed CA est 100 ⩵000. Ergo AF erit 200 ⩵000. Ergo etiam nunc habemus lineam certam, & indubitatam, unde possumus initium sumere, & juxta dandos Canones illam diminuendo, & augendo alias omnes Secantes determinare.

His præmissis, addamus Sinuum, Tangentium, & Secantium Tabulam, qualem habere Architecti desiderant: illamque breviter exponamus.

Habet, ut conspicis decem Columnas, quæ his literis (A, B, C, D, E, F, G, H, I, K,) inter se distinguuntur.

Lamin. 32. *Figur.* 16.

Prima (A) successivo ordine Figuras Polygonias proponit: & in ipsâ IV. significat Quadrangulum: V. Quinquangulum, &c.

Secundam (B) ut intelligas, adnotato Latera Regularis Figuræ esse arcuum determinatorum chordas: & ex Figuræ angulis lineas transmissas ad centrum, circa ipsum centrum formare angulos: ut conspicitur in Schemate ACEA, in quo unus Circulus prostat, cui inscriptus est Hexagonus. Et sanè latus AQF, est chorda arcûs APF, & format in centro angulum AHF, quem hæc secunda Columna asserit esse graduum 60. &, quò fuerint plura latera figuræ, minores. Et hi sunt Anguli, quos Columna secunda determinat.

Tertia (C) metitur Angulos, qui fiunt ex duorum laterum in circumferentiam concursu.

Sinuum, Tangentium, & Secantium

TABVLA.

Ad uſum Architectorum Militarium.

Num. laterũ.	Angul. in Centro.		Anguli ad circumfer.		Eorum Semiſſes.		SINVS Semiág. ad cẽt.	SINVS Sem. ad cir.	TANGENTES Ex Reg.	TANGENTES Ex Tab.	SECANTES Ex Reg.	SECANTES Ex Tab.
A	gr.	B ′	gr.	C ′	gr.	D ′	E	F	G	H	I	K
IV.	90	0	90	0	45	0	70.711	70.711	100.000	100.000	141.000	141.421
							11.932	10.191	37.128	37.638	a 29.000	28.709
V.	72	0	108	0	54	0	58.779	80.902	137.128	137.638	170.000	170.130
							8.779	5.701	36.128	35.567	b 30.000	29.870
VI.	60	0	120	0	60	0	50.000	86.603	173.256	173.205	200.000	200.000
							6.608	3.492	35.128	34.425	c 30.000	30.457
VII.	51	25	128	35	64	17	43.392	90.095	208.384	207.630	230.000	230.457
							5.124	2.293	34.128	33.791	d 31.000	30.856
VIII.	45	0	135	0	67	30	38.268	92.388	242.512	241.421	261.000	261.313
							4.066	1.581	33.128	33.327	e 31.571	31.067
IX.	40	0	140	0	70	0	34.202	93.969	275.640	274.748	292.571	292.380
							3.300	1.137	32.128	33.020	31.571	31.226
X.	36	0	144	0	72	0	30.902	95.106	207.768	307.768	324.142	323.606
							2.724	842	32.272	32.734	31.571	31.277
XI.	32	43	147	17	73	38	28.178	95.948	340.040	340.502	355.713	354.883
							2.297	645	32.272	32.703	31.571	31.487
XII.	30	0	150	0	75	0	25.881	96.593	372.312	373.205	387.284	386.370
							1.943	500	32.272	32.394	31.571	31.374
XIII.	27	42	152	18	76	9	23.938	97.093	404.584	405.599	418.855	417.744
							1.669	377	32.272	32.194	31.571	31.323
XIV.	25	43	154	17	77	8	22.269	97.470	436.856	437.793	450.336	449.067
							1.478	345	32.272	32.670	31.571	31.906
XV.	24	0	156	0	78	0	20.791	97.815	469.128	470.463	481.887	480.973
							1.282	264	32.272	32.271	31.571	31.610
XVI.	22	30	157	30	78	45	19.509	98.079	501.400	502.734	513.458	512.583
							1.114	215	32.272	31.611	31.571	31.039
XVII.	21	11	158	49	79	24	18.395	98.294	533.672	534.345	545.029	543.622
							1.030	187	32.272	32.783	31.571	32.255
XVIII	20	0	160	0	80	0	17.365	98.481	565.944	567.128	576.600	575.877
							0.918	157	32.272	32.592	31.571	32.123
XIX.	18	57	161	3	80	32	16.447	98.638	598.216	599.720	608.171	608.000
							0.804	131	32.272	31.655	31.571	31.245
XX.	18	0	162	0	81	0	15.643	98.769	630.488	631.375	639.742	639.245
							0.718	111	32.272	31.148	31.571	30.782
XXI.	17	9	162	51	81	25	14.925	98.880	662.760	662.523	671.313	670.027
							0.691	102	32.272	32.862	31.571	32.311
XXII.	16	21	163	39	81	49	14.234	98.982	695.032	695.385	702.884	702.538
							0.605	85	32.272	31.488	31.571	30.381
XXIII.	15	39	164	21	82	10	13.629	99.067	727.304	726.873	733.455	733.719
							0.576	77	32.272	32.702	31.571	33.421
XXIV	15	0	165	0	82	30	13.053	99.144	759.576	759.575	764.923	766.130

su. Tales sunt in eodem Hexagono Anguli ABC, BCD, CDE, &c. Hujusmodi Figuræ componuntur Triangulis; & angulus ABC, est æqualis angulis HBC, & HCB, simul sumptis.

Ideò per meram bisectionem oritur Columna Quarta (D) quæ anguli QAH, quantitatem mensurat.

Duæ sunt Columnæ Sinuum (Quinta, & Sexta: videlicet E, & F.) Sanè Columna Prima metiebatur angulum EHD, aut MHN. Hi anguli bisecti dant subduplos angulos EHI, IHD, DHN, &c. & horum bisectorum angulorum gradibus correspondent Sinus recti, qui in Columnâ Quintâ (E) ponuntur, quorum Antisinus in Columnâ Sextâ (F) exhibentur: qui respondent gradibus, qui in Columnâ Quartâ (D) determinantur.

Porrò, tam irregulariter minuuntur, & crescunt Sinus, ut Ferdinandi Cæsaris indigerem ingenio, si illos vellem ad normam, & legem reducere: & ideò post longam speculationem succumbo oneri, & me inter Sinuum incrementa, aut decrementa posse invenire proportionem despero. Nec nimiùm doleo; nam Architectus Militaris Sinuum cognitione non indiget: tota enim ejus Ars Tangentibus, Secantibusque gubernatur. Quoniam in omni Polygono Semilatus ID, adsumitur, ut Sinus totus: & tunc Perpendiculum HI, habetur, ut Tangens: & Radius DH, ut Secans. Ergo de Tangentibus, Secantibusque, quarum sufficit, & est necessaria cognitio, differamus.

Attende: Oportet enim scire Geometras in divisione Circuli gradatìm, & figuratìm, hoc est, per gradus, & per latera Figurarum procedere. Proceditur gradatìm, quando per partes, quarum 360. totum Circulum compleant: proceditur autem figuratìm, quando ex latere Quadrati ad latus Pentagoni, Hexagoni, Heptagoni, &c. descenditur. Porrò Sinus, ut dicebamus, nec gradatìm, nec figuratìm provecti, legem aliquam communem servant: an Tangentes, & Secantes teneant gradatìm aliquam, nolo decidere, non enim hoc processu indigemus: quoniam sufficit nobis scire has easdem lineas figuratìm legibus facilibus, & securis promoveri. Illas propono. Sit

Prima. *Tangens (seu Perpendiculum) Quadranguli est* 100 ≕ 000. *Hæc, ut certa, & nota adsumatur, tanquam supputationis fundamentum. Posteà, adde usque ad Decangulum pedes 37.36.35.34.33.32. successivè: at partes millesimæ post pedes in differentiis semper sint* 128. *& à Decangulo ad Vigintiquadrangulum* 32 ≕ 272. *& habebis Tangentes Columnæ Septimæ (G) gradibus in Columnâ Quartâ* D, *positis correspondentes.* [Notæ ante punctum, pedes sunt: ternæ autem illæ, quæ punctum sequuntur, sunt millesimæ partes unîus pedis.] Tangentes Columnæ Septimæ (G) quas dedit hæc facillima Regula, cum illis, quæ in Octavâ (H) desumuntur ex Trigonometriâ, compara videbisq; plerumq; differentiam vix ad integrum pedem adscen- aliquando etiam in millesimis ipsis coïncidere.

Secunda. *Secans (seu Radius) Hexagoni est* 200 ≕ 000. *Hæc linea, quia nota, & certa est, ut supputationis fundamentum adsumatur. Differentiæ immediatè adhærentes, nempe* b, *&* c *sint* 30. *Posteà secunda superior* a *sit* 29. & secunda *inferior* d *sit* 31. *Cætera autem omnes usque ad finem, sint ut in* e 31 ≕ 571. Hac methodo Columnam Nonam I, poteris fabricari; & quantam connexionem habeat cum Decimâ K, quam multis, & magno labore Geometræ conformarunt, si instituas collationem, videbis. Est sanè res prodigio similis, ex tam facili Regulâ tam prope veritatem Decisionem accedere, ut raró ad pedem integrum differentia perveniat: & interdum ipsa pedis centesima, aut etiam millesima pars attingatur.

PROBLEMA LXXVII.
Fortalitium ad mentem Imperatoris delineare.

✠ Num. CXXIV.

ILlam exponit Sigefridus *pag.* 88. his verbis. *Sunt suâ in Augustali ratione Compendia. Nam tota ratio muniendi fit per lineas, non per angulos. Eorum enim est plerumque lubrica tractatio, & quorum patientiam militaribus Ingeniis non persuadeas* (dicerem ego, *& quorum scientiam in militaribus Ingeniariis non invenias*) *Anguli nihilominùs imperatam servant rationem; ita quidem, ut statìm ab Octangulo ad Rectum proximè accedant. Nam, quod interdum semigradu supra Rectum abundent, aut* (infra) *deficiant, id sciunt, qui hæc hujusmodi tractarunt, cura esse non posse.* Vi-

Videntur Batavi, ut legem juratam habere, quod angulus sit præcisè Rectus, tametsi enim quâdam necessitate compulsi nasum propugnaculi in Pentagono ad gr. 72.0′. in Hexagono ad grad. 80.0′. in Heptagono ad gr. 85. 42′. contrahant, ulteriùs progrediendo grad. 90.0.′. semper adsumunt; &, ut id consequantur, lineas alias alterant, & caput sine fructu fatigant. Propugnacula fiunt, ut defendantur Munimenta; & hæc æquè propugnantur, si illi anguli habeant 80. aut 100. gradus, ac, si habeant 90. Ergo, cùm non agitur de securitate Munimenti, illam inire viam debemus, quæ sit facilior, expeditiorque.

Ergo, siquidem uti jubemur lineis, & non angulis, quo illas modo determinabimus? *pag.89.* Sigefridus. *Numeri sunt facillimi, & qui è memoriâ excidere non possint: videlicet 4. 5. & 6. Nam, si Hemipolygonam dividas in partes 11. & 6. ex his des Semicortinæ; 5. reliquas Collo; 4. autem Alæ; & ejus duplum lineæ Capitali; jam est confectum Munitionis vestigium, in quo designando tam operosè* (Batavi, & Galli Ingeniarii) *laborant. Eadem hæc ratio Munitionibus etiam Irregularibus sufficit, quarum tamen latera sunt æqualia, si tantùm memineris angulum Figuralem bipartito dividere, quemadmodum istâ, & aliâ suprà Propositione LVI. monuimus. Et hæc est ratio brevis; atque dilucida, cujus pretium malo Architectum, ac Militem ipso usu, quàm morosis Præceptionibus agnoscere.* Ex hac doctrinâ sequentes numeri necessariò nascuntur.

		Calculus	Sigefrid.
Semilatus Polygoni		300 = 0	300
Vndecima pars	A	27 = 3	
Partes 4. pro Alâ		109 = 1	109
Partes 5. pro Collo		136 = 4	136
Partes 6. pro Semicort.		163 = 7	
Partes 8. pro Capitali		218 = 2	218
Partes 12. pro Cortinâ		327 = 3	329

Porrò 300. si dividãtur per 11. relinquũt $27\frac{3}{11}$: quam ob rem particulæ illæ, quæ post duplicem lineolam (post =) sequuntur, in præcedenti Tabellâ non sunt decimæ, sed undecimæ.

Placet nunc, ut juvetur ab Ingenioso Imperatore Lector, unum Fortalitium ad numeros Cæsareos (videlicet, 4. 5. & 6.) delineare. Et primum, quia hîc agitur de facilitate, & hæc in brevitate consistit, assero sufficere Cæsari duos numeros (nempe, 4. & 5.) & tertio (nimirùm, 6.) illum non indigere; nam resultat ex aliis: si enim linea LK habet 11. & LO 5. necessarium est, ut KO, habeat 6. Debes igitur lineam imperatam (Semilatus) in 11. partes dividere, & in eâ puncta quartum, & quintum determinare.

Lamin. 35. Figur. 10.

Describamus igitur unum Fortalitium Hexagonum, nam cętera eodem modo formantur. Sumo Circinum, & centro X, & radiõ XA, duco semicirculum QAAAT, cujus diameter sit QXT, radius verò, seu semidiameter, sit XQ, XA, XT. Mox eadem aperturâ Circini permanente, centro A, traho arcum AXA, duco lineas XA, AFA, &c. illisque ductis, assero Triangulum XAAX, esse æquilaterum, & æquiangulum, & arcum AZA, esse sextantem Circuli, adeoque lineam AFA esse latus Hexagoni, & lineam AF esse semilatus. Hoc debeo in 11. partes dividere. Sed, quo id modo faciam?

Ab S in H, projicio lineam rectam cujuscumq; longitudinis: ab H erigo perpendiculum. Tunc sumo Circinum in eâ aperturâ, qua mihi videatur esse major debitâ, & ab H percurro perpendiculum in illo puncta æquidistantia subnotando. Ab undecimo, sexto, quinto, & quarto mitto lineas in S. Hoc præstito sumo normam RLK, & altero brachio posito in lineâ SH, illam promoveo, quousque KL evadat æqualis lineæ AF, quam dividere in 11. modulos desiderabam. Ergo quorum LK, habet 11. LM, habet 4. LO, 5. & LN, 6. Sumo itaque 5. ab A in D, & relinquo 6. à D in F. (Ergo non fuit, cur lineam LN, quærerem, quia LO relinquit OK æqualem ipsi LN.) *Pergo ulteriùs. Sumo Circino ab L in M 4. modulos: & eâdem manente aperturâ duco lineam DE (Alam) quæ ad perpendiculum incidit in Cortinam DG. Et posteà duco AB, & BC (Capitalem). Harum linearum illa (Ala) semel: hæc autem (Capitalis) bis habet modulos 4. Tandem jungo puncta EC, & Propugnaculi faciem delineo; & formo nasum Propugnaculi ECE. Et quanta sit hæc Facies EC, & quantus Angulus ECE, non tenebor examinare.* Et sic ad mentem Cæsaris Fortalitia formantur.

Cæterùm, dum singula accuratè perpendo, non video, illos numeros, quos *facillimos*

mos Sigefridus appellat, esse faciles, nam jubeor Primò, latus dividere in 2. Secundò, semissem hanc in 11. Tertiò, sumere quatuor, quinque, sex, octo undecimas, quas debeo ad pedes reducere, ne in computu velim allucinari. Putarem sanè clariùs, & faciliùs Methodum processuram, si potiùs pedes adsumeret, quàm undecimas partes. Considera versus sequentes.

Sexcentos Lateri: hinc Alæ centumq; novemq;
Et duplũ Capiti, dedit Invictissimus Archon:
Sed collo centum triginta accensuit, & sex.

Si hi adsumantur pedum numeri, cæteri necessariò resultant. Delineato itaque Polygono interiori, Latus AFA, habebit ped. 600. [Collum AD ped. 136.] Ala DE ped. 109. [Caput, seu Capitalis linea AC, duplum, hoc est, ped. 218.] Iungo puncta C, & E, ut sit Facies CE, & Angulus Propugnaculi ECE: & habeo Fortalitium depictum. Quid facilius?

NOTA.

Cæsareos Numeris cum Batavicis conferens.

Num. CXXV.

ADditur à Sigefrido una Tabula, quę superscribitur, *Methodus Architecturæ Militaris ex designatione Ferdinandi III. commissa cum recentissimis Tabulis Batavorum Artificum.* Illam igitur, ut examinem posteà, præmitto.

Numerus Laterum.	Lóg. later.	Radius. A	Radius. B	Cortina. A	Cortina. B	Ala. A	Ala. B	Collum. A	Collum. B	Capitalis. A	Capitalis. B	Facies. A	Facies. B	Ang. Propugnaculi. A	Ang. Propugnaculi. B
V.	578	491	492	316	360	105	90	131	109	210	203	257	240	80 42	72
VI.	600	601	601	329	360	109	100	136	120	218	210	253	240	84 34	80
VII.	616	708	710	336	360	112	100	140	128	224	219	251	240	85 38	85 42
VIII.	628	820	821	343	300	114	120	142	134	228	229	249	240	88 40	90
IX.	634	929	927	346	360	115	120	144	137	230	235	248	240	89 20	90
X.	639	1038	1034	348	360	116	120	145	139	232	240	247	240	89 24	90
XI.	643	1146	1141	352	360	117	120	146	142	234	245	245	240	89 44	90
XII.	647	1256	1250	353	360	117	120	147	144	251	248	244	240	89 32	90
XIII.	650	1359	1358	355	360	118	120	148	145	256	251	241	240	89 28	90
XIV.	653	1469	1467	357	360	118	120	148	146	257	255	240	240	89 42	90
XV.	656	1579	1577	358	360	119	120	149	148	258	256	240	240	89 42	90
XVI.	658	1690	1687	359	360	119	120	149	148	260	258	240	240	89 36	90
XVII.	660	1798	1795	360	360	119	120	150	150	260	260	239	240	89 34	90
XVIII.	662	1910	1910	360	360	120	120	151	151	260	261	238	240	89 35	90
XIX.	664	2019	2015	360	360	120	120	151	152	260	263	238	240	89 35	90
XX.	666	2131	2127	360	360	120	120	152	153	260	264	237	240	89 36	90

Habes ob oculos novem Columnas ductis lineis distinctas: quas à tertiâ linea simplex subdividit. In earumdem capitibus literæ A, & B ponuntur: quarum prior Augusti, posterior Batavorum determinationem significat.

Prima, Figuras Munitionum distinguit: eatumque, seu angulos, seu latera numerat.

Secunda, Lateris interioris magnitudinem, ex quâ cæteræ emanant, metitur.

Tertia, Radium (lineam ab angulo ad centrum deductam) mensurat.

Quarta, Cortinę longitudinem convenientem adsignat.

Quinta, Alam ad normam supra Cortinam erigit, & quantum protrahi debeat, determinat.

Sexta, Collum: hoc est, ab Alâ ad Angulum Figuræ distantiam accuratè præscribit.

Septima, de Capitalis lineæ longitudine statuit.

Octava, Faciei, seu Lateri Propugnaculi debitam accenset magnitudinem.

Nona tandem, & Vltima, quot gradus habeat Propugnaculi nasus per legitimam consequentiam deducit.

Sed cur, Secundæ Columnæ numeros variat Hirschius? Ego semper in omni Polygono latera ejusdem longitudinis sumo: & scio de hac re me sæpiùs disseruisse cum Ingeniosissi-

ſiſſimo Cæſare, & meæ illum ſemper opinioni adhæſiſſe. Lateris longitudo non ſumitur à Circuli magnitudine, ſed à communi pulveris pyrii præſtantiâ, quæ hodie eſt major, quàm ante centum annos, & temperandi illum Ars quotidie promovetur, unde manet, quod hodie latera Figurarum prolongare poſſimus. Schottus *in Curſ. Math lib.22.part. 1.cap.2.pag.489.a.* §.11. nos docet, unde debeat in Munitionum delineatione Ingeniarius linearum longitudines ſumere. *Defenſio figens*, ait, *ſeu linea defenſionis fixa, in nullis Munitionibus ſit longior 750.pedibus*: Sed cur? *Vlteriùs enim glans plumbea ſclopeto*(moſqueto) *emiſſa, vix rectum curſum tenet uſque ad metam deſtinatam*. Sed tam in Tetragonis, quàm in aliis Figuris, ſemper eſt eadem pyrii pulveris vis: ergo lineæ non debent creſcente numero angulorum produci. Et ideò Ego in meâ Architecturâ Militari, non ſupra Polygonum interiorem, ſed intra exteriorem menſuras linearum deſumo; unde omnes lineæ (videlicet, Cortina, Ala, Facies [*Faciem* dico, non Capitalem] &c.) in eâdem magnitudine remanent, habeat Figura angulos paucos, aut multos.

Sanè, ſi ſemper eadem lateris longitudo permaneat, illæ lineæ tantummodò, quæ in Hexagono ponuntur, ſunt Cæſaris; & illæ ſolæ debent cum omnibus lineis à Batavis præſcriptis committi: excepto Radio, Facie, & Propugnaculi Angulo, qui etiam apud Cæſarem mutari debent: non enim hæ lineæ à Cæſare in illis numeris 4.5.& 6. determinantur, ſed ex his numeris neceſſariò reſultant.

Interìm, quia experientia nos docet, majores eſſe pyrii pulveris vires, quam ſupponebatur hucuſque Cæſareos numeros, quaſi ſextâ parte protrahamus, & adſumamus pro Latere pedes 704.qui diviſi per 22.tunc 32. in totiente relinquunt. Conſidera ſequentes apices.

Sunt in eâdem proportione, quâ Cæſarei, ſunt tamen quaſi ſextâ parte majores: quoniam pro 600. ſumpſi, non 700. ſed 704. ne in diviſione deberem pedem frangere: nam pedes 704.per 22.aut pedes 352. per 11. diviſi, relinquunt 32. exactè.

Hanc doctrinam Artifices Hollandi approbant, qui, ut in Tabulâ præcedente conſpicitur, in omni Fortificatione dant Cortinæ

1	032.
2	064.
3	096.
4	128. *Ala.* DE.
5	160. *Collum.* AD.
6	192. *Semicortina.* DF.
7	224.
8	256. *Linea Capitalis.* AC.
9	288.
10	320.
11	352. *Semilatus Figuræ.* AF.
12	384. *Tota Cortina.* DG.

360. pedes; Faciei 240. Alæ ab Octangulo incluſivè 120.ped.& grad.90. Angulo Propugnaculi. Et, ut hæc ſine ullâ variatione permaneant, alias lineas alterare coguntur.

PROBLEMA LXXVIII.
A Cæſare (aut ab alio quocumque) deſignatas menſuras Diabetæ inſcribere.

Num. CXXVI.

VT Cæſaris menſuras Diabetæ inſculpas, lineas AB, & AC, divide in 12. partes. In quartâ ſcribe *A.*(Alam) in quintâ *Col.* (Collum) in ſextâ *S. C.* (Semicortinam) in octavâ *Ca.* (Capitalem) in undecimâ *S.L.* (Semilatus) in duodecimâ *Cor.* (Cortinam integram.) Et habebis Inſtrumentum paratum.

Majori molimine ad Batavorum, Hiſpanorum, Gallorum, aliorumque opinionem prædictas, aut etiam alias lineas Diabetæ inſculpes, nam procedunt per pedes, & hi in Radio maximè multiplicantur.

Si nolis ultra Dodecagonum progredi (nunquam enim Regularia Fortalitia cò perveniunt) elima Diabetem, qui poſſit in brachio habere quinque lineas: & in facie anteriori quinque (pro Triang. Quadrang. Quinquang. Sexang. & Septang.) & in poſteriori alias quinque (pro Octang. Novang. Decang. Vndecang. & Duodecang.) deduces: & in loco opportuno numerum angulorum inſculpes, ut ſciat unuſquiſque lineam concernentem Triangulum, v.gr. à lineâ Quadrangulum concernente diſtinguere.

Lineas ſic ductas in 12. ut anteà divide: & quamcumque in 3. ſubdivide, & habebis 36. quas, ſi iterum in 10. ſubdividas 360. adquires. Lineâ hoc modo in modulos æquales diviſa erit apta, ut numeros quoſcumque ex-

primat. Formemus Pentagonum juxta Batavorum designationem, quam paulò antè exhibuimus in Tabulâ. Ergo

in puncto	*insculpatur.*	
90mo	A.	*Ala.*
109no	Col.	*Collum.*
123ti	RQ.	*Radii Quadrans.*
203ti	Ca.	*Capitalis.*
240mo	F.	*Facies.*
289no	S.L.	*Semilatus.*
360mo	Cor.	*Cortina.*

& erit Diabetes pro Quinquangularibus Fortalitiis delineandis paratus.

Ne nimis longum illum facerem, lineas, quæ 360. pedes excedebant, secui, & semissem Lateris, & Radii Quadrantem adsumpsi.

Et hac eâdem methodo aliæ poterunt lineæ pro aliis Figuris designari.

PROBLEMA LXXIX.

Militaris Diabetæ usum ostendere.

Num. CXXVII.

HIc Diabetes (ut *Art.2.* §. *Hollandi* dicebam, demonstrabamque) ut Munitiones minores, aut majores in campo erigantur, non prodest. At proderit pictori, & Fabro, ut ille in chartâ qualecumque Fortalitium describat; &, ut hîc super tabulam suis numeris, & lineis conformet.

Tu sic procede. Sume chartam, aut tabulam, in quo delineare Fortalitium volueris. In illaque conforma circulum, quantum velis. Circumferentiam in tot partes divide, quot Munitio habitura sit angulos. Et tractis chordis (lineis rectis) descriptum Polygonum habebis. Tunc inter pedes Circini Semilateris, seu Semichordæ longitudinem sumes, & aperies Diabetem, quousque Circini pedes exactè incidant in puncta *SL.SL.* & transversa *A.A.* erit Ala: *Col.Col.* Collum: *RQ.RQ.* Radii Quadrans, *Ca.Ca.* linea Capitalis: *F.F.* Facies, & *Cor.Cor.* Cortina.

PROBLEMA LXXX.

Altitudinem, profunditatem, latitudinemque Murorum, & Fossarum Diabetæ inscribere.

Num. CXXVIII.

SVperest, ut ostendamus Fabro, quomodo debeat solidum murum dedolare, & excavare fossas, in parvâ tabulâ, ut tamen debitam proportionem observent.

Volunt Artifices, ut in plurium angulorum Munitionibus, sint muri altiores, & profundiores fossæ, sed rationem nullam convenientem adducunt. Ego quoad hoc plurium angulorum Munitionem, à pauciorum angulorum Munitione non distinguo: fossæ enim excavantur, & eriguntur muri, ne hostes transeant; &, si invadatur unum propugnaculum, ipsum se debet tueri, & habere altitudinem congruam, ut hostes repellat, & arceat. Subscribo Cæsari, qui universìm, pro quâcumq; majori Munitione utebatur his numeris: quos etiam apud Hirschium *pag.80.* reperies.

Semilatus Propugnaculi	300.
Valli basis	84.
Acclivitas exterior	9.
Acclivitas interior	18.
Altitudo	18.
Superior latitudo	57.
Loricæ basis	24.
Acclivitas exterior	2.
Acclivitas interior	1.
Altitudo exterior	4.
Altitudo interior	6.
Altitudo Scamilli	1=5.
Latitudo ejusdem	3.
Ambulacrum Valli	30.
Ambulacrum inferius	21.
Parma	6.
Fossæ latitudo	132.
Acclivitas	12.
Profunditas	12.
Via cooperta	21.
Lorica extima.	79.

Ducas ergo per brachia Diabetæ duas lineas, alteram in brachio dextero, alteram in sinistro. Illas in 360. partes divide, aut etiam in 300. si velis. Posteà omnia hæc nomina per compendium suis punctis inscribe: videlicet, SL. *Semilatus Propugnaculi* in puncto trecentesimo: VB. *Valli basim* in octuagesimo-quarto: VÆ. *Valli acclivitatem exteriorem*: in nono VAI. *Valli acclivitatem interiorem*, in 18. & sic deinceps.

Vsus est notus: nam Polygoni, quem in Tabulâ Faber descripsit, Semilatus Circino sumptus, ponitur inter SL. & SL. (seu inter 300. & 300.) & transversales omnes definient linearum mensuras.

Et

Et hæc dixisse de Diabete Militari sufficiat: quæ, si attentè Architecti legerint, ut militaria erigant Fortalitia, non indigebunt aliis libris: &, si se adjutos, & instructos noverint, Ferdinando III. Romanorum Imperatori agant gratias; ipse enim felici suo ingenio nos à calculi molestiis liberat, & per viam expeditam, & facilem ad Veritatis cognitionem perducit.

ARTICVLVS XIV.

De Trigonometrico Diabete, quo mechanicè, per Operationes, & Demonstrationes sensibiles (oculares, manuales) resolvere Triangulos qualescumque poterimus.

Quæritur, & deciditur, An, quando, quantum, & quomodo Sensui credere, & deferre prudenter Mathematici debeant? An Scientiæ omnes: an Theologia utraque (Naturalis, & Supernaturalis:) an Philosophia: an Artes Mathematicæ: & Astronomia præcipuè: à Sensibus initium, & originem sumant?

Num. CXXIX.

MVltum hodie præstitero, si Trigonometriam subtilissimam Scientiam, &, quæ, ut ex toto Syntagmate VII. constat, non-nisi à magnis Ingeniis addiscitur, & non-nisi magnâ advertentiâ, & consideratione exercetur, ita promovero, ut conspici possit oculis, manibus exerceri. Clariora sunt experimenta sensibilia, & ideò plures adliciunt, quàm subtiliora, quæ solâ mente cogitantur.

Sunt, qui omnem sensibilem demonstrationem aspernentur: non solùm cæteros, sed etiam Visum Sensuum Principem, accusantes fallaciæ: censentque temeritatis reos, qui sensui fidunt. At illis contradicit Cicero, Sensus condemnari non patiens; inquit enim. *Meo judicio ita est maxima in Sensibus veritas, si, & sani sunt, & valentes, & omnia removentur, quæ obstant, & impediunt. Itaque, & lumen mutari sæpe volumus, & situs earum rerum, quas intuemur, & intervalla, aut contrahimus, aut deducimus, multaque facimus usque eò, dum adspectus ipse fidem faciat sui judicii; quod idem fit in vocibus, in odore, in sapore, ut nemo sit nostrûm, qui non in Sensibus sui cujuscumque generis judicium requirat acrius.*

Dicũt Sensus interdum falli; non humanos solùm, sed belluinos etiam, quos vivaciores, & perfectiores esse credunt. Et ideò nolunt Sensus de Veritate definire. Et, ut ostendant se bene, & sincerè discurrere Zeuxis, & Parrhasii certamen inculcant, & ad nauseam obtrudunt. Cùm enim Zeuxis tam ad verum, (vel ut vulgus loquitur, tam ad vivum) finxisset uvas, ut in scenam aves advolarent; ita scitè pictam cortinam ante tabulam Parrhasius detulit, ut Zeuxis jusserit removeri linteum (Hisp. *que se corriesse la cortina*) & picturam ostendi: existimans cortinam illam depictam, esse veram. Vnde hæc, & similia objicientes, sententiam omnem à Sensibus latam irrident.

Fatebor sanè interdum unum Sensum decipi: sed addo ideò quinque indulsisse homini Deum, ut unus ab altero, aut adjuvetur, aut, si opus fuerit, corrigatur. Porrò Epicurus, tametsi Sensui supremum tribunal accenseat, dicatque, *Eam esse veram opinionem, cui suffragatur, & non refragatur Sensûs evidentia*, nihilominus asserente Laërtio introduxit ΤΟ ΠΡΟϹ ΜΕΝΕΙΝ. *Expectandum esse*. Et probabat: Quia, cùm turris quadrata, eminùs conspecta, rotunda appareat, non est præcipitanda sententia, *sed exspectare debemus; ad turrimque prope accedere, & animadvertere, qualis cominùs appareat.* Ecce unicum à sensu testimonium potest fallere; sed, si alterum, & alterum accedat, non potest. Firmant doctrinam hanc utrumque Ius, Politicum, Ecclesiasticumque: Est enim, ut canit

Psal-

Pſalmographus, omnis homo mendax: at, quod de ſingulis dicitur, de multis ſimul ſumptis negatur; nam in ore duorum, aut trium ſtat omne verbum. Et eodem de Senſibus philoſophandum eſſe modo, me docet Macrobius his verbis. *Si eminùs pomi, quod* malum *dicitur, figura viſatur, non omnimodò id malum eſt; potuit enim ex aliquâ materiâ fingi mali ſimilitudo. Advocandus igitur Senſus alter, ut odor judicet. Sed potuit inter congeriem malorum poſitum auram odoris ipſius concepiſſe. Heic Tactus conſulendus eſt, qui poteſt de pondere judicare. Sed metus eſt, ne ipſe fallatur, ſi fallax Opifex materiam, quæ pomi pondus imitaretur, elegit. Confugiendum eſt igitur ad ſaporem, qui, ſi forma conſentiat, malum eſſe, nulla dubitatio eſt.*

Et quidem, tametſi omnes Scientiæ initium à Senſu deſumant, id præcipuè in utrâq; Theologiâ (Naturali, & Supernaturali) in Aſtronomiâ, &c. ut alias præteream, manifeſtè conſpicitur. Sanè Naturalis Theologia orta eſt à Senſu: dixit enim Apoſtolus, *Inviſibilia Dei à creaturâ Mundi per ea, quæ facta ſunt* (per viſibilia) *intellecta conſpiciuntur.* Quæ verba *de divin. Inſtit. libr. 1. cap. 2.* Lactantius Firmianus hoc ſcholio dilucidat. *Nemo eſt tam rudis, tam feris moribus, quin oculos ſuos in cælum tollens, tametſi neſciat, cujus rei providentia regatur hoc omne, quod cernitur, aliquam tamen eſſe intelligat ex ipſâ rerum magnitudine, motu, diſpoſitione, conſtantiâ, utilitate, pulchritudine, temperatione; nec poſſe fieri quin id, quod mirabili ratione conſtat, conſilio aliquo majore ſit inſtructum.*

Supernaturalis autem Theologia, quæ Fide ſubſtruitur, à Senſibus originem trahit. *Fides eſt ex auditu*, ait Apoſtolus: & Petrus ad D.N. Ieſum-Chriſtum. *Domine, ad quem ibimus: verba vitæ æternæ habes: & nos credimus, & cognovimus, quia tu es Chriſtus filius Dei.*

Sed, & Philoſophia ſenſibilibus fundamentis inſiſtit: cùm, quia *Nihil eſt in intellectu, quin priùs fuerit in ſenſu*: tum, quia Scientias peperit admiratio: videntes enim homines multa, quorum neſciebant cauſas, illas indagare cœperunt, & ſic paulatim in cauſarum notitiis proficiendo, Scientias compararunt.

Et inter ipſas Aſtronomia, ex Obſervationibus Veterum, licèt rudibus, & imperfectis naſcens, Iuniorum diligentiâ adolevit. Obſervationes, ſunt Præmiſſæ ſenſibiles oculis hauſtæ, è quibus conſequentiæ viſibiles, aut etiam interdum inviſibiles inferri ſolent. Hinc Theon 1. *de Anim. cap. 1.* pronunciat. *Aſtrologiæ* (illam hodie *Aſtronomiam* vocamus) *nobilitas eſt amplior meritò ſuæ naturæ circa quam verſatur; demonſtrationes imbecilliores ſunt aliquantò, quàm Geometriæ.* Sunt ſanè imbecilliores: nam Geometria indubitata fundamenta ſupponit: at Aſtronomia, Phænomena, & Obſervationes, quæ nunquam ad exactam perfectionem perveniunt: ſed nihilominùs eam habent, quæ poſſit in praxi ſufficere. Vbi enim vult Aſtronomus duorum Syderum diſtantiam cognoſcere, ſic procedit. Organo altitudines illorum Meridianas explorat: tempus inter illorum adſcenſiones rectas, per Oſcillationes, aut per Armillas æquatorias metitur: & poſteà per doctrinam Triãgularem, datis duobus arcubus, & angulo comprehenſo, angulo oppoſitum latus inquirit. Et cur non immediatè Organo illorum diſtantiam menſurat? Potuit id feciſſe Aſtronomus, ais, ſed omiſit: ergo, quia Planetæ, & Cometæ mutant locum, nobis non eſt jam integrum, quod ille, dum obſervavit, integrum fuit: adeoque hodie, quod ipſe neglexit, non poteſt jam mechanicè, ſed debet liberaliter per Trigonometriam ſuppleri. Sed reſpondeo etiam id, & alia ſimilia (nempe omnia, quæ in Trigonometriâ ingenioſè traduntur) poſſe mechanicè per ſenſibilem Demonſtrationem, quæ conſpiciatur oculis, palpetur manibus, ſummâ brevitate, & perfectione expediri: & hoc majori facilitate, & felicitate, quàm per numeros: nam hi ex ſex rebus (tribus lateribus, & tribus angulis) quæ in Triangulo inveniuntur, ſi dentur tres, unicam quærunt, & determinant: at Organum Practicum, quod apparo, etſi tres etiam res ſupponat, non unicam ex cæteris tribus, ſed omnes tres ſimul exponit.

Hoc à nobis Organum *Trigonometricus Diabetes* dicitur, & ab eximiis uſibus, quos præſtat: eximitque Mathematicos, & præcipuè Aſtronomos, à labore, & tædio, quæ praxes Geometricas, Arithmeticaſque comitantur. Vtor quaternis lineis in alterutro Diabetæ brachio ductis: videlicet, Partium, Sinuum, Tangentium, & Secantium. Nomina non expono, nam de illis pluries egi, & ſunt ſatis nota Lectori.

PRO-

PROBLEMA LXXXI.
Lineas Diabetæ inscribere.

Num.CXXX.

A Centro A, ducantur quatuor æquales lineæ AB, AC, AD, AE. Debent formare æquales angulos (BAC,CAD,DAE,) quia tametsi non sit necessaria hæc æqualitas, quando utraque transversa easdem attingit lineas, est necessaria omninò, quando prima transversa inter has, & secunda inter illas decurrit. Circa linearum ordinem providè monet Hirschius, non debere esse hunc EDCB, BCDE, qualem in Galilæi, Capræ, & aliorum Instrumentis conspicimus. Sed debere esse hunc BCDE, BCDE, quem nisi in Trigonometrico hoc Diabete admitterem, subirem sine causâ molestias, & cogerer in eâdem Operatione Organum iterum, iterumq; aperire.

Sculptis, & ordinatis lineis superest, ut illas, quâ possimus subtilitate, dividamus.

Primùm itaque in alterutro Diabetæ brachio lineæ AB, AB, in 1000. distinguantur. Singulaque spatiola dicantur decem continere particulas: &, si in medio unum punctum posueris, quinque hinc per oculum æstimationem distingues, nec enim de sensibili errore, si in unâ oberres. Lineæ, ut commodè tot sectiones sustineant, esse debent quinque, vel sex Romanorum pedum. Vtor hoc numero, quia Philippus Lansbergius in suis Theoricis sufficere censuit Sinum totum in 10,000. dividere: & quidem, nisi Sinus graduum, & minutorum interjacentium à grad. 80. ad 90. quærantur, vix fuerit necessarium Radium adsumere numerosiorem. Abstinebimus igitur à Sinubus horum graduum, ne in errorculum aliquot minutorum labi contingat.

Posteà lineæ AC, AC, quæ Sinuum sunt, debent in 90. grad. dividi, & posteà inter sectiones etiam minutorum puncta sculpi. Quantum hæc ipsa puncta abesse debeant à centro A, dabit Tabula Sinuum, quæ jubet, ut primus gradus distet particulis 174. secundus 349. tertius 523. & sic deinceps. Sed, & inferiùs *Probl.* 88. sine Tabulis Sinuum longitudines determinabimus.

Pergo ulteriùs, & lineas AD, AD, quæ Tangentes metiuntur, punctis in locis opportunis distinguo. Quantum hæc puncta debeant distare à centro A, Tangentium Tabula demonstrat: nam primum gradum in puncto 174. secundum in 349. tertium in 524. collocat, & sic pervenit ad grad. 45. in quo Tangens Sinum totum exæquat. Tangentibus ultra hunc gradum, non egeo, quoniam, si gradus ulteriores subveniant, ad Tangentium Complementa recurram. Interìm *Probl.* 89. debitas singulis Tangentibus accensebimus lineas, quin opus sit recurrere ad Geometricas Tabulas; & bisecando Radium usque ad grad. *63.26'.* aut etiam ulteriùs promovebimus.

Potuissem Secantium lineam, ut minimè necessariam omittere; illam enim Trigonometræ illustres omittunt; nam sine illius ope omnia præstari possunt, quæ in Trigonometriâ resolvuntur; interìm, ne quidpiam ad ornatum huic Diabetæ deficiat, illam etiam adjungo. Sed quomodo, si vel minima Secans est major Radio? Porrò, si omnes Secantes deberem in quantitate consentaneâ exprimere, Provincia hæc tota Instrumentum non caperet: si enim ad Radium 10,000. Secans grad. 89.59'.50''. est 20626467 1.&, si Radius 10,000. in nostro Organo 5. pedes, aut Geometricum passum contineat: erit hæc Tangens eorumdem passuū 20626 — 4671. vel milliarium 20. pass. *626.* Ergo non erit cogitandum de integrâ. Bisecabo igitur Diabetæ lineas, & respectu semissis delineabo Secantes, quæ ad grad. 60. pervenient.

Vbi has quatuor lineas accuratè divisero, habebo Instrumentum perfectum.

PROBLEMA LXXXII.
Rectos Circellorum Sinus per hoc Organum determinare.

Num.CXXXI.

DIversarum magnitudinum Microcyclis utuntur Astronomi, & subeunt interdum molestiam, ut illorum Sinus rectos definiant; nos facili negotio expedîmur. Sed quomodo? inter gr. 90. & 90. lineæ Sinuum Circelli colllocamus Radium, & habemus universos Sinus: nempe Sinum grad. 10. in transversâ inter grad. 10. & 10. & Sinum grad. 20. in transversâ inter grad. 20. & 20.

Pono exemplum. Philippus Lansbergius Planetas Orbibus cyclocentricis (hoc est, centro describentibus circellum) promovet, & huic circello, quem centrum Orbis peragit,

agit, diversam in singulis Planetis quantitatem accenset: & in Lunâ, ex.gr. modulos 237. quorum Radius deferentis 10,000. continet, tantùm adsignat; & posteà per Regulam auream singulos Sinus rectos deducit: ita, ut pluries debeat ad Analogiam recurrere, si plures ejusdem circelli Sinus veniant examinandi. Nos unicâ, & facili operatione omnes hos Sinus simul determinamus. Sumimus in lineâ Arithmeticâ AB, partes 237. tunc illam eamdem distantiam ponimus inter grad. 90. & 90. & mox transversæ omnes, longitudines (quoad gradus, & minuta) omnium Sinuum, qui sunt in Circello designant.

PROBLEMA LXXXIII.
Aliqua prænognoscenda, quæ sunt Principia Fundamentalia, exponere.

Num. CXXXII.

TRiangula, primâ divisione in Rectilinea, & Sphœrica distribuuntur. Alterutra, vel sunt Rectangula, vel Obliquangula; & hæc in Acutangula, & Obtusangula subdividuntur. Sed de hoc uberiùs egimus *in Trigonometriâ pag.* 1040.

In omni Triangulo tres lineæ, & tres anguli inveniuntur.

Duarum linearum notitia præcisa ab angulis non dat notitiam tertiæ: at duorum angulorum notitia præcisa à lineis dat notitiam tertii, in Rectilineis; quoniam omnes tres anguli simul sumpti, grad. 180. exæquant. Quam ob rem duorum angulorum, qui cognoscuntur, summa à gradibus 180. subducta, tertium angulum nobis relinquit. Verbi gratiâ. Anguli mihi noti sunt, unus graduum 84. alter grad. 59. simul sumpti, dant gr. 143. qui à duobus rectis (à gradibus 180.) subducti relinquunt grad. 37. Et tantus est angulus tertius.

Si dentur duæ lineæ, & unus angulus, ad tertiæ lineæ, & aliorum duorum angulorum poteris cognitionem venire.

Si dentur duo anguli, & una linea, tertii anguli, & aliarum duarum linearum poteris magnitudinem determinare.

Si dẽtur omnes lineę, & nullus angulus, cognoscere poteris omnes angulos determinatè.

Si dentur omnes anguli, & nulla linea, non quantitatem aliquam determinatam, sed linearum proportionem inferes. Vnde, si aliunde una ex eis cognoscatur, aliæ duæ necessariò innotescent.

Et, ut hæc omnia meliùs capias, recognosce, quæ *loc. cit.* sunt dicta.

NOTA.
Aliqua alia necessaria Instrumenta enumerare, & denominare.

Num. CXXXIII.

VT uti hoc Diabetâ possim, & Triangulos quoscumque resolvam, adhuc alia Organa parare debeo, quibus ipse juvetur, & ad Resolutionem concurrat. Illa sunt, Lineale Arithmeticum: Lineale Chordarum, Circinus Indefinitus, nec-non Norma triplex, quarum Prima, Arithmetica erit sectiones, & divisiones æquidistantes continens: Secunda, Sinuum omnium Longitudines exprimens: Tertia, Tangentium magnitudines exhibens.

PROBLEMA LXXXIV.
Lineale Commune, & Altrinsecum elimare.

Num. CXXXIV.

DVO sunt Linealium formæ, quibus in Trigonometriâ Mechanicâ uti debemus: aliud enim *Commune* est, & alterum, ut à primo distinguatur *Altrinsecum* vocari poterit.

Lamin. 35. *Figur.* 11.

Primum est AB, de cujus formatione, & examine fusè egimus superiùs *in Geometr. libr.* 3. *pag.* 248. *num.* 108.

Secundum est CD, quod etiam lineam rectam CD ob oculos ponit: sed illud sic formare debuimus, quia interdum unâ, & eâdem lineâ jam ex unâ, jam ex alterâ parte uti debemus: & impediret corporis crassitudo, nisi ex illo latere excavaretur. Ex quidem, quàm sit providè sic excavatum, non verbis modo, sed usu inferiùs, & præcipuè Problemate 120. doceri poteris.

PROBLEMA LXXXV.
Arithmeticum Lineale construere.

Num. CXXXV.

ELima Lineale ex optimo ære, ad magnitudine totius diametri, ita, ut bis Radium contineat, & habeat 20,000. partes æqua-

æquales partibus Arithmeticæ lineæ AB, & habes Trigonometricum Lineale perfectum.

PROBLEMA LXXXVI.

Lineale Chordarum conformare.

Num. CXXXVII. *Lamin. 36. Fig. 1.*

Etiam hoc ita esse longum debet, ut Chordam grad. 180. quæ est, Diameter Circuli exprimat: esseque poterit, quale literæ AB, in Schemate repræsentant. Et, ut cum Diabetâ conveniat, erit duplum ipsius, habebitque 20,000. partes, quarum Diabetæ lineæ habent 10,000. Sed, & esse poterit non majus Radio, ut statim videbimus.

Vt Chordas debitis punctis adsignes, sic procedes. Centro C, & Radio CD, duc semicirculum DEF, quem primò in 180. grad. & posteà singulos gradus in 60. scrupulos divides. [Nos in Schemate in denos gradus hemipheriam divisimus, ne in parvo spatio lineis lineas confunderemus.] Semel semicirculo bene diviso, à puncto D, in singula puncta, quæ in circumferentiâ adnotavi, chordas trahe: unde D 30. erit chorda gr. 30. & D 60. erit gr. 60. & sic deinceps. Superest modò, ut has ipsas chordas in Lineale AB, transmittam. Sic procedo. Profectò, centro D (quod mutari non debet) & radio D 10. duco arcum 10. 10. [& radio D 20. duco arcum 20. 20.] & radio D 30. duco arcum 30. 30. & hac methodo omnes Chordas, quæ à D in peripheriam Semicirculi ducebantur, transtulero à Lineale AB.

Chorda integri arcûs ad Sinum semiarcûs semper se habet, ut 2. ad 1. quam ob rem DF 20,000. grad. 180. Chorda ad EC 10,000. graduum 90. Sinum duplam proportionem observat: & sic etiam SC 10,000. Chorda grad. 60. respectu Sinûs SV 5,000. & grad. 30. etiam est dupla. Hinc fit, quòd ex Tabulâ Sinuum possit Tabula Chordarum fieri, si servetur hæc Regula.

Videlicet. *Sume Sinum repertum in Sinuum Tabulâ duplica arcum, & habebis chordam ad circulum, cujus Sinus totus sit semissis Sinûs totius, ad quem facta fuit Tabula.* Verbi gratiâ. Vtor Cavalerii Tabulâ, in quâ Sinus totus est 100,000.00. & debeo determinare Chordam grad. 25. cujus Sinus rectus est 42,261.83. ajo tantam esse Chordam gr. 50. si sinus totus part. 50,000.00. adsumatur.

Aliter, & invariato Sinu toto. *Arcum, cujus Chorda quæritur bifariam divide; semissis quære Sinum rectum; hunc duplica; & habebis Chordam quæsitam.* Pono exemplum.

Erat arcus datus	*gr. 50.*		
Semissis	*25.*	*Sinus*	*42,261.83.*
Sinus duplicatus			*84,523.66.*

Pronuncio igitur chordam arcûs graduum 50. esse 84,523.66. Hac ergo viâ poteris etiam Chordarum Tabulam facili negotio construere.

Ex his nos duobus modis priorem judicamus faciliorem: quam etiam sententiam amplexus fuit Matthias Bernaggerus *in Notis ad Galilæi Circinum pag. 38.* Sed Diametrum nimis parvam adsumpsit, nempe 1000. quæ Trigonometram in praxi juvare non potest, nam à grad. 175. ad 180. omnes chordæ sunt 999. modulorum: quam ob rem nos cum Lansbergio adsumpsimus modulos 10,000. &, quia hi circa finem non sufficit, addidimus decimas partes, ita, ut Diameter, seu Chorda tota sit 10,000.0. seu 10,000 = 0. Nunc ipsasmet chordas proponamus.

Vsus Tabulæ est facilis; sed, quæ utilitas? Dicam. Servit præcedens Tabula, ut Chordarum Lineale conformetur. Servit, & hoc Lineale, ut Angulus, quem formant lineæ in brachiis Diabetæ, cognoscatur: &, ut hanc notitiam adquiras, hoc observa.

Tota Diabetæ linea tibi est 10,000. Ergo semissis 5,000. [Et tantus est Sinus rectus 30. graduum.] *In Diabetæ igitur puncto (aut modolus) 5,000*mo *unam stellulam sculpe, ut illud discernas ab aliis, & hoc in singulis lineis hujus Diabetæ. Et hæc puncta* Stellaria *vocantor.* Posteà sic parato Instrumento, si vis illud ad imperatos gradus aperire, *Sume Circino longitudinem Chordæ illis gradibus correspondentis, & mox posito altero Circini pede in puncto Stellari, laxa Diabetem quousque alter Circini pes in alterum Stellarem incidat, & illarum duarum linearum concursus faciet Angulum desideratum.* Si autem velis cognoscere, quantus angulus sit, quem lineæ suo concursu formant, opposito modo procedes. *Sume enim priùs Circino punctorum Stellarium distantiam, & deinde altero pede posito in* D *(Linealis Chordarum initio) alter pes, quantum Angulum illa Chorda subtendat, determinabit.*

Et hic iterum nota consultissimè Proble-

mate

Chordarum, quæ intra Circulum ducuntur,

T A B V L A.

Ad Diametrum 10,000.0. *&* *Radium* 5,000.0. *concinnata.*

Grad.	Chordæ.	Grad.	Chordæ.	Grad.	Chordæ.	Grad.	Chordæ.
0	00.0	45	3826.8	90	7071.1	135	9238.8
1	87.3	46	3907.3	91	7132.5	136	9271.8
2	174.5	47	3987.5	92	7193.4	137	9304.2
3	261.8	48	4067.4	93	7253.7	138	9335.8
4	349.0	49	4146.9	94	7313.5	139	9366.7
5	436.2	50	4226.2	95	7372.8	140	9396.9
6	523.4	51	4305.1	96	7431.4	141	9426.4
7	610.5	52	4383.7	97	7489.6	142	9455.2
8	697.6	53	4462.0	98	7547.1	143	9483.2
9	784.6	54	4539.9	99	7604.1	144	9510.6
10	871.6	55	4617.5	100	7660.4	145	9537.2
11	958.5	56	4694.7	101	7716.2	146	9563.0
12	1045.3	57	4771.6	102	7771.5	147	9588.2
13	1132.0	58	4848.1	103	7826.1	148	9612.6
14	1218.7	59	4924.2	104	7880.1	149	9636.3
15	1305.3	60	5000.0	105	7933.5	150	9659.3
16	1391.7	61	5075.4	106	7986.4	151	9681.5
17	1478.1	62	5150.4	107	8038.6	152	9703.0
18	1564.3	63	5225.0	108	8090.2	153	9723.7
19	1650.4	64	5299.2	109	8141.2	154	9743.7
20	1736.5	65	5373.0	110	8191.5	155	9763.0
21	1822.4	66	5446.4	111	8241.3	156	9781.5
22	1908.1	67	5519.4	112	8290.4	157	9799.2
23	1993.7	68	5591.9	113	8338.9	158	9816.3
24	2079.1	69	5664.1	114	8386.7	159	9832.5
25	2164.4	70	5735.8	115	8433.9	160	9848.1
26	2249.5	71	5807.0	116	8480.5	161	9862.9
27	2334.5	72	5877.9	117	8521.8	162	9876.9
28	2419.2	73	5948.2	118	8571.7	163	9890.2
29	2503.8	74	6018.1	119	8616.3	164	9902.7
30	2588.2	75	6087.6	120	8660.3	165	9914.4
31	2672.4	76	6156.6	121	8703.6	166	9925.5
32	2756.4	77	6225.1	122	8746.2	167	9935.7
33	2840.2	78	6293.2	123	8788.2	168	9945.2
34	2923.7	79	6360.8	124	8829.5	169	9954.0
35	3007.1	80	6427.9	125	8870.1	170	9961.9
36	3090.2	81	6494.5	126	8910.1	171	9969.2
37	3173.0	82	6560.6	127	8949.3	172	9975.6
38	3255.7	83	6626.2	128	8987.9	173	9981.3
39	3338.1	84	6691.3	129	9025.9	174	9986.3
40	3420.2	85	6755.9	130	9063.1	175	9990.1
41	3502.1	86	6820.0	131	9099.6	176	9993.9
42	3583.7	87	6883.5	132	9135.5	177	9996.6
43	3665.0	88	6946.6	133	9170.6	178	9998.5
44	3746.1	89	7009.1	134	9205.0	179	9999.6
45	3826.8	90	7071.1	135	9238.8	180	10000.0

mete LXXXI. aliter, quàm Galilæus suas, nostras nos lineas ordinasse: nam stando ordini, quem ille præscribit, lineæ hoc modo succederent, E D C B * B C D E, & tunc B A B, esset minimus Angulus: C A C, esset major: D A D, esset adhuc major: & tandem E A E, esset maximus: &, si unum metiar, erunt cæteri ignoti, quod confusionem pareret. Providè igitur præstitum est, ut lineæ succedant hoc modo, B C D E * B C D E, unde consequimur, quòd Anguli B A B, C A C, D A D, E A E, semper maneant æquales: quam ob rem, qui unius quantitatem exploret, cæteros cognoscet necessariò.

PROBLEMA LXXXVII.
Arithmeticam Normam delineare.

Num. CXXXVIII.

QVo debeat modo fieri Norma, jã superiùs exposui: de hoc non agimus impræsentiarùm: nam tantùm sum expositurus, quid debeas facere, ut Norma aliàs debitâ ratione elimata, Arithmetica sit.

Sit Norma delineanda A B C. Duc in illâ immediatè apud exteriorem marginem lineam B C, quæ Diabetæ maximæ lineæ sit equalis; illamq; in 10,000. partes divide; & erit jam parata, & delineata Norma, quâ posteà securissimè utêris.

PROBLEMA LXXXVIII.
Sinus in Normâ sculpere.

Num. CXXXIX. *Lam. 36. Fig. 2.*

SIt Sinubus notanda, & exornanda Norma A B C. Sume ergo Circinum, & centro B, (attende; B dico, non D) & radio B C partium 10,000. quarum etiam Diabetes habet 10,000. duc Quadrantem Circuli C E F, illumque in gradus, & minuta distingue, posteà in exteriorem Normæ lineam B C demitte perpendicula, puncta incidentiæ adnota, & habebis lineam B C punctis opportunis distinctam, quibus numeros graduum, ut bene cognoscantur insculpe: & opus legitimè absolveris.

Vt à Geometricâ molestiâ liberêris, poteris uti Sinuum Tabulâ, & decimum gradum notare in puncto 1,736mo: vigesimum in 3,420mo: trigesimum in 5,000mo: & sic etiam poteris intermedios; & eâdem arte posteà ad graduum minuta procedere.

PROBLEMA LXXXIX.
Tangentes in Normâ describere.

Num. CXL. *Lamin. 36. Fig. 3.*

EArumdem partium, quarum Diabetæ lineæ habent 10,000. habeat etiã 10,000. linea A B, & totidem etiam B C in Normâ A B C. Tunc centro A, & radio A B, trahatur Quadrans Circuli E V D, & puncta A C, jungantur linea A V C, eritque angulus C A B 45. grad. Manebit itaque B V, Octans Circuli, quem in 45. gradus, & minuta intermedia debitâ diligentiâ distingues. Mox ab A per puncta divisionum rectas in lineam B C trajice, nota puncta, in quæ incidant, illis debitos numeros inscribe, & habebis Instrumentum paratum.

Sed & Tabulâ Tangentium uti poteris, & faciliori viâ te à Geometricâ molestiâ eximere, lineam B C in part. 10,000. dividendo, & numerando à B in puncto 1,763mo ponendo gradum decimum: vigesimum in puncto 3,640mo: & sic cæteros omnes, &c.

Et hic notabis primò, quâ methodo Probl. 86. Chordas ad Lineale transtulimus, eâdem nos impræsentiarùm posse Secantes ad Normam transferre: sed, quia hoc ad pompam potiùs, quàm ad necessitatem conduceret, Normâ Secantium non utemur, & ideò illam nolumus delineare.

Notabis secundò, non esse, cur multas Normas ab Automatopoeo elimari jubeas, quia in uno brachio poteris sculpere Arithmeticas lineas, Sinus autem, aut Tangentes in altero. Et quidem Automatopœi (Horologiarii) meminerim, non enim idoneus erit, ut te juvet, Artifex, qui limam sciat movere, sed, qui in limando, & elimando tantâ subtilitate procedat, quantâ solent, qui elimant Horologiola; nam his tantùm concredi potest Mathematicorum Instrumentorum fabrica. Testor wilhelmum, Serenissimum Hassiæ Lantgravium, qui cùm ab aliis Fabris, etsi dicerentur artis suæ peritissimi, optatam præcisionem obtinere non posset, in suam domum vocavit Byrgium, celebrem Automatopœum, ut fidelissima instrumenta elimaret.

Notabis tertiò, ita in Linealibus, & Normis debere divisiones insculpi, ut Diabetæ divisionibus adhærere possint: quam ob rem, si sit normæ quadrata soliditas, divisionum

lineolæ, non sunt insculpendę in facie ADEI: non in oppositâ: non in interiori PHGI, sed in CDEFC, & erit aptior Norma, si hæc ipsa superficies, quæ sculpi debet, non sit parallela interiori, sed obliquè obtusetur, ut in KNML conspicitur: ibi enim soliditatis figura non est KNOLK parallelogramma, sed in N angulum obtusum faciens, ut lineolæ, quæ ad M angulum acutum positæ, distinctiùs, clariùsque conspici possint.

De Perpendiculis.

Num. CXLI.

TAmersi *in Trigonometr. artic. 1. pag.* 1041. *à num.* 5. de Triangulorum Perpendiculis disputaverim, ne quidpiam desit ingenioso Diabetæ, hæc pauca hîc breviter adnotare decrevi, non quia in loco citato aliqua doctrina necessaria defuerit, sed, quia aliam inire viam impræsentiarùm volo, ut veritas (verba sunt Augustini) *ad alios veniat sic* (ut ibi) *ad alios verò sic* (ut hîc.)

PROBLEMA XC.

Datis omnibus cujuscumque Trianguli lateribus Perpendiculi longitudinem determinare.

Num. CXLII. *Lamin.* 28. *Figur.* 2.

TRianguli, de quorum Perpendiculis est imprę sentiarùm differendum, sunt Æquiangulus, Isosceles, Rectangulus, & Scalenus.

PONO primo loco Æquilaterum, habet enim æqualia latera; & doctrinæ ordo postulat, ut à facilioribus sumamus in Scientiis tractandis exordium.

Detur, itaque Triangulus ILMI, & perpendiculum MK quæratur. Ponamus singula latera habere modulos 10. Ergo, quia perpendiculum lineam IL bifariam dividit, segmentum IK, aut KL habebit 5. modulos. Cæterùm, quia IKMI est rectangulus: quadratum lineæ IK, & quadratum lineæ KM simul sumpta, erunt æqualia quadrato lineæ IM. Ergo, si à quadrato lineæ IM, auferam quadratum lineæ IK, manebit quadratum lineæ KM.

℞ IM	10	□	100. *Latus.*
℞ IK	5	□	25. *Sectio basis.*
Differentia			75.

Numeri 75. (ut ex *pag.* 43. colligitur) quadrata radix est 8 ═ *660*. hoc est, modulorum 8. & *660*. millesimarum partium unius moduli: & tantum est Perpendiculum MK, quod quærebatur.

Eodem modo datis Perpendiculo MK, & latere MI, invenietur sectio basis IK: nam quadratum Perpendiculi MK, subductum à quadrato lateris MI, dat quadratum sectæ basis IK.

℞ MK	8 ═ *660*	□	75. *Perpendiculum.*
℞ MI	10 ═	□	100. *Latus.*
Differentia			25.

Numeri autem 25. radix quadrata est 5. Et tanta est illa basis sectio IK.

Tandem, datâ basis sectione IK, & Perpendiculo MK, reperiam latus MI, si quadrata linearum datarum conjungam, & aggregati radicem adsumam.

℞ IK	5	□	25. *Sectio basis.*
℞ KM	8 ═ *660*	□	75. *Perpendiculum.*
Differentia			100.

Est autem numeri 100. radix 10. Et tantum est latus MI, cui alia duo sunt æqualia.

Num. CXLIII.

SECUNDO loco ponam Isoscelem, nam eodem modo inveniam Perpendiculum: hoc enim basim etiam bifariam dividit, & per superiorem doctrinam potest determinari.

Sit itaque Triangulus *zaiz*, cujus latera *za*, & *zi*, (quæ sunt æqualia) habeant 12. & basis 6. Ergo basis sectio *ae*, aut *ei*, habebit 3. Quam ob rem, si à quadrato lateris *az*, abstulerim quadratum sectionis *ae*, retinebo quadratum perpendiculi *ze*.

℞	12	□	144. *Latus.*
℞	3	□	9. *Sectio basis.*
Differentia			135.

Numeri autẽ 135. radix quadrata 11 ═ *618*. Et tantum erit Perpendiculum *ze*.

Et dato Perpendiculo *ze*, & latere *za*: per præmissam doctrinam sectio *ae*: & datâ hac ipsâ sectione *ae*, & Perpendiculo *ze*, latus *za*, poterit inveniri. Hæc omnia facillima sunt, pergo ulteriùs.

TER-

Num. CXLIV.

TERTIO loco de Rectangulo differam, qui, ut ab Isoscele distinguitur, habet tria latera inæqualia: quorum maximum dicitur *hypotenusa*: alia autem *crura*.

In præsenti Figurâ, prostant tres Trianguli proportionales

	Primus	*Secundus*	*Tertius*
Hypotenusa	AC	AD	DC
Crus majus	AD	AB	DB
Crus minus	DC	BD	BC

In quibus, sicut se habet hypotenusa unîus ad hypotenusam alterîus, sic crus majus ad crus majus, & crus minus ad crus minus.

Iubeamus itaque, ut in exteriori, seu majori Triangulo ACDA, crus minus CD, habeat modulos 6: & crus majus DA 8: & hypotenusa AC 10. Et hanc analogiam instituamus.

I. *Vt in primo Triangulo* ACDA, *hypotenusa* AC, *ad crus minus* DC, *sic etiam in secundo Triangulo* ADBA, *se habebit hypotenusa* AD, *ad latus minus* BD, *& hoc Perpendiculum est.*

II. Vel aliter. *Vt in primo Triangulo* ACDA, *hypotenusa* AC, *ad crus majus* AD, *sic etiam in tertio Triangulo* BCDB, *se habebit hypotenusa* CD, *ad crus majus* DB, *& hoc iterum Perpendiculum est.*

In primâ Regulâ numeri proportionales sunt. AC 10. (DC *6*.) AD 8. (DB ɔ.) Multiplico secundum per tertium, & adquiro 48: hunc numerum divido per primum, & retineo 4 ═8. Et tantum esse Perpendiculum statuo.

In secundâ autem Regulâ numeri proportionales sunt. AC 10. (AD 8.) CD *6*. (DB ɔ.) Multiplico secundum per tertium, & adquiro 48: hunc divido per primum, & retineo 4 ═8. ut anteà. Perpendiculum igitur per 4 ═8. extenditur.

Modò per eamdem viam segmentorum basis AB, & BC quantitatem definio.

III. *Vt in primo Triangulo* ACDA, *hypotenusa* AC, *ad crus majus* AD: *sic etiam in secundo Triangulo* ADBA, *se habebit hypotenusa* AD, *ad segmentum* AB: *cujus complementum ad* AC 10. *erit alterum segmentum* BC.

IV. Vel aliter. *Vt in primo Triangulo* ACDA, *Hypotenusa* AC, *ad crus minus* DC: *sic in tertio Triangulo* BCDB, *se habebit hypotenusa* DC, *ad segmentum* BC, *cujus complementum ad* AC 10. *erit alterum segmentum* AB.

In tertiâ Regulâ numeri proportionales sunt. AC 10. (AD 8.) AD 8. (AB ɔ.) Multiplicando igitur secundum per tertium, facio 64: & hunc numerum dividendo per primum, me manent *6* ═4. Et tanta est linea AB, quæ subducta ab AC 10. relinquit *3* ═*6*. & tanta erit altera linea BC.

In quartâ Regulâ numeri proportionales sunt. AC 10. (DC *6*.) DC *6*. (BC ɔ.) Quam ob rem, multiplicando secundum per tertium, habeo *36*. & hunc eumdem numerum dividendo per primum, retineo *3* ═*6*. hoc est, lineam BC, cujus complementum ad lineam AC 10. dat *6* ═4. hoc est, lineam AB, ut priùs.

Ex his deducitur alia adhuc Regula multò facilior, clariorque.

V. *In omni Triangulo rectangulo, si quadratum cruris majoris diviseris per hypotenusam, basis majorem sectionem invenies: si autem quadratum cruris minoris similiter per hypotenusam diviseris, baseos minorem sectionem invenies.*

Ostenditur. Hypotenusa AC erat 10: Crus majus AD 8: ejus quadratum *64*. & ejus decima pars *6* ═4. Et tanta est sectio major. Crus autem minus erat *6*: ejus quadratum *36*. & ejus decima pars *3* ═*6*. Et tanta est sectio minor.

Hos numeros bene processisse sequens operatio demonstrat.

℞ AB	*6* ═4	□ 40 ═9*6*.	*Sectio major.*
℞ BD	4 ═8	□ 2*3* ═04.	*Perpendic.*
Summa utriusque		*64* ═00.	

Radix autem quadrata numeri *64*. est 8. & dat crus majus AD.

℞ BC	*3* ═*6*	□ 12 ═9*6*.	*Sectio minor.*
℞ BD	4 ═8	□ 2*3* ═04.	*Perpendic.*
Summa utriusque		*36* ═00.	

Radixque quadrata numeri *36*. est *6*. & tantum erat crus minus DC. Non est igitur error in numeris.

Num. CXLV.

SUPEREST, ut quarto loco de Scaleni Perpendiculi inventione, & determinatione

ne differamus: placetque exemplum deſumere ex Ioanne Pomo d'Oro, qui Practicam Geometriam ſcripſit, & à Ioanne Scalâ dilucidatam Romæ edidit anno 1599.

In Scaleno ONQO, ſit ON 26. (NQ 30.) & OQ 28. [Et, ſi hos numeros cælum non videatur in ære expreſſiſſe, tu illos calamo, & circino poteris repræſentare.] In hoc ergo Triangulo, ut tollatur omnis æquivocatio, linea, in quam cadet Perpendiculum, vocetur *baſis*: & aliæ duæ dicantur *latera*. Sit ergo Regula.

Iunge lateris, & baſis quadrata: ab aggregato aufer quadratum alterius lateris. Reliquum divide per duplum baſis, & manebit alterum ſegmentum baſis. Et complementum ad totam baſim, erit ſegmentum alterum. Majus ſegmentum infra latus majus, & minus infra minus cadet.

℞	26	℞	30	℞	28
	26		30		28
	156		00		224
	52		90		56
□	676	□	900	□	784

Si ergo baſis ſit linea OQ. Lateris NO, quadratum 676. jungo quadrato baſis OQ 784. & adquiro 1400. hinc aufero quadratum alterius lateris NQ 900. & retineo 560. Baſis OQ erat 28. duplum 56. Et 560. per 56. diviſa, dant 10. & complementum ad totam baſim continet 18. Ergo OP eſt 10. & PQ 18.

Cæterùm, ſi quadratum NQ 900. quadrato baſis OQ 784. adjunxero, adquiram 1684. Et, ſi ab hoc aggregato abſtulero alterius lateris NO quadratum 676. retinebo 1008. Hæc 1008. divido per 56. (duplum baſis) & manent 18. Ergo linea PQ eſt 18. & linea OP erit 10.

Latus	+ 676	+ 900
Baſis	+ 784	+ 784
Summa	+ 1460	+ 1684
Latus alterum	− 900	− 676
Reliquum	+ 560	+ 1008
Segment. baſ.	+ 10	+ 18

Hinc Perpendiculum NP, infero ſic. *Quadratum ſegmenti* OP, *aufero à quadrato lateris* ON, *& habeo quadratum Perpendiculi* NP. Vel aliter. *Quadratum ſegmenti* PQ, *aufero à quadrato lateris* NQ, *& invenio quadratum Perpendiculi* NP.

℞ OP 10	□ 100	℞ PQ 18	□ 324
℞ ON 26	□ 676	℞ NQ 30	□ 900
Differentia	576	*Differentia*	576

Sanè numeri 576. radix eſt 24. & tantum eſt perpendiculum NP.

PRAETEREA jubeatur eſſe baſis linea NQ, quam Perpendiculum OÆ, dividet in Æ, & erunt ſegmenta NÆ, & ÆQ. Et menſuras eâdem viâ cognoſcemus.

Latus	+ 784	+ 676
Baſis	+ 900	+ 900
Summa	+ 1684	+ 1576
Latus alterum	− 676	− 784
Reliquum	+ 1008	+ 792
Segment. baſ.	+ 16=8	+ 13=2

Hinc Perpendiculum OÆ inferam ſic. *Quadratum ſegmenti* QÆ, *ſubduco à quadrato lateris* OQ, *& adquiro quadratum Perpendiculi* OÆ. Aut etiam ſic. *Quadratum ſegmenti* ÆN, *ſubduco à quadrato lateris* NO, *& adquiro iterum quadratum Perpendiculi* OÆ.

℞ QÆ	16=8	□ 282=24
℞ QO	28=0	□ 784=00
Differentia		501=76
℞ ÆN	13=2	□ 174=24
℞ NO	26=0	□ 676=00
Differentia		5017=6

Et numeri 501=76. radix quadrata eſt 22=4. Et tantum erit perpendiculum OÆ.

TANDEM jubeatur eſſe baſis linea NO, eamque Perpendiculum QW, interſecet in W: relinquens hinc lineam WN, & inde WO. Ineamus itaque eamdem viam, & Perpendiculi, nec-non ſegmentorum menſuras exploremus.

Et hinc deniq; Perpendiculum QW dimetiar ſic. *Quadratum ſegmenti* NW, *ſubducam à quadrato lateris* NQ, *& adquiram quadratum Perpendiculi* QW. Vel aliàs. *Quadra-*

dratum segmenti WO, *subtraham à quadrato lateris* OQ, *& remanebit quadratum Perpendiculi* QW.

Latus	+ 900	+ 784
Basis	+ 676	+ 676
Summa	+ 1576	+ 1460
Latus alterum	— 784	— 900
Reliquum	+ 792	+ 560
Segment. bas.	+ $15\frac{12}{52}$	+ $10\frac{40}{52}$

Reducendo 52^mas ad 100^mas partes $15\frac{12}{52}$. erunt 15 =23—, & $10\frac{40}{52}$, erunt 10 =77+ simul 26 =00.

℞ NW	15 =23	□	231 =95
℞ NQ	30 =	□	900 =00
			668 =05

℞ wO	10 =77	□	115 =96
℞ OQ	28 =	□	784 =00
			668 =04

Neglectis igitur his minutiis, quæ differunt insensibiliter: & à fortiori reductæ ad radicem vilescunt, & ipsam alterare non possunt; quæsita radix numeri 668. est $25\frac{33}{51}$. quoniam

	□ 668.C		
℞ 25 A	□ 625.D	> $\frac{33}{51}$	B
℞ 26	□ 676.E	>	

Radicem dat A, fractionemque adjungit B, in quâ divisor est differentia inter C, & D: denominator autem est differentia inter D, & E. Est ergo Perpendiculum QW $25\frac{33}{51}$. vel 25 =$64\frac{36}{51}$. vel breviùs 25 =65+.

Per Diabetem.

Num. CXLVI.

MEO Genio indulsi, & ante usum Diabetæ has Regulas liberales præmisi; sunt enim eò securæ, quò faciles, & Artifices juvare frequentissimè poterunt. Sed, quia est ad manum Diabetes, illo breviter omnia resolvamus.

Lamin. 36. Figur. 5.

Sit generalis Regula. *Sume longitudinem baseos in brachio Diabetæ* EN: *puta à* B *ad* C. *Sume posteà longitudinem alterutrius lateris in altero brachio* EM, *puta ab* E *ad* A. *Aperi deinde Instrumentum, quousque inter puncta* A, *&* C *transversìm capiatur latus tertium. Tunc Norma adhibita supra lineam* EN, *& promota usque in punctum verticale* A *metietur Perpendiculi longitudinem à* B *in* A: *signabitq; punctum* B, *in quod incidet Perpendiculum, relinquens hinc segmentum* BE, *& inde* EC. Quid in mundo facilius?

De Rectilineis Rectangulis.

Num. CXLVII.

INstrumētis opportunis debito modo præparatis, oportet ad Praxim, propter quam fuerunt præparata, descendere: & hîc Lectorē moneo me hoc Syntagma contrahere: nam in priori olim à me conscripto Codice, singula tribus, aut quatuor modis fiūt, & modò aliter sapiēs, existimo conducere ad utilitatem Lectoris, si unicum tantùm modum, sed facillimum, eligam, & illum, quâ liceat, brevitate, & quâ possim perspicuitate dilucidem.

Non procedam, ut in Trigonometriâ, in quâ (nam cæteri sic faciunt, nec potest aliter fieri) ex sex rebus, quæ in Triangulo reperiuntur, dantur tres, & quæritur una: sed animosiùs agens, datis tribus, alias tres simul inquiram, & inveniam.

Si fortè dentur lineæ, quæ numerum 10,000. ut summum à nobis admissum excedant, illas per partem proportionalem imminuam, ut infra 10,000. veniant, semper operatio erit eadem, & eumdem scopum attinget.

PROBLEMA XCI.

Datis Cruribus cætera omnia, unicâ Operatione resolvere.

Num. CXLVIII. *Lamina 36. Fig. 4.*

DAntur tria; quia præter Crura semper intelligitur Angulus rectus, qui in omni reperitur Rectangulo.

Expe-

Expediamus celeberrimum à Pythagorâ inventum Rectangulum *abca*, cujus sunt

Latera.		*Anguli.*		
CA	3,000	CAB grad.	90	0′
AB	4,000	ACB	53	7
BC	5,000	ABC	36	53

Videamus modo, an per nostrum Diabetem hos numeros præcisè invenire possimus. Et, quia semper operationes in majoribus numeris sunt securiores, lineas duplas sumamus: videlicet CA 6,000. (AB 8,000.) & BC 10,000.

Aperto itaque Diabete, Arithmeticæ Lineæ coopta Arithmeticam Normam in puncto A 8,000^mo^. Laxa posteà Diabetē quousq; veniat ad C punctum 6,000^mum^. Ergo Hypotenusa erit C B, &, ut vides in ipsâ, partium 10,000. & bifariam secta 5,000. (bisecatur, quia facilioris, & securioris operationis gratiâ, crura duplò majora adsumpsimus, quàm dabantur.) Cognoscimus igitur, jam omnes Lineas: supersunt Anguli inquirendi.

C A B, qui dabatur, erat rectus. Ergo alii duo simul sumpti gradus 90. exæquant. Sed, quantus est Angulus A B C? Dabit Chorda O C: cujus quantitatem, sic metior. Sumo Circinum, ejusque pedes laxo, quousque in Stellaria puncta incidant. Posteà ad Chordarum Lineale transeo; & altero Circini pede posito in D, alter cadet in pūctum 6,266. cui correspondent gr. 36. 53′. Et hujus complementum grad. 53. 7′. erit Angulus A C B.

PROBLEMA XCII.
Datis Hypotenusâ, & Crure cætera investigare.

Num. CXLIX.

DEtur Hypotenusa B C 10,000. & Crus A C 6,000. Puncta Normæ, & Hypotenusæ coopto, & Diabetem laxo, quousque Normæ brachium A D, cadat præcisè super Lineam Q B. Tunc A B 8,000. erit alterum latus; & Angulum C B A, debit Chorda O C grad. 36. 53′. & Angulus A C B erit complementum, adeoque grad. 53. 7′. ut anteà.

Si detur Hypotenusa 10,000. & latus A B 8,000. Tunc colloco Normam in puncto A, & Diabetem laxo, quousque alterius brachii punctum 10,000^mum^ incidat in lineam C A. Tunc enim Norma dabit mihi Crus ignotum. Chorda O C metietur Angulum, qui ad B: cujus complementum est Angulus, qui ad C.

PROBLEMA XCIII.
Datis uno Crure, & altero Angulo acuto, cætera determinare.

Num. CL.

SI datur alter Angulus acutus, habeo tres Angulos, quia Angulus ad A, est rectus: daturque secundus, qui est acutus: & infertur tertius, qui est secundi complementum ad Rectum.

Angulus datus, vel adjacet Cruri, vel opponitur. Si adjacet, est angulus ad B, & Crus datum erit AB: Si opponitur Cruri dato A B, erit Angulus C, & ejus Complementum adjacebit in B. Interim facilitas postulat, ut crus longius ponatur in lineam A B.

Forma ergo Diabete angulum minorem. Si crus majus noscatur, illud nota in lineâ A B: si minus, illud nota in Normâ. Mox Normam promove per lineam Q B, quousq; vel alterum Diabetæ, brachium, quod hypotenusam repræsentat, incidat in punctum, quod notasti in Normâ: vel Norma ipsa incidat in punctum, quod notasti in lineâ Q B. Tunc habebis crus majus in lineâ A B: crus minus in lineâ A C, & hypotenusam in C B.

De Rectilineis Obliquangulis.

Num. CLI.

OMnes Trigonometræ Acutos ab Obtusis distinguunt; illosque ex uno, hos ex alio fundamento resolvunt: & meritò; nisi enim sic procederent, errores gravissimi committerentur. At Diabetes alterutros eodem modo decîdit: & nulli in hoc est obnoxius erroris, aut adlucinationis periculo, ut Praxes sequentes ostendent.

Veniant ex. gr. examinandi Trianguli, qui in præsenti Figurâ cernuntur, quorum sunt

Lineæ.		*Anguli.*	
AB	500	ABC grad.	90
BC	289	BAC	30
BD	182	BCA	60
BE	420	DAB	20
DE	238	DAC	50
AC	577	EAB	40
AD	532	EAD	20
AE	652	EAC	70
EC	709	AEC	50
		EDA	110

PRO-

PROBLEMA XCIV.

Datis uno Angulo, & duabus lineis, tertiam lineam investigare.

Inventâ tertiâ lineâ, cæteros angulos determinare.

Num. CLII.

ANgulum datum exprimat suâ aperturâ Diabetes. Linea angulo adjacens numeretur ab E, versus N: altera linea, si etiam angulo dato adjacet (quod contingit, quando datæ lineæ angulum notum comprehendunt) numeretur ab E, versus M: si est noto angulo opposita, cape ejus longitudinem Circino, & posito altero pede in fine lineæ adjacentis datæ, alterum pedem pone in lineâ Arithmeticâ brachii AM, & ab illo puncto A, usque ad E, erit tertiæ lineæ longitudo quæsita.

Lamin. 36. Figur. 5.

Pono exemplum. In Triangulo *aeca*, datur angulus ad *e* grad. 50. & linea *ea* 652. & linea *ac* 709. Numero itaque ab E ad C in Diabete modulos 709. in C ab E, in A, modulos 652. Tunc sumo Circinum, & à C ad A modul. 577. reperiam. Habeo omnes lineas: & quomodo ex omnibus lineis inferantur singuli anguli Problemate 95. ostendam.

Si in eodem Triangulo detur Angulus, qui ad *e*, & latus *ec*, & latus *ca*, angulo dato oppositum. Aperiam Diabetem, ut exprimat angulum datum in E. Numerabo ab E in C modulos 709. Mox sumam inter pedes Circini longitudinem lateris *ac*, modul. 577. Tunc altero Circini ped. posito in C, altero faciam arcum PA, qui secabit lineam EM in A. Dicam igitur tertiam lineam esse EA modul. 652. Et posteà juxta doctrinam Problematis 95. angulos ECA, & EAC inveniam.

Solent Trigonometræ, ut Triangulos Obliquangulos resolvant, lineam ducere perpendicularem; Diabetes illâ non indiget: cæterũ, si curiositati gratiâ illã aliquis voluerit ducere, summâ facilitate rem expediet, si Normam sumat, eamque per lineam EN promoveat, quousque alterum ejus brachium attingat punctum A. Tunc reperiet lineam BA esse modulorum 500. & BE esse modul. 420.

PROBLEMA XCV.

Datis unâ lineâ, & duobus angulis, alias invenire.

Num. CLIII.

NON quæro angulum tertium, quia jam ille cognoscitur: nam complementum ad grad. 180. est angulus tertius, qui quæritur. Ergo idem est duos, quàm omnes tres angulos notos habere.

Tu itaque, qui duos angulos (nempe *aec*, & *eca*) cognoscis, & scis longitudinem lineæ *ec*, & alias duas lineas (nimirùm *ea*, *ac*) inquiris, sic procede. Aperi Diabetem, prout postulat angulus *aec*. Mox ab E in C, numera modulos 709. (tanta est enim linea *e c*.) Deinde à C numera modul 500. in X, & hoc punctum subtiliter denota. Tunc cape lineale SQ, & primâ lineolâ (quæ est mod. 0.) positâ in C fine lineæ EC illam move, quousq; V 500mus modulus distet ab X chordâ VX, quæ est chorda gr. 60. in Radio modulor. 500. Ajo Te jam habere duas quæsitas lineas; videlicet *ea* in EA, altero Diabetæ brachio: & *ca* in Lineali QS, à C ad A. Obtinuisti igitur securissimè, quantum optabas.

PROBLEMA XCVI.

Datis omnibus lineis angulos mensurare.

Datis omnibus angulis linearum proportionem ostendere.

Num. CLIV. *Lamin. 36. Figur. 6.*

SI dentur lineæ *ec*, *ea*, & *ac*, & ignorentur anguli, sic utaris Diabete. Numera in altero Diabetæ brachio lineam primam ab E in C: & secundam in altero, ab E in R: & tertiam in Lineali à C in A. Tunc adapta primum Linealis punctum puncto Diabetæ C, & hunc laxa quousque puncta R, & A coïncidant, & erit Organum bene dispositum.

Iam angulos hoc modo invenies. A puncto C in X, numera modulos 500. à C in V, etiam 500. ab E in F, & ab E in G, etiam 500. Et transversales lineas, seu chordas sume Circino: & chorda VX, dabit angulum ECA: & chorda FG, angulum AEC. Quid facilius? Habes ergo practicè ob oculos expeditissimè, quod non-nisi laborioso molimine resolvunt Speculativi.

SIcut ex lineis ad determinatam angulorum magnitudinem; sic similiter ex an-

gulis ad linearum proportionem possumus pervenire. Sanè ex hoc capite proportionem, non verò determinatam magnitudinem promittimus: nam licèt per precedens Problema ex lineis ad determinatā cognitionem venerimus, id impræsentiarùm nobis polliceri non possumus; quoniam, tametsi invariatis lineis anguli variari non possunt, angulis nihilominus invariatis lineæ possunt, & augeri, & imminui, quod sic demonstro.

Lamin.36. Figur.6.

Veniat in examen Triangulus *mcom*. Et dico *primò* impossibile esse, ut invariatis lineis aliquis angulus mutetur. Vel finge casum, quem volueris, nunquam tamen obtinebis, ut angulus unus laxetur. Dico *secundò*, manentibus angulis, ut anteà, proportionaliter lineæ crescere, aut etiam decrescere poterunt. Attende. Linea *mo*, crescat per tertiam partem in *a*, & etiam per tertiam partem decrescat in *n*; & eâdem proportione crescat in *s*, & decrescat in *e*, linea *mc*: & ducantur lineæ *sa*, & *en*, quæ erunt parallelæ ipsi *co*. Ajo hos tres Triangulos *mocm*, & *masm*, & *mnem*, esse similes, eosdem omninò habere angulos: componi tamen diversæ magnitudinis lineis, quæ tamen eamdem retinent proportionem: nam *mn*, *mo*, & *ma* inter se; nec-non *me*, *mc*, & *ms* inter se; & tandem *ne*, *co*, & *as* inter se, ut hi numeri 2. 3. 4. proportionem observant, &c.

Hac premissâ doctrinâ ad Praxim, & Operationem veniamus.

Aperiatur igitur Diabetes ad unum angulum datum (puta, AEC) in lineâ EC sumatur unum punctum notum, (sit 1000. si totus Diabetes in 1000. modulos sit distributus: nam sic faciliùs, sicut à lineæ principio, sic etiam à fine 500. poterunt numerari.) Huic 1000mo puncto applicetur primum punctum Linealis QS. Et moveatur Lineale quousque transversa VX chordam anguli secundi (videlicet, ECA) exæquet, & tunc concursus linearum AC, & EC exprimet secundum angulum: & tertius angulus erit necessariò EAC. Recognoscantur linearum longitudines; quia omnes Trianguli possibiles, qui sub illis angulis fient, illam linearum proportiones habebunt. Si ergo, vel unica per aliam viam aliquando noscatur, etiam cæteræ per Analogiam cognosci poterunt.

DE TRIANGULIS SPHOERICIS.

Num.CLV.

Subtilissima, & tædiosissima Trigonometrię pars versatur circa Sphęricorum Triangulorum resolutionem, quam sine magno ingenio nō addiscas, & sine improbo labore non exerceas. Ergo ero de Mathesi benemeritus, si Compendia aliqua Practica exhibuero, quibus instructus, & adjutus, Quæstiones hujusmodi sine labore expedias.

Possunt illæ variis modis decidi, sed præcipuè per Globum, Armillas, & Diabetem. Ergo de singulis dicamus aliquid in particulari.

DE GLOBO UNIVERSIM, ET IN SPECIE DE TYCHONICO.

Num.CLVI.

Qui vidēt Globos chartaceos (Hisp. *de cartón*) etiam valde magnos Amstelodami fieri, & per Europam parvo redimi pretio, existimare fortè poterunt, cujuscumque Tornatoris esse Optimos formare, & paucis pecuniis posse haberi. At oppositum nos docet Experientia: nam Tycho Augustæ dedolari curavit unum ligneum, quem tanto labore adaptavit, tantique fecit, ut tametsi alia Instrumenta Haïnzelio Septemviro donaverit, Globum orgyalem, seu pedum 6. custodiendum reliquerit, ut Gassendus *in ejus vita pag. 393. a. §. Augustâ ad ann.* 1571, testatur, dicens. *Eidem Paulo reliquit, donoque dedit Sextantem suum, contentus nimirùm in itinere Radium non perinde incommodum transferre: tum illius custodiæ, curaque commisit, quem magnum Globum eatenus ligneum sibi confici procurârat, ut seu redîret ipse, seu aliunde quæsitum mitteret, salvum obtineret.* Sciebat enim Tycho se in Daniâ inventurum Artifices, qui Sextantem, aut alia quæcumque Organa possent limare; non autem, qui Globum auderet ad debitam sphęricitatem tornare: aliàs enim, nam ligneus erat, & non-nisi gravibus impensis provehi posset, etiam illum Haïnzelio concessisset. Hunc tandem Globum Vraniburgum posteà importari curavit, ut haberet formam, ad quam æneum profunderet. Interim, quia fortè timebat, nedum exsiccan-

centur vasa, aliquid de rotunditatis perfectione decederet, illud incrustrari curavit, ut idem Gassendus recenset *pag. 442. b. ad ann. 1595.* cujus verba subjicio. *Dicendum est*, inquit ille, *magnum illum Globum orichalcicum, cujus aliquoties jam meminimus, fuisse undequaque absolutum, cælatis nimirùm fixis propè mille, quibus esse locis anno Christi M.DC. completo debuerunt. Cùm enim advectus Augusta eo ipso anno, quo Vraniburgum fundatum, deprehensus fuisset inter hians rimis, & non exquisitè rotundus malo utrique provisum fuit, tum rimis oppletis, tum superstratis aliquot membranarum centuriis, & facto biennii periculo, num tempestatum varietas rotunditatem quidquam vitiaret, superstructæ fuerunt orichalcicæ laminæ, ea compactione, ut totus Globus ex solido orichalco videretur conflatus. Factâ levigatione, tam Æquatoris, quàm Zodiacis circulis cælatis, inque minuta singula per transversa puncta diversis exploratum uno adhuc anno est, nũquam ab exactâ rotunditate desisceret. Cum non fecisset, tum delineatæ singulæ, Imagines fuere, tum Stellæ insculptæ, prout fuit cujusque temporis progressu locus observatus. Hic autem est annus, quo ille Stellarum millenarius prope numerus fuit observando completus, ac adeò globus extremam manum anno à primâ sui structurâ vigesimo-quinto adhibitam sensit. Dico autem propemodum, quoniam, dum Tycho hæc memorat, supponit parvi fuisse momenti, sexaginta minutulas, quæ fuere solum biennio post (& paulò quidem ante discessum ex Daniâ) adjectæ, maximè autem IV. inter Capellam, & Polarem pene in eâdem rectâ; XIV. inter Capellam, & Polarem ad latera, in duo trapezia, & duo triangula tributas; III. inter Vltimas caudæ Vrsæ ad latus: IX. in flexuosâ lineâ subinformi inter caudas Vrsæ, & Leonis: VI. Vltra citraque Polarem. Non memoro autem Meridianum, Horizontemque circulos magnitudinis congruæ, fuisse pro more punctis transversis in minuta graduum singulas divisos: Quadrantem quoque à verticali puncto dependentem in Horizontem, indigitantemque unâ operâ altitudines, atque azimutha. Non memoro item apparatum fulcri, sive pedestalli quinque circiter pedes alti; neque universæ certantem cum Machinæ totius mole soliditate, subtilitate, tractabilitate, elegantiam; sed addo solùm inscriptionem, quæ literis aureis in ipso Horizonte talis legitur.* Anno à Christo nato CIↃIↃXXCIV. Regnante in Daniâ Friderico II. Hunc cœlesti machinæ conformem Globum, in quo affixa octavæ Sphœræ Sydera cœlitùs Organis deprehensa suis quæque locis ad amussim, repræsentare. Errantium Stellarum per hæc apparentias pervestigare decrevit: cœlo terrigenis, qui rationem eam capiunt mechanico opere patefacto, Tycho Brahe O. F. sibi et posteris F.F. *Quòd verò annus heic adscribatur 1584. Ideò fit, inquit ipse Tycho.* [*Quod is circa medium tempus, dum hæc structura elaboraretur, incideret quadriennio, nimirùm ante obitum laudatissimæ memoriæ Regis Friderici, qui me, meaque studia liberaliter, & clementer fovit, ac regio amore quoad vixit, prosequutus est.*] *Memorabile autem est constitisse universè hunc Globum Daleris Imperialibus quinquies mille, quod Coldingius se Pragæ accepisse ex ore ipsius Tychonis testatur.*

Posteà Gassendus *libr. 6. pag. 477. b.* narrat, hunc eumdem Globum Vraniburgo Pragam à Tychone transvectum: & post ejusdem mortem Patribus Societatis donatum, & Niessæ in Silesiâ in Collegio collocatum fuisse. Addit Vdalricum Christiani Daniæ Regis filium anno 1632. Niessam cepisse, Globumque inde educi, & in Daniam revehi curasse. Fuit cum pompâ susceptus, & in Regiâ Hafniæ Academiâ expositus, ut à Mathematicis admirationem extorqueret. Tunc ad ejus laudem carmina Danicæ Musæ cecinerunt: & Longomontanus edidit Poëma, quod incipit:

Augustæ quondam ligno me cura Tychonis
Cælari jussit, &c.

Cui subscripsit hæc verba. *Qui Globum hunc olim in Huennâ apud Nobilissimum Dominum Tychonem Brahe octennium manu diurnâ, nocturnâq; versavit, Christianus Severini Longomontanus F.* Sed, & ipsi Globo apposita fuit Inscriptio altera ab eodem Longomontano composita, quæ in hunc modum legitur.

Sive Hospes, sive Inquilinus es, bene adsis. Hoc Æneum Cæli simulacrum, quod vides, ingenio, & impendio Tychonis Brahe, ad Astronomicas observationes in Insulâ Huennâ efformatum est. Nihil ad Artis perfectionem ætas nostra illustrius contulit. Nomen Vraniburgo dedit. Daniæ famam. Cum plusculos annos Cæli motum felici apud nos successu monstrasset, moveri cepit, & exteris cessit. Primo Benaticam, mox Pragam, inde Niessam defertur. Ita,

 quas

quas in Cœlo vices designat, in Terra patitur. Tandem capta Niessa, virtute, ductu, & auspicio Principis Divi Vldarici, Patriæ velut trophæum, ex peregrino Marte vindicatur, & restituitur anno M.DC.XXXIII. Calend. Decemb.

Hæc omnia posui, ut sciat Lector, quanti sit moliminis Globum bene tornare: & quanti fieri debeat, siquando perfectissimè formatus fuerit.

Interim, qui perfectum Globum nactus sit, summâ in ejus superficie poterit facilitate Triangulos quoscumque describere, & ex datis lineis, aut angulis ad non datæ linearũ, & angulorum magnitudinis cognitionem venîre. Fatetur Tycho se præcipuas Stellas summâ diligentiâ observasse, & earumdem loca per Trigonometricum calculum determinasse: at verò intermedias per quoddam operandi Compendium, quod habebat, accensuisse sedibus opportunis; &, dum recogito, quale hoc Compendium fuerit, clarè cernere videor, illud non fuisse calculi; nam Logarithmorum Tycho nullam habuit notitiam; &, quæ de hujusmodi primordiis inaudierat, despiciebat omninò, multum illa in accessu præ se ferre, in recessu autem parum, aut nihil habitura supponens: [Et quidem hanc suam fuisse opinionem ostendit Rothmanno anno 1592. ita scribens. *Velim insuper, ut mihi exponas rationem eam facillimè contexendi Canones Sinuum, quæ à Iusto Byrgio* (& hic alius fuit ab Henrico Briggio) *dicitur excogitata: neque enim satis adsequor, an in recessu habeat, id, quod primâ fronte pollicetur*, &c.] Superest ergo, ut suspicemur, Compendium illud fuisse Practicum, & in Globo consistere; hinc enim poterat sine labore decidere, quæ sine tædio non persolveret Calculus.

Sanè, si Stellæ, quæ in examen vocantur, paucis gradibus distent, etsi Globus non sit exquisitissimæ perfectionis, modò sit satis magnus, intra minutum omnia præstare poterit, quæ absolvit calculus; demonstravimus enim superiùs *in Trigonom. Astronom. Artic.* 5. *pag.* 119. *not.* 1. 2. *&* 3. mensam planam intra 4. vel 6. aut etiam 8. gradus, tam parùm à convexâ differre, ut sine magno erroris periculo possit sumi pro Sphœricâ. Et tamen erit aptior mensa sphœrica, tametsi exactam perfectionem non habeat, quam mensa plana. Ibi *loc. cit.* in arcu graduum 5. Arithmetica divisio per particulas 3. vel 4. hoc est, per 6. vel 8. secunda à Veritate exactâ defuit: nunc uberioris doctrinæ gratiâ 8. grad. Tabulam adsumamus. Considera sequentes numeros.

Gradus examinandi.	Divisio Arithmetica Sinus.	Calculus Geometr. Sinus.	Differ. in particulis.	Differ. in Secũdis.
8	13,917	13,917	00	0
7	12,176	12,187	11	22
6	10,436	10,453	17	34
5	8,697	8,716	19	36
4	6,958	6,976	18	38
3	5,218	5,234	16	32
2	3,479	3,490	11	22
1	1,739	1,745	6	12

Habes ob oculos quinque Columnas. Prima Arcum graduum 8. dividit in suas partes. Secunda Sinum gr. 8. 0′. supponit esse lineam rectam, & illum dividit in partes æquales. Tertia numeros veros sumit ex Tabulâ. Quarta numerat particulas, quas Columnæ Secundæ, & Tertiæ exhibet differentia. Quinta has ipsas differentias ad Secunda reducit. Porrò, ut habet Tabula, quæ *in Logarithmicâ pag.* 785. ponitur, in gradu primo singulis minutis respõdent particulæ 29 = 1. & in septimo 28 = 9. Ergo singulis particulis respondent quasi bina secunda. Et hinc infero tria.

Primum, posse in plano 8. gradus dividi, non in partes æquales, quales sunt in Secundâ Columnâ; sed in inæquales, quales in Tertiâ respiciuntur. Et tunc errorculus ille fere tollitur.

Secundum, posse quidem illi 8. gradus in partes æquales dividi, & posteà inventas distantias per partem proportionalem corrigi, juxta secundorum numerum, qui in ultimâ Columnâ legitur.

Tertium, Mensam convexam, quæ Globi segmentum repræsentet, etsi non ita exactè elimata sit, modò industrius Artifex fecerit, quod humanitùs potuit, esse Astronomo utilem: nam, si in planâ ille mensâ, quæ 8. grad. contineat, nunquam per minuti bessem, seu 40″. errare potest, ut ultima Columna ostendit: hunc errorculum ita imminuet mensæ rotunditas, ut vix 4. vel 6. secunda excedat. Ergo, si Tycho, cùm per Compendium operabatur, ad Globi segmentum recurrebat (quod non scio, sed suspicor) locaque Stellarum,

larum, quæ intra 8. vel 10. gradus inter notas, & per Calculum in suis locis positas dispergebantur, invênit; nulli se periculo exposuit; nec habet, cur contra ipsum obloquatur Posteritas. Interim relege *pag.* 119. & 120. citatas.

De Armillis.

Num. CLVII.

Celebertimæ olim fuerunt Alexandrinæ, quibus usus Hipparchus, consignavit nonnulla Æquinoctia, quantâ præcisione rudi illo tempore permittebatur. Aliquas majori apparatu ex ære puro fundi curavit Tycho, sed, quæ pondere suo obtorquebantur, & vix ipsi aliquando videntur in Observationibus diligentioribus serviviſſe. Illas, & alias in speciali Syntagmate describo, & explico, non enim pertinent ad hunc Articulum, in quo Armillis non sum observaturus Sydera, sed Triangula Sphœrica resoluturus.

Lamin.36. Figur.7.

Sumo ergo Circinum, & breviter Trigonometricas delineo. Formo duos semicirculos solidos (nempe, ACB, & ADB,) uno digito crassos, ut in limbo possint graduum, & minutorum, saltem per lineas transversales distinctionem recipere. Habeant, ut solent Circini, in A, & B securissimos axes, ut possint claudi, & aperiri. Angulum CAD, aut CBD, chorda CD determinabit: &, si satis sint magnæ poterunt, loco Tabularum, servire. Puncta C, & D esse debent præcisè in medio, & æquè ab utroque polo distare, & ideò vocentur *Puncta media*. De magnitudine, solùm dicere potero esse debere tantas, quantæ ad observandum sufficerent. Vbi enim Observator de minuto judicat, ibi Calculator poterit de semiminuto judicare. Volui, ut axem AB ex solidâ materiâ haberent, ut manerent ab omni luxatione securæ. Duobus his Semicirculis omnes Trigonometricas Quæstiones, sine ambagibus, & calculi tædio decîdo. Addamus unum, aut alterum Problema, ut Lector videat, nihil esse, quod illæ præstare non possint.

PROBLEMA XCVII.

Datis duobus arcubus, & angulo comprehenso, tertium arcum per Armillas metiri.

Num. CLVIII.

Scitè hîc Trigonometræ casus varios distinguunt: vel enim angulus datus est acutus, rectus, aut obtusus: vel iterum, aut arcus dati sunt æquales Quadranti, ut EH, & EL; aut minores, ut EG, & EK; aut certè majores, ut EI, & EM: aut denique unus est major, & alius minor, ut EF, & EN. Et tamen harum differentiarum cognitione apud Logistas usitatâ nostræ Armillæ non indigent, nam eodem prorsus modo in uno casu, & aliis satisfacere poterunt: non enim debes, ut illis utaris inquirere, An Triangulus Rectangulus sit, aut Obliquangulus? nec etiam, An Quadrantem Arcus exæquent, excedant-ve, seu non excedant?

Lamin.36. Figur.7.

Detur igitur Triangulus *egk*, cujus latus *eg* sit gr.42 = 146′. latusq; *ek* gr.30 = 000′. & angulus *gek* grad.36 = 131′. Sic procedo. Sumo Circino gradus anguli dati (videlicet, 36 = 131′.) in Armillâ ab E, centro, usque ad F. Tunc aperio Armillas, quantum requiritur, ut alter pes Circini sit in puncto medio H, alter in L, & tunc angulus HEL, erit æqualis dato gr. 36 = 146′. & erit Instrumentum paratum. Tunc alterius arcûs longitudo erit EG, & alterius EK. Noto puncta G, & K: mox alterum Circini pedem pono in G, alterum in K, & habebo chordam GK. Manente in eâdem aperturâ Circino alterum pedem pono in E, & alterum in O, & inveniam gr. 24 = 065′. & tantum est latus quæsitum. Vt hanc Praxim pretio debito æstimes, recognosce Authores, qui similem arcum in Trigonometriâ determinarunt, & quot ipsi Regulis, & Operationibus utantur, videbis. Præstat igitur hanc expeditissimam inire viam, quam mœandris, & labyrinthis irretiri.

Hoc Problema habet in Cœlo, & Terrâ frequentissimos usus, unde scitè, & ingeniosè Cavalerius *in Trigon. Sphær. Probl. 4. pag. 39.* sic inquit. *Hoc Problema præstantissimum est in Geographiâ, & in Astronomiâ; per illud enim datis duarum Civitatum longitudinibus, ac latitudinibus, facilè earum distantia in Circulo maximo per eas transeunte invenitur. Sicuti datis duarum Stellarum longitudinibus, ac latitudinibus, seu declinationibus, & adscensio-*

sionibus rectis, pariter earum distantia fit nota.
Lamin.36. Figur.8.

Vt juventur Cosmographi, distantiam, quæ inter Bononiam, & Babylonem interjacet, examinemus. Sit Polus Borealis in P, Australis in Q: pars Æquinoctialis sit S T, Bononia sit in V, Babylon verò in X. Est Bononiæ longitudo grad.36 ═50′. fere, & Babylonis grad.73. fere. Ergo differentia longitudinum erit gr.36 ═500′.& tantus est angulus S P T. Est prætereà S V, latitudo Bononiæ grad.44. fere: & T X Babylonis grad.35.fere, adeoque V P (complementum latitudinis Bononiæ) erit grad.46.& X P (complem.latitud.Babyl.) grad.55.Et superest linea V-X (distantia inter utramque Civitatem) quam metiri debemus.

Vt lineam V X determinare possis, sume Circino à P in Y, longitudinum differentiam à grad.36 ═500′. & posteà aperi Armillas, ita, ut alterum Circini pedem ponas in S, & alterum in T, quæ *puncta media* nominavimus: & erunt Armillæ bene dispositæ. Mox alterum pedem Circini pone in V, alterum in X, & habebis illarum Civitatum distantiam. Vt autem scias, quantum in gradibus importet illa chorda V-X manente in eâdem aperturâ Circino, pone alterum pedem in P, polo Armillarum, & alter incidet in Z grad. 29 ═230′.Quos gradus in milliaria (Germanica, Italica, &c.) facili negotio resolves; si tamen primò, quot uni gradui correspondeant, examines; nam sunt de hoc diversæ Scriptorum sententiæ.

Similia Problemata nonnulli Geographi (Henricus Alsted. *in Geogr.* & Andreas Argolus *in Pandosio*, & alii) per Triangulum Rectilineum ineptissimè expediunt: nam tametsi intra 6. vel 8. gradus insensibiliter Sphœrici distent à Rectilineis, quando ad arcus longiores venitur, est exorbitantia notabilis: &, ut hoc palpes manibus eisdem arcubus, ac, si essent lineæ rectæ abutamur. Porrò in Rectangulo V Æ X V dantur crura; nempe V Æ (differentia longitudinum) grad. 36 ═5. & Æ X (differentia latitudinum) grad.9 ═0.

℞ 90	□ 8,100.A	
℞ 365	□ 133,325.B	
Summa	141,425.C	
℞ 376	□ 141,376.D	
℞ 377	□ 142,129.E	
Different.inter D & C		49.*Numerator.*
Different.inter D & E		753.*Denominator.*

Esset ergo per hanc Regulam Bononiæ, atque Babylonis distantia grad. 37 ═60′ $\frac{49}{753}$. at esse debebat grad.29 ═23′.esset igitur neglectis secundariis fractionibus exorbitantia grad. 8 ═37′. [Minuta, quæ duas lineolas sequuntur, semper sunt decimæ, centesimæ, aut millesimæ partes.] Sed neque esset sufficiens correctio, si sumeretur graduum quantitas, qualem in parallelo gr. 39 ═500. habetur; quia semper erit differentia notabilis. Stat igitur hanc Alstedii, Argoli, & aliorum Regulam non posse servire, ut paulò plus minus veritatem noscamus: nam in longioribus arcubus maximos errores admittit.

Hoc etiam nostrum Problema habet in Astronomiâ usus eximios. Si enim scias duarum Stellarum declinationes (quas dant Meridianæ altitudines) & cognoscas earumdem Adscensiones rectas (has per diversas vias conatus est mechanicè metiri Tycho, sed frustrà: has per Automata secundum à secundo distinguentia Willhelmus, Hassiæ Lantgravius, & cum ipso Christophorus Rothmannus inveniebat: has per Oscillationes Wendelinus, Galilæus, Langrenus, & alii) poteris earumdem Stellarum distantiam securissimè inferre.

Porrò distantia inter V, *&* X (*Bononiam, & Babylonem*) *Cavalerius in Trigonometriâ constituit gr.29.min.18. vel 19. sed meus Calculus tantisper majorem deducit.*

PROBLEMA XCVIII.

Datis duobus arcubus, & angulo non comprehenso, tertium arcum per Armillas determinare.

Num.CLIX.

DOctrinæ facilioris gratiâ etiamnum exemplo illo utamur, quod præcedente Problemate dilucidavimus. Sit itaque in eâdem Figurâ, V Bononia, X Babylon: S P T differentia longitudinum. Et sint nota præter angulum S P T, arcus P V complementum latitudinis Civitatis Bononiæ, & V X distantia inter illam, & Babylonem: & quæratur Babylonis latitudo T X, adeoque ejus complementum X P.

Vt hoc, & illam invenias, sic procede. Sume Circino differentiam longitudinum graduum 36 ═50. & posito altero Circini pede in

in S, & altero in T, habebit angulus S P T, magnitudinem debitam, & erit Organum bene dispositum. Postea eodem Circino sume complementum latitudinis datæ (puta, Bononiæ) à P in V. Et deinde datam Civitatum distantiam grad. 29 =23′. Et tandem altero pede posito in V (Bononiâ) cadet alter in X (Babylonem) & X T, erit hujus Civitatis latitudo grad. 35. & X P ejus complementum grad. 55. *Semper minuta, si sequantur duas lineolas (=) sunt gradûs centesimæ partes.*

PROBLEMA XCIX.

Datis omnibus lateribus, angulos per Armillas invenire.

Num. CLX.

HAnc viam init Tycho, ut Stellarum Lõgitudines respectu Eclipticæ, & Ascensiones rectas respectu Æquinoctialis inveniat: quoniam Meridianas illarum observando altitudines, earumdem distantias à Polo cognoscit: & posteà Sextante distantiam ab unâ Stellâ ad aliam metiens, habet omnia tria latera, & angulum, cujus indiget notitiâ, inquirit.

Tu verò minori molimine sic procede. Arcus, qui claudunt, & comprehendunt angulum ignotum, quem cognoscere cupis à P in brachiis Armillarum (alterum in uno brachio, alterumque alio) determina. Deinde sume Circino latus angulo cognoscendo oppositum. Tandemque posito altero pede in V alterius arcûs, & altero in X alterius, ita Armillæ aperientur, ut ad P inter S, & T, angulum quæsitum exhibeant.

Doctrinam hanc dilucidemus, idem exemplum reponendo. Habeo Bononiæ latitudinem, cujus complementum est grad. 46 =00. habeo similiter Babylonis latitudinem, cujus complementum est grad. 55 =00. & habeo tandem harum Civitatum distantiam grad. 29 =23. & longitudinum differentiam inquiro. Vnde, si alterius longitudinem habeam, potero etiam alterius longitudinem scire. Vt rem determinem, sic in Praxi procedo. Noto in alterâ Armillâ punctum V, in quo est Bononia: in alterâ punctum X, in quo est Babylon. Deinde sumo Circino earumdem Civitatum distantiam, & altero pede posito in V, aperio Armillas, quousque alter pes incidat in X, & pronuncio, angulum V P X esse, qui quæritur, & longitudinum differentiam metiri. Sed, unde sciam, quantus sit? Circino punctorum mediorum (S, & T) sumo distantiam, & posteà altero pede posito in P. Armillarum Polo, alter cadet in Y, hoc est, in grad. 36 =50′. & dico tantam esse longitudinum differentiam, quam cognoscere desiderabam.

Hanc init viam Keplerus, ubi caret Observationibus, quibus Civitatum longitudines possit determinare: quoniam, si nactus sit Eclipsium tempora à fidis Astronomis horis diversis observata, metitur lineam S T, & angulum S P T adquirit: sin minus, sumit longitudinum complementa V P, & X P, & Civitatum distantiam V X ab Aurigis addiscit, qui longâ experientiâ docti, si pauci gradus percurrantur, parum errare solent; & habitis omnibus lateribus Trianguli, Meridianorum differentiam (hoc est, angulum S P T) metitur. Et, ut sciat Lector duas has vias in longitudinum determinatione inivisse, *in Rudolphinis Tabulis part. 1. pag. 33.* Civitatum longitudines, Latitudinesq; exhibet sub hoc Titulo. *Catalogus locorum Europæ præcipuè; sed, & Africæ, Asiæque nonnullorum, cum differentiâ temporariâ Meridianorum ab Vranopyrgico; & Poli Borei Altitudinibus: ex fide Observatorum, & Observationum Cælestium, ubi haberi potuerunt: aut ex intervallis itinerariis, chartisque Geographicis recentissimis.* Vt autem videat Geographus, quam confidere possit Aurigis, dabo iterum Kepleri verba, qui *in earumdem Tabularum Præceptis pag. 37. b.* sic inquit. *Ex Eclipsi anni 1560. Lovanium inter, & Viennam Austriæ reperio 47′. tantumdem fere ex intervallis itinerariis, & altitudine Poli mediâ Augustâ adhibitâ, cùm numerentur Milliaria 86. & 61.*

Inter Lovanii, & Viennæ latitudines non est magnum discrimen: nec multum turbat Computum Augusta, quæ cum Viennâ in eodem parallelo collocatur: Clavius, & ex eo Schottus Lovanio grad. 51.0′. Augustæ autem, & Viennæ grad. 48.20′. latitudinis tribuit. Vnde sensibili non se exponet periculo Keplerus, si Augusta Viennam per parallelum grad. 48.20′. Lovanio Augustam per parallelum medium grad. 49.40′. cursum ineat. Ergo designemus 40. milliaria Italica uni longitudinis gradui in illo parallelo.

Por-

Porrò 147. milliaria Germanica (tot sunt 86. & 61.) dant milliaria Italica 588. quæ divisa per 40. dant grad. 14 ≕65. hoc est, minuta temporis 58. Quam ob rem, distantia inter Lovanium, Viennamque per lineam rectam major esse non poterit: at, quia itinera per lineas tortuosas decurrunt, erit aliquantò minor, quantum inflexiones, quæ fieri solent, postulant; quæ, si per quartam partem protrahere distãtias dicantur, coincidet computus, nam quadrans numeri 47. est 11 ≕75. qui additus numero 47. dat 58 ≕75. non secùs, ac per Eclipsim colligebatur. Et quidem multò majorem distantiam alii Scriptores interponunt, statuit enim

Philippus Lansbergius	50′	0″
David Origanus	52	0
Clavius, & Schottus	68	36

Et hæc ex occasione Armillarum sint dicta: Possemus quidem, illas variis modis formare, & multa de sic formatis addere, si de illis ex professo ageremus: sed insinuasse sufficit, quantum illis posset practicè fieri: ad Diabetem, de quo hic Articulus specialiter differit, redeamus.

De Diabete.

Num. CLXI.

Possem uti Arithmeticâ lineâ, & etiam Normâ, & Lineali Arithmeticis, si vellem punctum sumere, quem Tabulæ Sinuum, & Tangentium præscribunt: cæterùm, ne sit opus ad hujusmodi Tabulas recurrere, ideò gradus, & minuta in Diabete punctis debitis adscripta sunt. Ergo linea Sinuum, & Lineali, & Normâ Sinuum majoris facilitatis gratiâ utamur.

De Rectangulis.

Num. CLXII.

Dicuntur à Barone Marchistonii in Trigonometriâ Britanicâ *cap. 3. pag.* 83. citato, quinque esse partes circulares, quarum si duæ datæ fuerint, quælibet ex tribus reliquis facilè invenîtur. Angulum ipse rectum inter partes illas non numerat; quia, cùm semper supponatur, in casibus singulis recenseri non debet. Et quidem multi Casus possibiles sunt, &, ne omnes percurrere cogaris, quando uno solo indiges, Indicem sequentem præmitto.

Dantur	Quaeritur.	Resolvitur.
Hypotenusa & Angulus	*alter Angulus*	Probl. 116
	Crus dato ang. opp.	99. 109
	Crus dato ang. adjac.	113
Hypotenusa, & Crus	Angulus Cruri adjac.	115
	Angulus Cruri oppos.	100. 108
	alterum Crus	101. 106
Anguli	*Crus*	102
	Hypotenusa	107
Crura	Angulus	111
	Hypotenusa	105
Crus, & angulus oppositus	*alter Angulus*	103
	alterum Crus	112
	Hypotenusa	107
Crus, & angulus adjacens	alter Angulus	104
	alterum Crus	110
	Hypotenusa	114

Siquæ Quæstiones ponuntur duobus locis, ipsæ etiam duobus modis solvuntur.

PROBLEMA C.

Datis Hypotenusâ, & Angulo ipsi contermino, per Sinuum Normam Crus dato Angulo oppositum invenire.

Num. CLXIII.

Si detur hypotenusa *bd* grad. 51 ≕076. & angulus *dbc* grad. 30 ≕000. & quæratur crus *dc*, sic debet institui Analogia.

Vt Sinus totus BF, *ad* FG *Sinum Anguli dati in* B, *sic Hypotenusa* BD *ad* CD, *Sinum Arcûs quæsiti.*

Et, ut hanc ipsam Analogiam Diabetes exprimat, procedemus hoc modo.

Aperi Diabetem, ut angulus DBC, angulum *dbc* exæquet: exæquabit, si chorda FE, fuerit grad. 30 ≕000. Posteà in brachio BF, nota gradum 51 ≕076. in D. Huic puncto D applica Sinuum Normam DCE, & ipsa dabit lineam CD graduum 22 ≕892.

Hac Arte poteris Tabulam Declinationum Eclipticæ, & Solis construere: nam, si FE sit chorda grad. 23 ≕500. quanta hoc ævo est maxima Solis Declinatio, & semper fuit, ut multi doctissimi Viri supponunt. Tunc BE, erit Æquinoctialis, BF Ecliptica. Vnde, si Norma DCE gradatìm percurrat Eclipticam, illa Normam secabit, & in sectionis pun-

puncto dabit Norma Declinationes, quas inquiris.

Eâdem Methodo, Latitudinum Lunæ, aut cujuscumque Planetæ Tabulam poteris cóndere: quoniam, tunc brachium B E, erit Ecliptica; B F via Lunæ, aut alîus Planetæ. Et, si chorda F E exprimat maximam Latitudinem, tunc Norma ab E in B per singulos gradus viæ Planetariæ F B secabitur, & à C ad sectionem erit Latitudo, quam quæris. Magnâ igitur brevitate, & facilitate per hunc Diabetem expedîmus, quæ sine tædio, labore, & errandi periculo per Calculum non præstaremus.

Idem Problema, sine Normâ, per solum Diabetem resolvitur.

Num. CLXIV.

SI videatur molestum Normam DCE, Diabetæ F B E adjungere, eamdem Quæstionem exesse jussâ Normâ per solum Diabetem resolvemus.

Ergo aperiamus Diabetem, ut inter grad. 90. & 90. (seu inter F, & E) sint gradus 30. Eruntque, si F E fiat æqualis ipsi B K. Posteà in utroque Diabetæ brachio nota gradum 51 =076. ibi in H, hîc in L: & inter hæc duo puncta lineam H L grad. 22 =892. quam quærebas, invenies. Vt enim se habet B F ad F E, ita B H ad H L.

Et hac Methodo, adhuc multò faciliùs, Solarium Declinationum, Lunarum Latitudinum, &c. Tabulas ad gradus, aut etiam ad minuta perficies.

PROBLEMA CI.

Datis Hypotenusâ, & Crure, Cruri oppositum angulum determinare.

Datis Hypotenusâ, & Crure, Crus alterum definire.

Num. CLXV.

PRoblematis præcedentis inversionem hoc Problema proponit. Illud hac Analogiâ subcollabatur.

Sicut se habet Sinus totus B F *ad* F G, *Sinum Anguli cogniti: sic similiter se habere debet, Sinus Hypotenusæ* B D *ad* D C, *Sinum Arcûs quæsiti.*

Hoc invertit terminos, & sic Analogiam proponit.

Sicut se habet Sinus Hypotenusæ B D *ad* D C, *Sinum Arcûs dati; sic etiam Sinus totus* B F, *ad* F G, *qui est Sinus Anguli* B, *qui quærebatur.*

Ergo, si Norma promoveatur, quousque punctum D coincidat in punctum H, quod est ultimum Hypotenusæ in brachio Diabetæ B F, invenietur Sinus F G, ac per consequens angulus F B E.

Sicut Hypotenusa *bd*, & Crus *dc* dederunt Arcum *fe*, sic etiam Hypotenusa *ad*, quæ complet Crus *cd*, & est gr. 67 =108. & Crus *df*, quod est complementum Hypotenusæ *bd*, & extenditur per grad. 38 =924. dabunt arcum *ce*, qui subtendit angulum *a*. At Arcus *ec* est complementum Cruris *cb*, ergo, qui noscit Arcum *ec*, Crus *cb* ignorare non poterit.

Quæro igitur in Diabetæ brachio B F gradum 67 =108. in Normâ grad. 38 =924. & tunc F E erit chorda Arcûs *ec* grad. 43 =000. cujus complementum erit *c b*, alterum crus prioris Trianguli, quem examinabamus: adeoque crus *cb*, habebit grad. 47 =000.

Doctrinam hanc aliquo illustremus exemplo. Porrò pars Æquinoctialis ad Æquinoctio proximiori usque ad illud punctum quicum transit Sol per Meridianum, & declinatio Solis, semper formant Rectangulum, unde, si *be* sit Æquinoctialis, & *bf* Ecliptica, & Sol sit in puncto *d*, transibit Meridianum cum æquinoctialis puncto *c*, & in Triangulo *bdcb*, Hypotenusa *bd*, erit distãtia Solis à *b* æquinoctio proximo: Crus *dc*, erit declinatio Solis: & Crus *cb* erit Ascensio recta. Ergo hæc Methodus dabit, ut semel cõfectâ Latitudinum Tabulâ, Tabulam Ascensionũ rectarum facili negotio concinnare possimus. Et sic debet formari Analogia.

Sicut a d *Antisinus declinationis datæ, quæ est* dc, *ad Sinum totum* afe; *sic arcus* df, (*qui est distantia Solis à Solstitio* f, *seu complementum longitudinis Solis ab Æquinoctio proximiori, quæ est* d b) *ad* e c *complementum Adscensionis rectæ, numerando à* b, *hoc est, ab Æquinoctio proximiori.*

Hi termini proportionales poterunt aliis modis disponi, ut ostendunt Combinationes subsequentes.

	A	B	C
Antisinus Declinationis	I.	IV.	III.
Sinus totus	II.	III.	I.
Antis. long. ☉ *ab Æquinoct.*	III.	II.	IV.
Antis. Adsc. rect. ab Æquin.	IV.	I.	II.

Ergo (1) datis *cd* (*da*) & *bd* (*df*) dabitur *ec* (*cb.*)

Ergo (2) datis *ec* (*cb*) & *fd* (*db*) dabitur *da* (*dc.*)

Ergo (3) datis *ec* (*cb*) & *ad* (*dc*) dabitur *df* (*db.*)

Et ſic ſimiliter. Si *be* ſit Ecliptica; & *bf*, via Lunæ, aut alius Planetæ; tunc *dc* erit ejuſdem latitudo: & *c* erit ejus locus in Eclipticâ, quem deſignat Reductio. Ergo ex hujus Problematis doctrinâ confici poterunt Tabulæ, quæ Lunam, aut quemcumque Planetam reducant ad Eclipticam.

PROBLEMA CII.

Datis Angulis Obliquis Crus utrumlibet inquirere.

Num. CLXVI.

Diabetæ Angulus nullum Angulum è datis exprimet, & tamen clarè, & perſpicuè controverſiam decidet. Reſolvendus Triangulus ſit *bdc*, in quo Angulus *cdb* habet grad. 70 = 062. Angulus autem *dbc* habeat grad. 30 = 000. quorum complementum ſunt 60 = 000. Et ſic termini proportionales diſponuntur.

Lamin. 36. Figur. 10.

Vt Sinus Anguli Cruri quæſito contermini ad Antiſinum Anguli Cruri quæſito oppoſiti; ita Sinus totus ad Antiſinum Cruris quæſiti.

Et his poſitis, ſic in Praxi procedo. In Diabetæ brachio AC primum terminũ 70 = 062. invenio in I. Secundum 60 = 000. ſumo Circino. Et poſteà aperio Diabetem, quouſque inter 70 = 062. & 70 = 062. (hoc eſt, inter I, & L,) ſint 60 = 000. & tunc inter 90 = 000. & 90 = 000. (hoc eſt, inter V, & F) erunt gradus 67 = 108. quorum complementum ſunt 22 = 892. Et tanta eſt longitudo Cruris quæſiti. Et ſanè ſic proceſſi, quia Termini proportionales hoc modo diſponuntur.

	A	B	C
Sin. Ang. Cruri quæſito contermini	I.	IV.	III.
Antiſ. Ang. Cruri quæſito oppoſiti	II.	III.	IV.
Sinus totus	III.	II.	I.
Antiſinus Cruris quæſiti	IV.	I.	II.

Primus modus dedit hoc Problema; ſecundus, tertiuſque dare debent ſequentia. Potuiſſem alias Proportionalium Combinationes ponere, ſed mihi inutiles, quia vel Sinum totum, Vniverſis notum, vel alterâ viâ eamdem Concluſionem inferrent: ſic enim Proportionales Termini diſponuntur. I. 4. 8. 5. 10. (II. 10. 5. 8. 4. III.) 4. 5. 8. 10. (IV. 10. 8. 5. 4.) V. 5. 10. 4. 8. (VI. 8. 4. 10. 5.) VII. 8. 10. 4. 5. (VIII. 5. 4. 10. 8.) &c.

PROBLEMA CIII. & CIV.

Datis Crure, & Angulo ipſi oppoſito, alterum Angulum (nempe, adjacentem) invenire.

Datis Crure, & Angulo eidem adjacente, alterum Angulum (nempe, oppoſitum) determinare.

Num. CLXVII.

Ex variâ Proportionalium Terminorum diſpoſitione variorum Problematum naſcitur Reſolutio: quoniam ex hac Analogiâ, quæ Modum ſecundum concernit.

Vt ſe habet Antiſinus Cruris dati ad Sinum totum; ita Antiſinus Anguli Cruri dato oppoſiti ad Sinum Anguli Cruri dato contermini.

Si habuero Crus, & Angulum eidem oppoſitum, habebo eorumdem Complementa; & potero in alterius Anguli cognitionem venire. *Pono exemplum*. Datur Crus *cd* grad. 22 = 892. ejuſque Complementum *da* grad. 67 = 108. & datur Angulus *dbc*, ſeu *fe* grad. 30 = 000. cujus Complementum *abd*, vel *af* eſt grad. 60 = 000. & quæritur Angulus *cdb*, vel *fda*.

Aperiam igitur Diabetem CAB, ut inter 90. & 90. (inter V, & F) ſint grad. 67 = 108. & capiam Circino grad. 60 = 000. & deſcendam ab V verſus A, quouſque poſito Circini pede in unum punctum, alter in alio Diabetæ brachio incidat in punctum homologum, ejuſdem denominationis; quod continget in I, nam poſito altero pede in I, alter cadet in L, & erunt VF, & IL parallelæ: dicamque.

Vt ſe habet VT *grad. 67 = 108. (qui eſt Antiſinus Cruris dati grad. 22 = 892.) ad* VA *Sinum totum: ita* IL *grad. 60 = 000. (qui eſt Antiſinus Anguli dati, grad. 30. qui opponebatur Cruri dato) ad* IA *70 = 062. (qui eſt Sinus Anguli adjacentis, ſeu contermini) qui quærebatur.*

Et ad Analogiæ tertium Modum deſcendens, ut dato Crure, & Angulo eidem contermino, alterum Angulum inveniam, ſic Caſum

ſum decidendum propono. [Datur Crus *cd* grad.22 ≍892. cujus Complementum *da* eſt grad.67 ≍108.& datur angulus *cdb*, Cruri *cd* jam dato, adjacens: qui eſt graduũ 70 ≍062. & quæritur Angulus *cbd*. Cruri dato oppoſitus.] Regar itaque hac Analogiâ.

Vt ſe habet Sinus totus 90 ≍000. ad Antiſinum Cruris dati, (qui eſt grad.67 ≍108.) *ſic Sinus Anguli Cruri dato contermini*, (*qui eſt grad.70 ≍062.*) *ad Antiſinum Anguli Cruri quæſiti oppoſiti.*

Quam ob rem aperiam Diabetem, quouſq; inter grad.90.& 90. (ſeu inter V, & F) interſint grad.67 ≍108.& tunc inter 70 ≍062.& 70 ≍062. (hoc eſt, inter I, & L) habebo tranſverſalem grad.60 ≍000.cujus Complementum eſt grad. 30 ≍000. Dicamque Angulum *dbc*, Cruri *dc* oppoſitum eſſe grad. 30 ≍000.

PROBLEMA CV. & CVI.

Datis Cruribus Hypotenuſam invenire.
Datis Crure, & Hypotenuſâ alterum Crus determinare.

Num.CLXVII.

IN Triangulo *cbdc*, cognoſcis lineam *cb* grad.47 ≍000. (cujus Antiſinus *ce* eſt gr. 43 ≍000.) & lineam *cd* grad. 22 ≍892. (cujus Antiſinus *da* eſt grad. 67 ≍108.) & inquiris, quanta ſit tertia linea *db*, quæ Angulo recto opponitur, & dicitur Hypotenuſa? Termini Rationales ſunt.

		A	B
Sinus totus	90 ≍000	I.	III.
Antiſinus unius Cruris	43 ≍000	II.	IV.
Antiſinus Cruris alterius	67 ≍108	III.	I.
Antiſinus Hypotenuſæ	38 ≍924	IV.	II.

Primus Analogiæ Modus in A, quærit Hypotenuſam, jubetque, ut primus Terminus (grad.90.) notetur in Diabetæ brachiis: ſecundus (grad.43.) tranſverſim inter grad.90. & 90. tertius grad.67 ≍108. etiam in Diabetæ brachiis: & tunc linea tranſverſa, quæ erit inter 67 ≍108. & 67 ≍108. continebit grad. 38 ≍924. Et hujus Antiſinus grad.51 ≍076. erit Hypotenuſa, quæ quæritur.

Secundus Analogiæ Modus Cruris ignoti quantitatem interrogat: &, ut illam inveniat primum Analogiæ Terminum, gr.67 ≍108. notat in Diabetæ brachiis: illa aperit quouſque inter 67 ≍108. & 67 ≍108. capiatur ſecundus Terminus grad. 38 ≍924. Poſteà tertium Terminum grad.90. ſignat in Diabetæ brachiis, & inter grad.90.& 90. reperit lineam tranſverſam per grad.43 ≍000. productam. Et hujus Antiſinus gr.47 ≍000. eſt alterius Cruris longitudo quæſita.

PROBLEMA CVII. CVIII. & CIX.

Datis Crure, & Angulo ipſi oppoſito, Hypotenuſam reperire.
Datis Hypotenuſâ, & Crure, Angulum eidem Cruri oppoſitum deſignare.
Datis Hypotenuſâ, & Angulo, Crus eidem Angulo oppoſitum menſurare.

Num. CLXVIII.

QVatuor Termini, qui in Analogiam ingrediuntur, ſunt Angulus *dbc* grad. 30 ≍000. Sinus totus gr. 90 ≍000. Latus *cd* grad. 22 ≍891. & Hypotenuſa *bd* grad. 51 ≍076. Et tribus modis poterunt coordinari, videlicet.

		A	B	C
Angulus datus	30 ≍000	I.	IV.	II.
Sinus totus	90 ≍000	II.	III.	I.
Crus dato ang. oppoſ.	22 ≍892	III.	II.	IV.
Hypotenuſa	51 ≍076	IV.	I.	III.

Pono primum Terminum in Diabetæ brachiis: hæc aperio, quouſque inter notata puncta capiatur tranſverſim ſecundus Terminus: noto denique tertium in Diabetæ brachiis, & eâdem manente aperturâ, quartum inter tertii notas reperio.

PROBLEMA CX. & CXI.

Datis Crure, & Angulo ipſi contermino, alterum oppoſitum angulo Crus metiri.
Datis Cruribus angulum oppoſitum Cruri ſecundo deſignare.

Num.CLXIX.

OMnia hucuſque expedivimus per Sinus; ſed, quia etiam Tangentes juvant, etiam illis utamur. Sint Termini proportionales.

		A	B	C
Sinus totus gr.	90 ≍000	I.	III.	II.
Tangens ang. dati	30 ≍000	II.	IV.	I.
Sinus Cruris dati	47 ≍000	III.	I.	IV.
Tangens Cruris	22 ≍892	IV.	II.	III.

Sume inter pedes Circini longitudinem

Tangentis grad. 30. & Diabetem laxa, quousque inter gr.90.& 90. incidant pedes Circini. Posteà nota in Diabetæ brachiis gr.47. Sume Circino lineam transversam inter grad. 47.& 47.& hęc erit Tangens Cruris quęsiti.

Vt autem Analogiæ modum posteriorem exerceas, sume inter pedes Circini Tangentem Cruris dati grad.22 ≕892. & laxa Diabetem, quousque transversa inter grad.47.& 47.(tot enim habet alterum Crus) hanc Tangentem exæquet:& tunc transversa, quæ erit inter grad.90.& 90. erit Tangens Anguli illi Cruri oppositi, quod loco secundo ponebatur. Ergo, cùm quæris Angulum, primo loco pone Sinum Cruris contermini, & secundo Tangentem Cruris oppositi; & sic nulla suberit adlucinatio.

PROBLEMA CXII.

Datis Crure, & Angulo ipsi opposito, alterum Crus investigare.

Num. CLXX.

NAscitur ex tertiâ præcedentium Terminorum Combinatione. Primus Terminus in lineis AD, AD, quæ Tangentium sunt, constituitur: & ita est laxandus Diabetes, ut in ipsis lineis AD, & AD inter gr. 30. & 30. transversam, æqualem Sinui toti recipiant. Et tunc in eâdem Tangentium lineã inter grad.22 ≕892.& 22 ≕892. transversa interjacebit, quæ Sinum grad. 47. adæquet. Ergo, si datus Angulus habet grad. 30. & crus ipsi oppositum grad.22 ≕892. tunc alterum Crus habebit grad.47.

PROBLEMA CXIII. CXIV. & CXV.

Datis Hypotenusâ, & Angulo, Crus eidem Angulo conterminum investigare.

Datis Crure, & Angulo adjacente, Hypotenusam reperire.

Datis Hypotenusâ, & Crure Angulum comprehensum (Cruri adjacentem) manifestare.

Num. CLXXI.

HÆc Operatio fit per Tangentes, & adsumpsimus Triangulum dilucidandum, in quo illæ maximè crescunt. Triangulus resolvendus *bcdb*, in quo Hypotenusa *bd* 51 ≕076. & Angulus *cdb* 70 ≕062. (cujus Complementum est 19 ≕938.) cognoscuntur. Consideremus Terminos Rationales.

		A	B	C
Sinus totus	gr. 90 ≕000	I.	III.	III.
Tang. Hypotenusæ	51 ≕076	II.	IV.	I.
Antisinus ang.dati	19 ≕938	III.	I.	IV.
Tang.Cruris quæsiti	22 ≕892	IV.	II.	II.

In Diabetæ brachiis notentur Sinus, & Tangentes, & mox transversales lineæ longitudinem dabunt.

PROBLEMA CXVI. & CXVII.

Datis Hypotenusâ,& Angulo alterum Angulum determinare.

Datis Angulis Hypotenusam definire.

Num. CLXXII.

DEtur Hypotenusa *bd* gr. 51 ≕076: cujus Complemẽtum *df* est gr.38 ≕924. Et detur etiam Angulus *cdb* grad.70 ≕062. Et quęratur angulus *dbc*, qui erit gr.30 ≕000. & habebit complementum gr.60. ut statim videbimus. Termini Rationales sunt hi.

		A	B	C
Sinus totus	gr. 90 ≕000	I.	III.	III.
Tangens Anguli dati	70 ≕062	II.	IV.	I.
Complem.Hypotenusæ	38 ≕924	III.	I.	IV.
Antitãg. alterius Ang.	60 ≕000	IV.	II.	II.

Alterutram viam (primam, secundam-ve) ineas (vel, ut in A; vel, ut in B) datis Hypotenusâ, & altero angulo, ad alterius Anguli cognitionem pervenies.

In ipso Diabete notantur Sinus; & lineæ transversæ Tangentibus æquales sunt.

Si eo Terminos modo, quo in tertiâ Columnâ ponuntur, (nempe, in C) ordinare volueris, ex Angulis Hypotenusæ magnitudinem inferes: & tunc in lineis Diabetæ AD, AD, in quibus Tangentes ponuntur, nota grad. 70 ≕062. Posteà Diabetem aperi, ut inter 70 ≕062.& 70 ≕062.capiatur præcisè Tangens grad.60 ≕000. Demum manente eâdem aperturâ Diabetæ, in lineis AC, AC, sume distantiam inter grad.90.& 90. Et hæc erit Antisinus Hypotenusæ.

N O T A.

Num CLXXIII.

VT unico intuitu totam, aut ferè, Trigonometriam perspicere, & comprehendere

dere poſſis, dicta omnia colligo, & proportionales terminos ad Tabellam, & Synopſim reduco. Illos, & eorumdem Combinationes mediteris.

Sinus totus		I.	III.	II.	III.	III.	II.	I.	I.	III.	II.	III.	I.
Hypotenuſa	bd	III.	I.	3	o	o	o	o	4	2	IV.	I.	III.
Crus	bc	o	o	4	4	o	1	o	2	4	o	o	o
Crus	cd	IV.	II.	1	o	4	o	2	3	1	III.	II.	IV.
Angulus	dbc	II.	IV.	o	I.	2	3	4	o	o	I.	IV.	II.
Angulus	bdc	o	o	o	2	I.	IV.	III.	o	o	o	o	o
Problema		99	100	101	102	102	103	104	105	106	107	108	109

In ſingulis Columnis ponitur ordo terminorum proportionalium: ſed tamen adnotare debebis, numeros Romanos, quos vocant (videlicet, I. II. III. & IV.) ſignificare arcum, qui in latere deſignatur: numeros verò Arabicos (nimirùm, 1. 2. 3. 4.) ſignificare complementum.

Numeri, qui in calce Columnarum ponuntur, Lectorem ad Problema remittunt, in quo illa proportionalium terminorum Combinatio uſurpatur, & dilucidatur.

Poſſent addi aliæ utiles eorum terminorum Combinationes, ſed, quia eſſet in infinitum ire, non omnes explicare voluimus, ut minùs neceſſarias relinqueremus Lectoris recreationi, aut ſtudio.

De Obliquangulis.

❧Num. CLXXIV.

Est facilis Triangulorum Obliquangulorum Reſolutio, ſi in duos dividantur Rectangulos; quod ſæpè, vel doctiſſimi faciunt; vel, quia materia non permittit aliud; vel, quia exiſtimant eſſe multò ſecurius, expeditiuſque duas Operationes notas, & ſibi familiares exercere, quàm unicam, difficilem, & minùs notam. In Trigonometriâ Britannicâ *libr. 2. part. 2. Probl. 2. pag. 94.* hæc leguntur. *Ad hujus, & ſubſequentium fere omnium ſolutionem, pro quibus duæ requiruntur Operationes, Triangulum Obliquangulum datum in duo Rectangula eſt reducendum, ope ſcilicet Perpendicularis ab extremitate lateris noti ductæ, & quoties fieri poſſit, in latus quæſitum; aut Angulo quæſito oppoſitæ.* Ergo totus de Obliquangulorum reſolutione Tractatus poteſt ad hoc Caput reduci; nec eſt neceſſarium exemplis Lectorem gravare.

Interim, quia adhuc Diabetes multa præſtat, quæ magno labore, & tædio ſolent à Logiſtis reſolvi, hæc pauca Problemata adjungo.

PROBLEMA CXVIII. & CXIX.

Datis duobus Angulis, & Latere alteri Angulo oppoſito, Latus alteri Lateri oppoſitum inveſtigare.

Datis duobus Lateribus, & Angulo alteri Lateri oppoſito, Angulum alteri Lateri oppoſitum menſurare.

❧Num. CLXXV.

Detur ex. gr. Triangulus *abca*, in quo, ſi arcus *ab* protraheretur in *d*, & à *c* demitteretur perpendiculum *cd*, haberemus duo Rectangula *bdcb*, & *adca*, quibus cognitis etiam Obliquangulus *abca* cognoſceretur. Sed, quia non eſt neceſſarium multiplicare nunc Operationes, quin ad duo Rectangula veniamus, Problemata propoſita expediemus. Terminos Rationales præmittamus.

	A	B	C	D
Ang. a *lateri* bc *opp.* 76 = 001	I.	IV.	III.	III.
Latus bc *ang.* a *opp.* 42 = 147	II.	III.	IV.	I.
Ang. c *lateri* ab *opp.* 36 = 131	III.	II.	I.	IV.
Latus ab *ang.* c *opp.* 24 = 065	IV.	I.	II.	II.

Primum noto in Diabetæ lineis A C, A C. Secundus, qui tranſverſalis eſt, quantum debeat Diabetes laxari, demonſtrabit. Tertius etiam in Diabetæ notabitur: & linea tranſverſa, quæ inter has notas defluat, erit Quartus.

PROBLEMA CXX.

Datis Lateribus, & Angulo comprehenſo, tertium Latus menſurare.

❧Num. CLXXVI.

Multa de hoc Problemate ſcripſimus à *pag.* 1062. & *num.* 62. [ubi quinque Caſus poſuimus, qui etiam ſubdividuntur ob Angu-

Angulorum Quantitatem diversam:] multa etiam alii. Est namque difficillimum, & nonnisi per tenebras habet aditum. Interìm Diabetes ab omnibus nos liberat difficultatibus. Resumamus exemplum, quod Problemate XCVI. posuimus, ubi per Armillas hanc eamdem Controversiam diremimus.

Lamin. 36. Figur. 11.

Sit *af t ba* Terra, *cfd* Æquinoctialis. Meridianus, qui per Bononiam transit, sit *af t*: qui autem per Babylonem, sit *apt*. Bononia sit in *n*, distans ab Æquinoctiali gr. 44. & à Polo grad. 46. sit Babylon in *p*: distans ab æquinoctiali grad. 35. & à Polo grad. 55. Angulus *nap*, seu Meridianorum distantia sit grad. 36 = 500. Sanè, si Terra per æquinoctialem secaretur, esset *cfd* superficies quædam, in quam superiores omnes lineas cadere supponamus. Tunc Angulus *nap* daret Angulum *hbg*: & *n* caderet in *h*: & *p* in *g*. Ergo, siquidem Bononia habet Sinum Latitudinis *nh*, habebit Antisinum *bh*. Et Babylon, siquidem habet *pg* Latitudinis Sinum, habebit Antisinum *gb*.

Si hanc Figuram descriptam in globo haberemus in Triangulo *anpa*, datis Lateribus *na*, & *pa*, & Angulo comprehenso *nap*, facili negotio inveniremus tertium Latus, quoniam Circini pedes, si alter poneretur in *n*, alterq; in *p*, susciperent aperturam, quæ in æquinoctiali grad. 29 = 230. caperet. Per Armillas eamdem Quæstionem expeditissimè resolvimus: nunc eamdem per Diabetem solvamus.

Aperio igitur Diabetem, ut angulus HBG fiat æqualis ipsi *hbg*: seu *nap* grad. 36 = 500. Tunc BH, sicut *bh* erit grad. 46. & BG, sicut *bg* grad. 55. In punctis HG colloco Lineale IK, ut possim Perpendicula erigere. Accipio Normas duas, & alterâ erigo perpendiculum à G in P grad. 35. & alterâ ab H in N grad. 44. & sic erit æqualis linea GP ipsi *gp*: & linea HN ipsi *hn*. Dicamque Bononiam esse in N, & Babylonem in P. Capio Circinum, & sumo lineam NP, & posteà ad Chordarum Lineale transiens, & altero pede posito in initio (hoc est, in grad. 0. 0′. 0″.) alter in grad. 29 = 230. incidet.

Num. CLXXVII.

Majoris moliminis, & altioris indaginis est duorum punctorum invenire distantiam, si alterum Australem, & alterum Borealem Latitudinem habeat: verùm Diabetes omnia expedit summâ facilitate, & brevitate. Nunc igitur Casum illum quintum, quem *pag.* 1064. magno numerorum apparatu decidimus, mechanicè per instrumentum resolvamus.

Sit Triangulus resolvendus *a b c a*, cujus sit

	grad.		
Arcus major	92	3′	30″
Arcus minor	71	46	0
Angulus comprehensus	41	50	0
Complem. Arcûs majoris	87	56	30
Complem. Arcûs minoris	18	14	0

Præsentem delineationem conspiciamus: Sit *db* centrum Terræ: *ndfcn* Æquinoctialis: Collocetur una Arx in *m*, cujus latitudo Septentrionalis erit *bg*. Sinus latitudinis *bo* grad. 18. 14′. 0″. & Antisinus *od* grad. 71. 46′. 0″. Surgat & Mons quidam in *v*; cujus latitudo Meridionalis sit *stv*: Sinus latitudinis *pv* grad. 2. 3′. 30″. & Antisinus *po* 87. 56′. 30″. Ergo distantia Arcis, & Montis est *mv*. Sed, quot ea gradus continet?

Per Globum, & Armillas expeditissimæ Resolutionis Quæstio est: & etiam per Diabetem facillimæ.

Lamin. 36. Figur. 12. & 13.

Aperio itaq; Diabetem, ut Angulus ODN fiat æqualis *odp*, vel *bas* grad. 41. 50′. Mox in brachio DN noto punctum gr. 87. 56′. 30″. & in alio brachio DM, noto punctum O gr. 71. 46′. 0″. ut PD evadat ipsi *pd*, & OD ipsi *od*. Vt hæc duo puncta lineâ rectâ conjungam, utar Lineali altrinsecus, ut Operationem impedire non valeat. Et accipiens duas Normas, alteram figam in puncto P, & alteram in O. Et in perpendiculo B, noto punctum grad. 18. 14′. 0″. ut OG fiat æqualis ipsi *og*: Et in perpendiculo PH noto grad. 2. 3′. 30″. ut PC reddatur æqualis ipsi *pc*. [Quod est dicere; in Diabete puncta O, & P complementa latitudinum: & in Normis puncta BC, hoc est, ipsasmet latitudines adnoto.] Arx est in B, Mons in C, & chorda distantiæ est BC, quæ in Chordarum Lineale translata arcum graduum 45. 53′. 39″. subtendet.

ARTICVLVS XV.

De Diabete Planetario, qui Quæstiones de loco, & motu Planetarum in suis Circulis dirimit.

Num. CLXXVIII.

UT huic Syntagmati finem jam tandem aliquando imponamus, unicum adhuc Diabetem delineemus, quo Sphœras Planetarias ingressi, eorumdem loca vera, & visa definire possimus. Et, ut procedat clariùs, & liquidiùs Oratio, priùs de Diabetæ fabricâ, & de usu posteà, quâ liceat brevitate tractemus.

PROBLEMA CXXI.

Planetarium Diabetem delineare.

Num. CLXXIX.

FOrma est similis aliis, & indiget solùm binis lineis. Primæ A B, A D in 100. partes Arithmeticè dividantur, & subdividantur in 100. Secundæ A C, A E in 100. similiter distribuantur, & subdividantur in 60. Et habeamus nomina, quibus uti possimus, ut omnis æquivocatio, & adlucinatio vitetur, *Centenariæ* priores, posterioresque *Sexagenariæ* nominentur.

Priores duplicem usum habent; nam *Primò* Arithmetici Diabetæ usum præstare possunt, adscendunt enim per partes æquales ad 100,00. hoc est, 10000. *Secundò*, possunt repræsentare gradus 100. quorum singuli in centena minuta dividantur, & tunc adscendent ad 100⊏00. & duæ notæ ultimæ, quæ lineolas sequuntur, erunt partes centesimæ unius gradus. Hic dividendi gradum Modus, post Henricum Briggium, & Henricum Gellibrandum,& Britannicæ Trigonometriæ editionem, multis perplacet, & à nobis usurpatur interdum, quia antiquo est facilior, & melior.

Posteriores dant in divisione gradus, & in sexagenariâ subdivisione minuta: aut etiam in divisione minuta, & in subdivisione secunda. Et hic dividendi gradum Modus est hodie, & fuit apud Astronomos communis.

PROBLEMA CXXII.

Gradus Gradibus addere.
Gradus à Gradibus subducere.
Gradus per Gradus multiplicare.
Gradus per Gradus dividere.

Num. CLXXX.

POssem, aut fortasse aliquorum opinione deberem, hæc Problemata impræsentiarùm ex speciali fundamento edisserere: sed, quia superiùs à Probl. I. ad VI. dicta, si bene intelligantur, sufficiunt, non est, cur Lectorem inutilibus repetitionibus fatigemus. Vel enim gradibus adhærent minuta, vel non. Si non: ut unitates sumi possunt; & Operatio simplici poterit modo, ut in Arithmetico Diabete expediri. Si adhæreant: tunc, vel gradus in 100. scrupulos, vel in 60. dispescitur. Si primum; etiam Operatio simpliciter fluit, per Centenariam lineam, nam per gradus, aut per unitatum centurias procedere, perinde sit. Si graduum divisio in 60. fit, Sexagenariâ lineâ utaris, servando debitam analogiam. Ergo non est, cur impræsentiarùm has Arithmeticæ Astronomicæ Regulas per specialia Præcepta, ad Planetarium Diabetem reducamus.

NOTA.

De Eclipsibus Solis, & Lunæ.

Num. CLXXXI.

HEnricus Gellibrandus (hic enim secundum librum Trigonometriæ Britannicæ composuit: nam primus Henrici Briggii ingenio, & labori debetur) *pag.* 110. Opus claudit his verbis. *Integram Eclipsium doctrinam*, ait, *quam in paratu habeo, coronidis loco* *con-*

connectere statuissem, quâ usum Triangulorum, tam Planorum, quàm Sphœricorum copiosè exhibeo, si modò per Typographi festinationem, ac temporis angustias ultimam manum ponere licuisset. De his autem (si Deus volet) in sequentibus. Sanè difficillima esset supputatio Eclipsium, si per Triangulorum Planorum, & Sphœricorum resolutionem pertractari deberet: nam ideò Ingeniosi Viri condiderunt Tabulas, ut facilitati consulerent, Astronomoque, à Calculi tædiosâ fatigatione liberarent: & Ego, ut in toto hoc Syntagmate præsto, inferiùs sub *Interim Astronomici* finem dabo Mathesim, quæ Lineali, & Circino omnia securissimè expediat, quæ in eâ materiâ possunt desiderari: cùm enim omnia intra duos gradus contingant, & linea uno pede longa in 300. modulos commodè dividatur, potest fieri Delineatio mechanica, in quâ de tertiâ, aut quartâ minuti parte judicetur, si debita diligentia adhibeatur. Interìm, ut nonnulla in descriptione Eclipsium Solarium valde necessaria per Diabetem expediam, lineas subsequentes adjungo.

PROBLEMA CXXIII.
Lunæ Parallaxes metiri.

❧Num. CLXXXII.

OPortet ex Theoricâ Lunæ ejus distantiam à Tellure, & distantiam à vertice, seu zenith præscire: quæ etiam per Diabetem Probl. 128. indagatur. Et his duabus rebus præcognitis, aperi Diabetem, ita, ut angulo C A E distantiam Lunæ à vertice exprimat, & tunc A F, modulorum 10. esto semidiameter Terræ. Posteà ab A in E, tot numera modulorum decades, quot semidiametri intersint à centro Telluris ad Lunam, addita etiam semidiametri parte, si videatur requiri. Ergo tunc nos erimus in F, & Luna in E; & distantia Lunæ à centro Terræ erit E A, distantiæ Lunæ à nobis erit F F, & parallaxis Lunæ erit F E A. Sed, quantus hic angulus est? Ostendam.

Sume alterum Diabetem: & nota in illo lineam *ae* æqualem ipsi A E, & lineam *ef* æqualem ipsi E F, & tunc communi Circino sume lineam A F, & posito altero pede in *a*, restringe Diabetæ brachia, quousque alter Circini pes cadat in *f*. Et tunc angulus *aef* erit æqualis angulo A E F. Sume Circino chordam inter (E, & D) 500. & 500. & ad anguli *aef* (Lunaris parallaxeos) cognitionem pervenies.

PROBLEMA CXXIV.
Latera longitudinis, & latitudinis in Solis Eclipsibus determinare.

❧Num. CLXXXIII. *Lam. 36. Fig. 13.*

SOL non habet parallaxim sensibilem, & ideò non veniunt recensenda, aut curanda, quæ fuerunt Veteres de Solari parallaxi opinati: nam tota parallaxis est Lunæ. Hæc Lunæ parallaxis per lineam MN, (Azimuthū) normaliter ad horizontem cadit, & mutat Lunæ longitudinem, & latitudinem: nam, si sit Ecliptica QM, & Luna sit in M, in ipsâ Eclipticâ, propter parallaxim MP, videbitur in P, habebitq; latitudinem visam QP, & differet longitudo visa à verâ per lineam Q M. Has itaque duas lineas PQ, & QM, per Diabetem Arithmeticum nunc intendimus determinare.

Si alteruter acutus angulus cognosceretur, res esset pervia, jàm enim tradidimus superiùs methodum resolvendi Rectangulum: sed angulus P M Q, vel M P Q cognoscitur magno labore, & ideò aliam inire viam necessariò debebimus.

Habet Philippus in Tabulis motuum Cœlestium *pag.* 51. hunc Titulum. *Canones Trianguli Rectanguli Parallaxeon Solis, & Lunæ, in quo latus Parallaxeos in circulo altitudinis, subtendens rectum angulum, adsumitur partium* 60. Et in Præceptis *pag.* 31. Canonem exponit his verbis. *Inveniuntur autem hæc tria admirando compendio ex Canonibus parallaxium Trianguli Orthogonii, quos summâ industriâ, & labore improbo supputavit doctissimus Vir Erasmus Reinholdus ad* 14. *diversas Regionum latitudines. Hos nos ab ipso mutuatos, propter insignem eorum usum Tabulis nostris Astronomicis inseruimus*, &c.

Porrò, si Lunæ parallaxis sit 60′. quanta fuit Francofurti ad Oderam horâ 3. 50′. post Merid. anno 1605. in Novilunio Ecliptico, quod accidit die 12. Octobr. Canones illi sufficerent, nec æquatione aliquâ indigeremus: at, quia aliquando est major, & crebrò minor opus est, ut ad Analogiam recurramus. Et, ut id dilucidè præstemus, utamur exemplo, quod *pag.* 32. idem Philipp. Lansbergius proponit.

Accidit Dordraci sub latitudine grad. 52. anno

anno Domini 1630. Maji 31. hor. 6. 24'. Ecliptica Luminarium Synodus: & ex Erasmi Tabulis hos numeros, quà Solem concernunt, subduco.

	Hor. VI.		Hor. VII.		H. VIII.	
	Gr.	′	Gr.	′	Gr.	′
Dist. ☉ *à vert.*	72	28	82	8	88	44
Latus long. PM	41	54	39	26	35	43
Lat. latitud. PQ	42	33	44	49	47	47

Capio ergo Diabetem, & in ejus utroque latere in utrâque lineâ Sexagenariâ noto primò pro horâ sextâ latus longitudinis gr. 41.54′. & latus latitudinis grad. 42.33′. Posteà aperio Diabetem, ut inter 60. & 60. trãsversalis fit 54.17. quãta est parallaxis ☽æ: & inter 41.54. & 41.54. latus lõg. ☽ 37′.54″. & inter 42.33. & 42.33. latus lat. ☽ 38′.29″. [Linea hæc, ut dixi, continet 100. integra, quorum singula in 60. partes dispescuntur. Si integra sint gradus, partes erunt minuta: &, si integra sint minuta, partes erunt secunda: quod non debet oblivioni mandari.]

Eodem modo ad horam septimam procedo, eodem ad octavam, & numeros sequentes elicio.

	Hor. VI.		H. VII.		Hor. VIII.	
	′	″	′	″	′	″
Parall. ☽ MN	54	17	56	6	56	37
Latus long. MO	37	54	36	52	33	42
Latus latit. NO	38	29	41	54	45	5

Et ex his numeris tota Solarium Eclipsium delineatio, & dimensio dependet.

PROBLEMA CXXV.

Lunarem Eclipsim in plano delineare.

Num. CLXXXIV.

AGit de hac re Lansbergius Præcept. XXXVII. Terram esse perfectè rotundam supponens. Sed quid, si ovalis, aut elliptica sit? Erit minor Lunarium Eclipsium duratio, & lineæ omnes aliter deducendæ. Sunt rationes, ob quas suspicari debeamus Terram non esse Sphœricam: illas propono *Tom.* 1. nempe, *in Geodæsiâ art.* 8. *pag.* 370. Typumq; Ovalis Terræ exhibeo *Laminæ XI. Figurâ* IX. quam *pag.* 372. *a.* dilucido.

PROBLEMA CXXVI.

Solarem Eclipsim in plano pingere.

Num. CLXXXV.

LAnsbergius *loco citato*, in plano Solarem Eclipsim describit: sed cum Veteribus valde pingui, & rudi penicillo. Vt puto, per Probl. CXXIII. Lunæ parallaxis: & per Probl. CXXIV. longitudinis, & latitudinis latera debent adsumi; & posteà ad delineationem veniri: eâ methodo, quam trado inferiùs *in Interim Astronomico*, sub finem.

PROBLEMA CXXVII.

Dato Planeta diurno motu, unius, aut plurium horarum, minutorumque motum simul determinare.

Num. CLXXXVI.

VT hoc Problema expediat, multas numerorum paginas, & tabulas impendit Argolus, multas alii: illud autem ingeniosè, & feliciter resolvit Ricciolius hoc Præcepto.

Scribe motum diurnum: eumdem rescribe; adde semissem. Et summa (si gradus in minuta, & hæc in secunda mutentur) dabit motum horarium.

Pono exemplum. Anno M.DC.XX. Francofurti ad Oderam, ut ex calculo Tychonico habet Origanus, erat in ipsomet meridie.

		☉				☽			
		Gr.	′	″		Gr.	′		
1 *Ianuarii*		10	37	54	♑	3	34	♐	A
2 *Ianuarii*		11	39	13		15	31		B
Motus diurnus		1	1	19		11	57		C
Iterum		1	1	19		11	57		D
Media pars			30	39		5	58		E
Motus horarius	Summ.	2′	33″	17		29′	52″		F
Motus 1. minut.		2″	33‴	17		29″	52‴		G

Kalen-

Kalendis Ianuarii erant Luminaria, ut in A: postridie, ut in B: Differentia, ut in C, diurnum eorum motum determinat. Hic idem numerus subscribitur in D: ejusque semissis in E. Et C D E simul, dant F: & mutatis apicibus, hæc summa dabit motum horarium: & iterum mutatis apicibus, ut in G, dabit motum unius minuti.

Per hoc Præceptum habeo, quantum Planeta percurrat unâ horâ: non quantum horis tot: non quantum tot horis, & tot minutis progrediatur: ut enim hoc addiscam, novas debebo supputationes instituere. Et tamen hæc omnia Diabetes simul exhibet, hanc Astronomo legem præscribens.

Sume Circino motum diurnum cujuscumque Planetæ: Posteà laxa Diabetem, quousque Circini pedes in Sexagenariâ lineâ super 24. & 24. cadant. Tunc inter 1. & 1. erit motus horarius: inter 2. & 2. motus duarum horarum. [Vnde, si scire velis, quantum exempli gratiâ horis 8. 27′. peregerit, hunc motum determinabit transversalis inter 8=27. & 8=27.] *Et tandem, si placeat ad secunda venire, transversalis, quæ est inter 60. & 60. si integra transeant in minuta, & partes fiant secunda dabit unius horæ motum: quæ inter 30. & 30. motum semihoræ: &, quæ inter 15. & 15. motum unius quadrantis.* [Vnde, ut scias, quantum 27. minutis horæ Planeta decurrat, sume lineam, quæ inter 27. & 27. protrahitur.]

Ecce, quàm facili negotio à supputationibus, & Tabularum molestiis liberaris.

PROBLEMA CXXVIII.
Prosthaphæresim Planetæ cujuscumque invenire.

Num. CLXXXVII.

POssem per Problematis CXXIII. doctrinam hanc Operationem expedire; sed, ut varietas meum Lectorem delectet, & omnia resolvantur faciliùs, utar doctrinâ, quam superiùs tradidi Probl. XC. cum Rectilineum Orthogonium examinabam. Et, quia Theoricarum formæ variæ sunt, præcipuas per Diabetem dilucidabo.

Lamin.36. Figur.12.

Primò, si per solùm Eccentricum deferatur Planeta, ut Sol in communi sententiâ, procedere poteris hoc modo. Centro *a*, & radio *ac*, duc circulum *cefg*. Sit Terra in *b*, adeoque apogejum in *e*, & perigejum in *f*. Notetur distantia Planetæ ab apogejo (sit *ed* grad. 30. cujus Sinus rectus *dh* est 5000. & Antisinus *b a* 8660. Eccentricitas autem *a b* 322. quanta anno 1600. ponebatur. Erit ergo linea *bh* 8982.

Lamin.36. Figur.15.

Tunc adsumo Diabetem, & numero à ▪ in H 8982. Applico Diabetæ Normam, & numero ab H in D 500. Laxo Diabetem, quousque linea B E transeat per punctum D. Ergo B D erit Planetæ à Tellure distantia: & chorda 5. & 5. seu F G dabit locum Solis verum, videlicet angulum D B H, qui est minor angulo B D A, & utriusque anguli differentia, quam metitur angulus B D A, erit Solis Prosthaphæresis, quæ quærebatur.

Secundò, si loco Eccentrici ponatur Concentrepicyclus, qualis est Solis Theorica apud Longomontanum, tu utaris Eccentrico, & calculum faciliùs expedies.

Tertiò, si Planeta Eccentrepicyclo, aut etiam Eccentrico, & duobus Epicyclis convolvatur, eodem modo procedes. Præsentem Figuram considera.

Lamin. 36. Figur. 19.

Centro A, & Radio A D, duc Circulum D E F G, quem primi Epicycli centrum C, suâ revolutione describit. Centro C, & Radio C H, ducatur Epicyclus I K H, quem motu suo S, centrum Hypercycli (secundi Epicycli) delineat. Radius Orbis sit 10,000. Et, ut in exemplo facilitati, & claritati consulatur, Radius Epicycli sit 5,000. & Hypercycli 2,500.

Quo debeamus modo Radios Circellorum, seu Epicyclorum investigare, Probl. LXXXII. jam vidimus.

Punctum C (centrum primi Epicycli) per arcum D E F G C 320. gradibus distat ab apogejo: Ergo arcus C D est grad. 40. Vnde Sinus rectus C P 6,428. & Antisinus CQ 7,660.

Punctum S (centrum secundarii Epicycli) per arcum HRIKS gr. 340. distat ab apothesi H. Ergo arcus S H est grad. 20. Vnde Sinus rectus S X erit 1,710. & Antisinus X C 4,698.

Punctum Z (ipsum Planetæ corpus) est in Z, distatque ab apothesi T gradibus 136. Ergo arcus *g* Z est grad. 44. Vnde Sinus Z *a*, est 1,733. & Antisinus Z *b* 1,798.

Eccentricitas A B jubeatur esse partium earumdem 336.

Nunc

Nunc instituamus Computum, & lineas mensuratas in unam summam colligamus.

BA	+	336	A
AP, *vel* CQ	+	7,660	B
PN, *vel* SL	+	4,698	C
NO, *vel* bZ	–	1,798	D
Summa	+	10,896	E

Simul (hoc est, jungendo A B C, & auferendo D) est, ut in E. Et tanta est linea B O. Sed transeamus ad alteram.

	+	6,428	F
OY, *seu* XS	+	1,710	G
Za	–	1,733	H
Summa	+	6,405	I

Et tanta est linea O Z. Habemus igitur duo Trianguli crura, & per Diabetem cætera expedire poterimus.

PROBLEMA CXXIX.

Solis Declinationem invenire.
Rectam Adscensionem determinare.
Planetarum Latitudines metiri.
Ad Eclipticam eorum loca reducere.

Num. CXXXVIII.

HÆc omnia jam dilucidaverunt Problemata XCIX. & sequentia, quę per Diabetem Orthogonii angulos, & lineas examinat; nec est, cur iterum impræsentiarùm reponantur. Alias plurimas circa Planetarum Theoricas, Quæstiones, & operationes possemus addere, sed aliqua debent Studiosi Lectoris ingenio, & industriæ relinqui.

PROBLEMA CXXX.

Artificialium Dierum inæqualitatem per Diabetem metiri.

Num. CLXXXIX.

IAM alibi de vocibus disserui, nunc de re disputabo: notabo tamen obiter aptiores esse voces Græcas, quàm Latinas, ut hæc materia edisseratur. Porrò ἩΜΕΡΑ, Græcis est *dies*, & ΝΥΞ, *nox*: & tempus, quod ex nocte, & die coalescit dicitur ἩΜΕΡΟΝΥΚΤΙΟΝ, possetque à Latinis vocari *noctidium*, aut *dienoctium*.

Hinc Authores diem in Naturalem, & Artificialem dividunt: illumque esse integram Solis conversionem statuunt: quæ tametsi apud Polos interdum sine die, interdum sine nocte contingit, à Circulo Arctico ad Antarcticum noctem, & diem includit, & *Hemeronyction* appellatur. Est autem dies artificialis illud tempus, quo Sol supra horizontem lucet; & non dicitur artificialis, quòd arte hũmanâ fiat, sed, quòd serviat hominibus, ut artes diversas exerceant: nox enim, ut quiescant à labore conceditur. Et, quia doctrinæ ordo postulat, ut notiora præcedant, de Artificialium Dierum inæqualitate agam, priùs, & posteà de Naturalium inequalitate disputabo: nam illa est nota omnibus, & percipitur sensu: hæc autem tantummodò intellectu concipitur: & tam variè effingitur, ut post Wendelinum nonnulli illam velint negare.

Hora est vigesima-quarta Hemeronyctii pars: &, quia omnia Hemeronyctia sunt æqualia quoad sensum, etiam eorumdem horæ sunt quoad sensum æquales.

Qui habitant in Æquinoctiali, habent dies æquales noctibus: & hoc ideò nomen impositum fuit illi circulo: quem ἸΣΗΜΕΡΙΝΟΝ, *Æquidialem* ob eamdem rationem vocarunt. Interìm, si habeatur refractionum ratio, in ipso Æquinoctiali circulo dies horas 12.4′. excedit: & nox horas 11.56′. non attingit.

Qui autem inter Æquinoctialem, & Circulum Arcticum, aut Antarcticum habitant, illâ saltem die, quâ Sol Æquinoctialem subit, à refractione præscindendo, æquales diem, & noctem habent.

Minima dies incidit in Solstitium hybernum, maxima in æstivum: & earum magnitudo secundum majorem, aut minorem Poli elevationem mutatur.

Huc non sine ingenio adpropriant Concionatores illa S. Ioannis Baptistæ verba. *Oportet illum crescere, me autem minui.* Quorum primarius sensus est, *Oportet Christi famam gloriosam crescere, ejusq; nomen per Apostolos in omnem terram importari: meam autem æstimationem, & authoritatem imminui.* At verò considerat Astronomus Dominicam Nativitatem in diem 25. Decembris: & S. Ioannis Nativitatem in 24. Iunii incidere; illam apud Solstitium hyemale, quod hoc anno 21. Decembr. hanc apud æstivale, quod

 21. Iun.

21. Iun. contingit. Vnde Christum debere crescere, & Ioannem minui, Mundus intonat; hanc enim Cœli enarrant gloriam Dei: & hoc dies diei eructat verbum: & hanc nox nocti indicat scientiam: quoniam à Natali Domini ad S. Ioannis Baptistæ solennitatem crescunt dies, & imminuuntur noctes: & hinc illuc crescunt noctes, & imminuuntur dies.

Qui in Polo Mundi habitant, per menses continuos sex artificialem diem, & per alios sex menses continuos noctem habent. Et diurnum istud tempus augent, & nocturnum imminuunt refractiones, quæ ibi esse valde magnas, & ad non paucos gradus adscendere ratio evincit, nam de experientiâ nihil scimus, cùm nostrates nondum ad illam usque regionem penetrarunt.

Qui inter Polum, & Circulum (Arcticum, aut Antarcticum) sedem habere volunt, plurium; & plurium dierum naturalium artificialem habent, quo magis, magisque ad punctum Polarem accedunt.

Vix est ullus Astronomus, qui non ediderit de hac quantitate dierum Tabulas: & ideò non est necessarium eas reponere: sed majori fructu loco illarum delineabo Diabetem, qui, si in competenti magnitudine exscribatur, unico intuitu possit, non solum semidiurni, & seminocturni temporis determinare magnitudinem; sed causam, ob quam tanti sint dies, & non majores, nec minores, demonstratione oculari exhibere, & probare.

Diabetes hic quatuor habebit brachia, quæ breviter, & clarè describo.

Fiat lamina parallelogramma F F F F, cujus longitudo 200 ═000. latit. 80 ═000. modulos habeat. Ejus centrum sit A. Per hoc punctum A transeat linea F A E, quæ horam sextam, & linea C A O priori perpendicularis, quæ Æquinoctialem repræsentet. Tunc centro A, & radio A C, duc quadrantem circuli secretum O R F, & hoc diviso in sex partes æquales (seu horas) à punctis P, Q, R, S, T, V, perpendiculares in Æquinoctialem demitte, & nota in ipsa puncta I, K, L, M, N, C, quæ horas distinguunt: & sicut pupugisti partem sinistram, sic dexteram punge, ut habeas totam Æquinoctialem in 12. horas divisam. Posteà ab C in X grad. 23.30′. numera, & duc lineam Tropici X X, Æquinoctiali parallelam: cui ex altero latere respondebit linea alterius Tropici *zp*, etiam æquinoctiali parallela, & æquidistans. Tunc centro D, & radio D X, duc quadrantem secretum *xg*, qui in sex partes (seu horas) æquales divisus exhibebit puncta *g, h, i, k, m, n*: quæ perpendiculariter venient in Tropici puncta E, *a, b, c, d, e, x*. Hæc puncta ex dexterâ in sinistram, & ex uno Tropico transfer ad alium, & habebis Tropicos in horas divisos. Deinde arcubus conjunge terna puncta, & habebis horarum arcus, quos meliùs figuram respiciendo intelliges, quàm, si multis verbis exponerem. Adhuc sunt Signorum initia designanda, quæ sic delineo. Centro O, & radio O *p*, duco semicirculum *ptx*, & habet ♈, & ♎ in *s*: ♋ in *p*: & ♑ in *x*. Hunc semicirculũ divido in sex partes æquales, & per puncta *r, q*; & *t, v*. Æquinoctiali parallelas deduco. In puncto, ubi hora secunda secat æquinoctialem, sculpo stellulam, & habeo alteram laminam Diabetæ absolutam. Altera est fiducia G H mobilis supra centrum A longa modulis 100 ═000. hinc, & inde. Initium sumendo à G in H, dividatur in 200 ═000. modulos. In puncto 50 ═000. hoc est, in △ sculpitur stellula, & hæc fiducia alio charactere non indiget.

Vsus Diabetæ hic est. Datâ Poli altitudine quæritur, quantus sit dies artificialis in singulis signis? Tu sic procede. Altitudinis datæ complementum, hoc est, altitudinem æquinoctialis in illo loco sume: ex *Articulo XIV. pag.* 1226. hujus Syntagmatis chordam illis gradibus debitam disce: tunc Circino à G illîus chordæ longitudinem cape: tunc unum pedem pone in ✱ stellulâ K, & move fiduciam (altera Diabetæ brachia) quousque alter pes cadat in ✱ stellulam △, & jam est Instrumentum paratum. Porrò linea G H, parallelos obliquè incîdet: &, quia repræsentat Horizontem, horam ortûs, & occasûs habebis in ipsâ, & in superiori parte tempus semidiurnum, & in inferiori seminocturnum obtinebis.

Sed, & Amplitudinem ortivam reperies in lineâ G H, numerando à Diabetæ centro A, ad punctum, in quo Sol oritur, aut occumbit.

Hoc etiam Instrumentum pleniores usus habebit, & aliis Syderibus servire poterit, si loco parallelogrammi F F F F, quod nobis suffecit, tu integrum circulum adsumas.

SYN-

SYNTAGMA NONUM.

MECHANICA,

CVIVS PARTES SVNT DVÆ,

PEDARSICA,

Quæ ita Motoris Vires, & Virtutem multiplicat, ut, vel tenellus poſsit puer ſaxa graviſsima elevare.

STATICA,

Quæ gravium Corporum pondera explorat. Et, quia Corporum gravitas in Aëre, & in Aqua exploratur, Statica, in Aëream, Aquaticamque ſubdividitur: ex quibus adhuc conflatur tertia Ars, quæ ponderum in Aëre, & Aqua conſiderando differentias, ingenioſas, curioſaſque conſequentias deducit.

LECTV-

LECTVRO.

TAmetſi Artes in Liberales, & Mechanicas dividi ſoleant; & ſingulæ in numeroſas claſſes ſubdividi, obtinuit in Scholis, ut hoc per excellentiam nomen *Pedarſicam* ſignet, & *Staticam*.

Sanè Artes Illiberales vocari ſolent ΒΑΝΑΥΣΟΥΡΓΙ΄ΑΙ, nam omnes olim igne exercebantur. Quoniam ΒΑΥΝΟΣ eſt *caminus*, & ΑΥΩ *incendo*: ΒΑΥΝΑΥΣΟΣ, *qui caminum accendit*: & ΒΑΝΑΥΣΟΥΡΓΟΣ, *qui igne accenſo operatur*. Immò etiam ante Hiſpanorum adventum Americani, quoniam carebant ferro, & calybe, igne dolabant arbores, & igne ſubrumpebant ſaxa. Iam Artes plurimæ ſine igne exercentur, ſed tamen antiquum vocabulum retinent.

Eædem Artes grandiori voce appellantur ΜΗΧΑΝΙΚΑΙ, à voce ΜΗΧΑΝΗ, quæ *inventionem* ſignificat: ut ſciamus, tametſi in Mechanicis manus, ignis, & inſtrumenta ſuum locum habeant, præcipuum tamen vendicare Inventionem, quæ tota ab Ingenio dependet.

PE-

PEDARSICA,

Gravia Pondera elevans.

Figuræ, quæ citantur, Laminâ XXXIX. *&* XL. *exhibentur*.

Num. I.

AΙΡΩ *attollo, ſurſum, evehο,* & ΠΕΔΟΝ *terra*, aut *ſolum*: unde ΠΕΔΑΡΣΙΟΣ, *qui è terrâ, aut ſolo gravia elevat*: & ΠΕΔΑΡΣΙΑ, *actus gravia elevandi*: necnon ΠΕΔΑΡΣΙΚΗ, *Ars, quæ docet graviſſima quæque elevare.*

Hæc Facultas per antonomaſiam nominatur *Mechanica*; nam Suetonius *in Veſpaſiano* ait, *Mechanico, quoque grandes columnas exiguâ impenſâ perducturum pollicenti*, &c.

Sed, in quo conſiſtit iſta Ars? Porrò, ut moveantur pondera, ſi æqualis, aut major adſit virtus, nulla ſcientia requiritur: nam ſine arte ventus murum dejicit, ſi ſit vehementior ejuſdem muri gravitate. At minor virtus non poteſt pondera graviora movere: Ergo in hoc Ars conſiſtit, ut juvetur potentia, fortiorque, & robuſtior reddatur. Iuvantur inſtrumentis ſenſus; nam tubis oculi, aures, nares, &c. armantur, ut objecta remotiora ſentiſcant (videant, audiant, olfaciant) quæ nudæ potentiæ erant inſenſibilia: Ergo ſimili modo poterunt Virtutes motrices juvari: & Ars, quæ machinas apparat, ut ipſas juvet, univerſim appellatur *Mechanica*, & hæc in ſpecie *Pedarſica*.

Eſt Speculativa, Factiva, & Operativa. Speculativa; nam, ut alibi oſtendi, omnes Artes, & Scientiæ ſpeculantur: prout Inſtrumenta opportuna apparat, eſt Factiva: & prout illis utitur, Operativa: & cum Artibus Factivis (nempe, cum Architecturâ, & ſimilibus aliis) concurrit operando. Nam, quando domum, v. gr. efficit Architectura, Mechanica elevat lapides, quos Architectura in locis convenientibus ponit.

Hic ſolent uberiùs Mathematici de Gravitate, & centro Gravitatis diſſerere: ſed, quia de utroque uberiùs diſputavi ſuo loco: hîc breviter me expediam, Definitiones proponendo.

Prima. *Gravitas eſt corporis attributum, vi cujus illud ad centrum telluris deſcendit*. Sitne internum, aut externum, neſcitur. Opiniones, quæ circa hoc argumentum in Scholâ verſantur, dedimus *tom. 1. pag.* 427. & attingit Merſennus, qui *in Phænom. Mechanic. propoſ. 6. pag.* 24. aſſerit. *Videri neceſſarium, ut cognoſcatur cauſa gravitatis; num ſit aliqua qualitas interna corporibus? an tractatio terræ? an impulſio aëris? aut quidpiam aliud? quod cùm nondum innotuerit nobis, gravitatis conceptum vulgarem ſupponemus.* Nam gravia deſcendunt, (1) vel, quia undique à concavo Lunæ expelluntur, (2) vel, quia à tellure adtrahuntur, (3) vel, quia omnia corpora ſunt levia, & illa vocantur gravia, quæ minùs levia: & ideò coguntur deſcendere; quia à levioribus, quæ adſcendunt ſuperiùs, in partes inferiores trahuntur. Quidquid ex his tribus rebus dixeris, Gravitas eſt adtributum extrinſecum: (4) Erit autem intrinſecum, ſi eſſe appetitus ad terram tendens aſſeratur. Placet eorum ſententia, quæ virtutem realem non-niſi corpori reali ineſſe affirmant; rideo enim cùm auſculto, gravia omnia in medium Mundi, ſeu punctum Mathematicum tendere: & conſono Merſenno, qui *in Phænomen. Mechanic. propoſ. 5. coroll. 1. pag.* 21. ſic inquit. *Supponamus, quod multi cenſent probabile, gravitatem corporum nîl aliud eſſe, quàm terræ tractionem; ſive mutuam, qualis eſt inter magnetem, & ferrum; ſive terræ ſolius, &c.* Et hîc obiter nota, duplicem eſſe Gravitatem: intrinſecam, & extrinſecam. Merſennus

in

in Phænom. Mechanic. propos. 7. coroll. 1. pag. 29. illam *absolutam*, & hanc *relativam* appellat: inquit enim. [*Gravitas absoluta* dicitur, quâ corpus quodlibet potentiæ perpendiculariter, absque ullo instrumento trahenti resistit, &c. *Relativa*, instrumentaque respicit: licèt enim sarissa sit semper in se ponderis ejusdem absoluti, ubi tamen quis illam per unum extremum, præsertim minus, manu, vel digitis extremis sustinet, illam judicat longè graviorem, quàm ubi per medium eam gestat, ob naturam Vectis, &c.]

Secunda. *Centrum gravitatis est punctum (intra, vel extra corpus positum) circa quod undique partes æqualium gravitatum, ac momentorum existunt*. Et de hoc uberiùs egimus superiùs.

Tertia. *Momentum est gravitas quædam extrinseca ex distantiâ à centro æquilibrii proveniens.* Sic exiguum pondus, si ab hypomochlio discedat, brachium stateræ percurrens, momento, non autem gravitate verâ, & intrinsecâ crescet.

Quarta. *Recta illa linea, è cujus extremitatibus duo pendent pondera, dicitur* Iugum. *Illud, quo jugum suspenditur (sit ligula, aut aliud simile) Gracè vocatur* Hypermochium, *& Latinè* Ansa. *Punctum illud jugi, è quo suspenditur*, Punctum suspensionis: *& jugi brachia* Radii, *aut* Distantiæ *nominantur.*

Quinta. *Æquiponderantia sunt, quæ æquale pondus habent*, ut libra ferri, & libra lanæ.

Sexta. *Æquilibria sunt, quæ habent momenta æqualia*. Aliter. *Sunt, quæ suspensa à jugo, illud ad libellam constituunt.* Est autem libella instrumentum, quo lineæ horizonti parallelæ ducuntur, & in his æquilibrium consistit. Vt ergo *Syntagmate 3. num. 398. pag. 419.a. tom. 1.* exposuimus, æquipondius toto cœlo differt ab æquilibrio.

Septima. *Linea directionis est, quæ horizonti perpendicularis, & à vertice mundi in terræ centrum, per centrum gravitatis demittitur.* Hæc est axis Columnæ directionis, cujus basis est eadem, quæ corporis gravis, & verticem versus perpendiculariter intelligitur surgere.

Octava. *Æquales motus sunt, qui æqualibus temporibus æqualia conficiunt spatia.*

Nona. *Æquales virtutes, aut potentiæ sunt, quæ cæteris paribus æqualibus ponderibus elevandis, aut movendis sufficiunt.*

Decima. *Potentia æqualis mobili, seu ponderi est, quæ ad illud movendum, aut in quiete retinendum est sufficiens.*

His Definitionibus hanc etiam addere debemus Hypothesim, videlicet. *Supponendum est lineam, ex quâ gravia suspensa sunt, esse sine pondere*, nam Instrumenti pondus Resolutioni aliquando præjudicat.

Tria consideranda sunt in omni Mechanico motu: Pondus, seu Mobile: Potentia, seu Virtus motiva: & Instrumentum, quo vel nata à pondere Resistentia accidentaliter imminuitur: vel motiva Virtus accidentaliter augetur. Et quidem innumerabilia sunt Instrumenta Mechanica, quibus solent Artifices uti; cæterùm, si fundamentalia, à quibus cætera deducuntur, numerare velimus, quinque tantùm succurrunt, videlicet, *Vectis Axis in peritrochio, Trochlea, Cuneus*, & *Cochlea*: quæ, si bene considerentur, sunt unicum: Videlicet Vectis pentamorphus, seu formatus quinque modis diversis. Pappus Alexandrinus *Mathemat. collect. libr. ultim.* illa *Facultates* appellat: at videtur abuti vocabulo, sicut enim calamum non vocamus *Facultatem scribendi*, nec penicillum *Facultatem pingendi*, &c. sic, nec Instrumenta Mechanica *Facultates movendi* appellare poterimus.

ARTICVLVS I.
De Vecte.

Num. II.

VEctis, nomen alio sensu Politici, aut etiam Architecti, & alio Mechanici usurpant. Illi hostiorum repagula *Vectes* nominant, ut habet Plinius *libr. 17. cap. 43.* quo sensu legimus in Psalm. 106. *Et vectes ferreos confregit*. Hodie autem, quem *Vectem* dicunt Mathematici, rustici *Palum*, *Sudem*, seu *Palangam* appellant: Græcè ΤΟΝ ΜΟΧΛΟΝ, Italicè, *la Leua*, aut *la Stanga*; Gallicè *Levier*; Germanicè *ein hebel*, aut *hebstangen*: Hispanicè, si ferreus sit, *barra*, si ligneus, *palanca* vocatur. Et quid, si *barra* dicatur à בד, *bad*: si fortè Nomenclator Hispanus legit בר, *bar*: quoniam בד, *bad*, ut *in Phænom. Mechanic. prop. 1. pag. 5.* observavit Mersennus. Exod. 25. 13. *Vectem* significat.

Est autem *Vectis* palus, altero extremo acutus, altero obtusus, ad movenda gravia pondera aptissimus. Pars acuta *lingula*, & obtusa *caput* vocari solet.

In

In Vecte tria conſiderantur Pondus: Fulcrum, (Græcè, Hypomochlium) & Virtus: ex quorum combinatione naſcuntur Vectis diverſæ ſpecies: ſed quot? Aliqui vellent eſſe ſex, quoniam trium rerum ſex ſunt combinationes.

PFV. FPV. FVP. ⁘. PVF. VPF. VFP.
1 2 3 4 5 6

Literæ ſunt dictionum capita, & ſignificant, P. *pondus*: F. *fulcrum*: V. *virtutem*, quam alii *potentiam motricem* appellant.

Dicimus eſſe tria Vectis genera, quorum diſtinctio ſumitur à re, quæ in medio ponitur. Primum habet in medio fulcrum: ſecundum pondus: tertium virtutem, & potentiam. Hæ tres Vectium differentiæ (quæ poſſunt genera, aut ſpecies vocari) notantur ciphris 1. 2. 3. Poſteà 4. PVF. non diſtinguitur à 3. FVP: nec 5. VPF. à 2. FPV: nec 6. VFP. à 1. PFV. Vectes igitur ad tres debent claſſes neceſſariò reduci. Laminæ 39. Figuram I. II. & III. conſidera.

Multi, cùm primi, ſecundi, aut tertii generis Vectem legunt, cauſantur, ordinem non pendere ab ingenio, & aliter ordinari potuiſſe: adeoque non ſtatìm occurrere, quinam Vectis in primo, qui autem in ſecundo, aut tertio genere ponendus ſit. Audivi: &, ut tuæ memoriæ faveam, hanc vocem *Fons Pervius*, propono: in qua literæ F. P. V. (*Fulcrum*, *Pondus*, *Virtus*) debent conſiderari. Medium Vectis ſignificant: nam primum Vectium genus habet F (*fulcrum*) ſecundum P (*pondus*) & tertium V (*virtutem*) in medio.

Omnes libræ ad primum Vectium ordinem reducuntur: habent enim hypomochlium in medio: nec refert, ſi hypermochlium habeant: fulcrum enim in ſuperiori, aut in inferiori parte poni, perinde eſt. Sed de hoc inferiùs diſputabo. Cæterùm, quia ſunt multa Protheoremata Vecti, & Libræ communia, illa præmittamus, & breviter dilucidemus.

Axiomata communia.

❀Num. III.

E Geometriâ Speculativâ ſumuntur: quæ enim ab Euclide univerſim ſunt dicta, modò ad corpora gravia, & ponderoſa contrahuntur, genericâ proportione ſervatâ: & ideò vocantur *Corollaria*. Sit itaque Axioma

PRIMUM. *Quæ ſunt æqualia uni tertio, ſunt æqualia inter ſe. Ergo, quod uni æqualium majus, aut minus eſt, etiam alteri æqualium majus, aut minus erit*. Ita Euclides *libr. 1.* quem non erit neceſſarium iterum nominare, omnia enim Axiomata hæc à primo ejus libro ſumentur. COROLLARIUM. *Quæ ſunt æquiponderantia uni tertio, ſunt æquiponderantia inter ſe. Ergo, quod unì æquiponderantium præponderat, aut cedit pondere; etiam præponderabit, aut cedet pondere alteri æquiponderantium.* Oſtenditur: ſit pondus A, quod habeat 10. libras, ſi pondera B, & C, illi æquiponderent, ſingula habebunt 10. libras. Ergo erunt æquiponderoſa inter ſe.

SECUNDUM. *Si æqualibus æqualia addantur, quæ reſultant, erunt ſimiliter æqualia.* COROLLARIUM. *Si æquiponderoſis æquiponderoſa addantur, quæ reſultant, erunt æquiponderoſa ſimiliter.* Oſtenditur. Sint duæ lances, quarum ſingulæ 6. lib. ponderent: erunt igitur ejuſdem ponderis: pone in utramque 2. libr. ergo tunc ſingulæ ponderabunt 8. libr. Erunt igitur æquiponderoſæ.

TERTIUM. *Si ab æqualibus æqualia demas, æqualia reſtant.* COROLLARIUM. *Si ab æquiponderantibus æquiponderantia demas, quæ remanent, ſunt æquiponderantia.* Oſtenditur: Sint duo pondera, & ſingula 10. libr. exæquent. Abſcinde binas, remanent octonæ. Ergo pondera æqualia.

QUARTUM. *Si inæqualibus æqualia addantur, quæ reſultant, erunt ſimiliter inæqualia. Ergo, ſi & inæqualia addantur, modò majus majori, & minus minori, adhuc manebunt inæqualia: ſi autem majus minori, & minus majori, aliquando erunt æqualia, & aliquando inæqualia.* COROLLARIUM. *Si inæquali pondere præditis æquiponderantia addantur, quæ reſultant, non erunt æquiponderantia. Ergo, ſi addantur inæqualia pondera, modò majus majori, & minus minori, non erunt æquiponderantia: ſi autem majus minori, & minus majori, aliquando erunt, & aliquando non erunt æquiponderantia.* Oſtenditur. Si ſint duo cumuli, alter habet decem libras pulveris pyrii, & alius duodecim: ſi auferas utrinque quaternas, manebunt in minori cumulo libræ ſex, & in majori octo. Ergo inæquales. Si autem æqualia addideris, nempe, utrique quaternas, manebunt adhuc inæquales: tunc enim minor habebit libr. 14. & major 16. Sed quid, ſi

pondera inæqualia adderentur, puta libræ duæ, & quatuor? si majus pondus (libræ 4.) addantur majori (libris 12.) erunt libræ 16. &, si minus pondus (libræ 2.) addantur minori (libris 10.) erunt libræ 12. Ergo inæquales. Quid autem, si addantur contrà: nimirùm pondus majus minori, & minus majori? Porrò 4. libræ additæ ipsis 10. dant 14. & 2. addita ipsis 12. dant 14. Ergo in hoc casu erunt æquales. Consultò dixi in hoc casu: nam in aliis poterit aliter accidere: nam 7. & 9. sunt libræ inæquales: & 15. & 20. sunt etiam libræ inæquales: &, sive plures addantur paucioribus, sive plures pluribus semper manebunt inæquales: nam 7. & 15. sunt 22. & 9. & 20. sunt 29. & tamen 22. & 29. sunt inæquales: aut etiam 7. & 20. sunt 27. & 9. & 15. sunt 24. & tamen 27. & 24. sunt inæquales.

QUINTUM. *Si ab inæqualibus æqualia demas, inæqualia restant. Ergo, si ab inæqualibus inæqualia demas, à majori minus, & à minori majus, remanent, ut anteà, inæqualia. Si autem contrà, à majori majus, & minori minus, nihil habebis certi.* COROLLARIUM. *Si ab his, quæ æquiponderosa non sunt, æqualia pondera auferas, non erunt æquiponderosa, quæ remanent. Quid, si inæqualia? Si à majori minus, & à minori majus, non manebunt æquiponderosa. Si contrà nihil manebit certi.* Ostenditur: Libræ 16. & 18. sunt inæquales: aufer utrimque libras 4. & manebunt libræ 12. & 14. inæquales. Ab eisdem libris 16. & 18. aufer 8. & 12. Si pauciores à pluribus, & plures à paucioribus, hoc est, 12. à 16. & 8. à 18. manebunt 4. & 10. etiam inæquales. Si contrà 12. à 18. & 8. à 16. manebunt 6. & 8. etiam inæquales. Contingit aliquando, ut inæqualia ab inæqualibus (majus à majori, & minus à minori) auferendo, relinquamus æqualia, quoniam, si dentur libræ 30. & 40. & auferamus 5. & 15. (5. à 30. & 15. à 40.) manebunt libræ 25. & 25. hoc est, æquales.

SEXTUM. *Quæ sunt dupla, tripla, quadrupla, quintupla, &c. aut subdupla, subtripla, subquadrupla, subquintupla, &c. uni tertio, inter se sunt æqualia.* Est in omni materiâ (lineis, numeris, & ponderibus) evidentissimum.

Axiomata de primi generis Vecte.

Num. IV.

OPortet duo brachia illius metiri, & proportionem meditari: alterum brachium est ab hypomochlio ad lingulam, seu pondus; alterum ab hypomochlio ad caput, seu potentiam. Semper brachium, quod ad pondus, est minus: patet: nam, si esset majus, non augeretur, sed diminueretur potentia. Ergo, siquidem latus, quod ad potentiam, est majus, esse duplum, triplum, quadruplum, &c. supponatur.

Distantia hypomochlii à centro gravitatis ponderis vocetur *modulus*: & potentiæ brachium tot modulos habere dicatur, quot vicibus alterum brachium superat. Vnde, si brachium minus habeat ped. $0\frac{1}{2}$: & longius ped. 4. hoc habere dicetur 8. modulos. Progrediamur igitur, & supponentes virtutem motricem esse pondus (id enim claritas postulare videtur) aliqua Axiomata subjungamus.

SEPTIMUM. *Si Vectis sit in æquilibrio, pondus est æquale potentiæ per modulos multiplicatæ.* Ergo, si sciam hypomochlii, & potentiæ distantiam, cognoscam quantitatem potentiæ; Ergo, si sciam quantitatem potentiæ, cognoscam hypomochlii à potentiâ distantiam. Pono exemplum. Sit pondus, quod est in æquilibrio 60. librarum: & inde scio, quotnam librarum potentia sit per modulos multiplicata. Ergo, si brachium potentiæ contineat 2. modulos, 30. libras continebit potentia: si illud modulos 3. hæc libras 20. si illud modulos 4. hæc libras 15. si illud modulos 5. hæc libras 12. si illud modulos 6. hæc libras 10. si illud modulos 7. hæc libras $8\frac{4}{7}$: si illud modulos 8. hæc libras $7\frac{1}{2}$: si illud modulos 9. hæc $6\frac{6}{9}$: & tandem, si illud modulos 10. hæc libras 6. Stat ergo inter potentiam per modulos multiplicatam, & pondus manifesta proportio.

Mersennus *in Phænomenis Mechanic. Propos.* 3. sententiam cujusdam Amici proponit, quem ibi *Clarissimum Virum*, & alibi *Perillustrem* appellat, non autem nominat: quam, quia singularis, & huic nostro Axiomati sexto

to contraria, debuit etiam proponi. *Concipiatur Vectis* CH, *ut linea rigidissima, nullo pondere, nullâque crassitie prædita. Licèt verò* H *punctum describit semicircumferentiã* GIHKL *eodem tempore, quo punctum* C *describit semicirculum* ABCDE, *pondus tamen in* H *suspensum non tantum adscendit, quanta est hæc semicircumferentia, sed quanta est linea* GL: *quapropter ratio Potentiæ in* C *intellectæ, ad pondus* H *non sequitur rationem diametrorum (lego, semidiametrorum)* CO, *&* OH, *vel duarum semicircumferentiarum prædictarum, sed potiùs (N. B.) rationem majoris semicircumferentiæ ad minoris semidiametrum*. Fortè non carebit rationibus, ut id velit suadere Vir Clarissimus, interìm universas corrigit experientia, quæ docet, se habere Potentiam ad pondus reciprocè, tanquam semidiametrus ad semidiametrum.

Sanè hoc Axioma multifariam, multisque modis à Mathematicis proponi solet; immò etiam dividi: dabo igitur nonnullas Ectheses, quæ ex illo necessariò inferuntur.

Ergo (1) *gravia, quæ sunt in æquilibrio, & tamen æqualiter distant ab axe, sunt æqualia*.

Ergo (2) *gravia, quæ sunt in æquilibrio, & sunt æqualia, æquè distant ab axe.*

Ergo (3) *gravia, quæ sunt æqualia, & æquè ab axe distant, erunt in æquilibrio.*

Et agendo de corporibus inæquali gravitate præditis, progredior.

Ergo (4) *inæqualiter gravia, si sint in inæquali distantiâ, non sunt in æquilibrio, sed præponderat gravius.*

Ergo (5) *inæqualiter gravia, si in æquilibrio sunt, non sunt in æquali distantiâ; sed, ut gravitas ad gravitatem, sic se habet distantia ad distantiam reciprocè.*

Ergo (6) *inæqualiter distantia, si sint in æquilibrio, sunt inæqualiter gravia: &, ut se habet distantia ad distantiam, ita se habet gravitas ad gravitatem reciprocè.*

Ergo (7) *inæqualis gravitatis corpora, si in ipsis, ut se habet pondus ad pondus, ita se habeat distantia ad distantiam reciprocè: aut contrà: erunt in æquilibrio.*

Et hîc obiter nota distantias, dum de radiorum longitudine agitur, debere sumi ab ipso axe, seu puncto sustentationis ad punctum, à quo gravia sunt suspensa: & perpendiculum, quod ab illo puncto demittitur transire per centrum gravitatis pendentis corporis, & pervenire ad centrum terræ.

OCTAVUM. *Hypomochlii Figura multum confert, ut pondus faciliùs, aut difficiliùs elevetur*. Optima figura est angulus acutus, qualem Figura I. repræsentat. Sphœra, aut cylindrus incommodè ponentur pro fulcro; quia cùm non eodem puncto, nec idem Vectis punctum tangant, virtutem motricem decircinant; nam in motu brachium illud, quod pondus concernit, augetur; & alterum, quo utitur potentia, minuitur, ut exhibet quarta Figura.

NONUM. *Primi generis Vectis quodcumque pondus movere, & elevare potest.* Demonstratur: quoniam, promovendo hypomochlium versus pondus, potentiæ virtus in infinitum augeri potest: nam, si Vectis sit partium 12. & numerando à capite hypomochlium constituatur in 10ma, erunt ex parte potentiæ 5. moduli: ergo una libra potentiæ, poterit movere 5. libras. Si autem constituatur in 11ma, erunt undecim moduli: & una libra potentiæ elevabit 11. libras. Si constituatur in 11 ≕500. erunt 23. moduli: & sic crescere virtus poterit in infinitum.

P. Caspar Schottus in doctissimo illo volumine, quod *Cursus Mathematicus* inscribitur, *libr.* 15. *cap.* 6. *pag.* 436. *a. in Epilog.* ait [*Qui plura volet de admirabili vi, & infinitâ quasi virtute vectis legat, quæ diximus* 3. part. Magiæ libr. 2. Syntagm. 2. cap. 6. & 7. *ubi probavimus Vecte primi generis, &c. dimoveri posse orbem terrarum suo loco, quovis pondere, si orbis à Vecte suspendatur, nullo verò pondere, quantumvis magno, si Vectis extremo superponatur.*] At ego differentiam non capio, & statuo utroque modo terram moveri posse. Nam, si in Figurâ V. terra EF, à C extremitate Vectis CD suspendatur: & Vectis habeat hypermochlium AB, & potentiam in C unicæ libræ correspondens, terram movere, & elocare poterit, si brachium B D plures modulos, quàm terra libras, contineat. In hoc cum Schotto convenio: addo tamen Vectem IK, cujus extremo I superponitur terræ GH, eam elevare posse, si brachium KL plures modulos numeret, quam terra libras. Semper in quæstionibus de tellure movenda punctum B, vel K. extra terram, fixum dari, præcipit supponi Archimedes.

Quæstionem hanc de terrâ movenda per vectes proponit, & eodem modo resolvit Mersennus *in Phænom. Mechanic. pag.* 16. *Propos.* 4.

ubi investigat, An terræ globus vectibus moveri possit,& vectem jubet jam carentem gravitate,& jam illâ præditum considerare.*Nam primò, si Vectis CD in quintâ Figurâ gravitate omni careat, *pondus quodlibet, verbi gratiâ unius libræ ad* D *appensum, terram* EF *in altum tollere potest; si nempe major ratio fiat ex* DB *ad* BC, *quàm gravitatis, seu ponderis* EF, *terræ, ad pondus* D. * Addit id à nullo præstari posse, nisi ab Angelo, vel ab ipso Deo: & unam rationem producit, & posset plurimas; unde doctè subjungit, *Si posset, ut intellectu concipitur, ita in praxim redigi, ex ipsâ ratione distantiarum utriusque Vectis extremi* BC, *&* BD, *ab hypomochlio* B, (illi) *qui terram moveret, terræ pondus innotesceret: quandoquidem æquiponderantia* (æquilibria) *sunt in ratione distantiarum reciprocâ: quemadmodum distantiæ sunt in ratione ponderum reciprocâ, &c.** Secundò autem, si Vectis CBD, esset ferreus, non indigeret contrapondere D, ut æquilibris fieret toti terræ: unde Mersennus ait. *Scapum ipsum Stateræ, si ligneus, vel ferreus, aut alterius materiæ gravis supponatur, toti telluri æquiponderare* (esse æquilibræ) *eamque de loco suo posse tollere; ut eâ ratione non solùm datum pondus datâ potentiâ, dati Vectis beneficio, sed etiam absque potentiâ ab ipso Vecte diversâ moveatur: & Vectis quantumcumque brevis virtus infinita: nam quâcumque ratione inter pondus, & potentiam exhibitâ, dabitur ratio major distantiæ ad distantiam, tam in Staterâ, quàm in Vecte, ob infinitam, cujus brachium quodlibet capax est, divisibilitatem.*

His præmissis, vocem attollo, & cum Archimede exclamo ΔΟΣ ΜΟΙ ΤΟΥ ΣΤΩ, ΚΑΙ ΚΙΝΩ ΤΗΝ ΓΗΝ. *Da mihi, ut pedem figam, & terram movebo*. Sed, quo instrumento? Vecte. Et quanto contrapondio? unico arenæ grano possem: sed facilioris doctrinæ gratiâ adsumam globum, è materiâ, quæ sit pondere similis terreæ, & sex uncias, seu semipedem protendat in diametro.

Porrò, passus Geometricus habet semipedes 10. adeoque passus 1000. seu milliare Italicum 10,000. cujus Quadrum continet 8. ceros, & Cubus 12.

Terræ soliditas juxta Schotti calculum, quem *in Curs. Mathemat. libr. 7. cap. 4. pag. 245. a.* exhibet, complectitur Italica milliaria 170,403;840,000.& Germ. 2,501;560,000. qui numeri, ut conveniant, debent in divisione, & multiplicatione per 64. coïncidere: nam milliare Germanicum cubicum includit 64. Italica.

Milliaria Italica.		*Mill. Germanica.*
170,403;840,000	/	2,501;560,000
85,201;920,000	//	5,003;120,000
42,600;960,000	/v	10,006;240,000
21,300;480,000	v///	20,012;480,000
10,650;240,000	XV/	40,024;960,000
5,325;120,000	XXX//	80,049;920,000
2,662;560,000	LX/v	160,099;840,000

Sed numeri, nec per divisionem, nec per multiplicationem coïncidunt.

Ergo, ne debeam computum ab ovo resumere, quia milliaria Italica ex Germanicis deducta sunt, numerum ab ipsis provenientem sumamus. Continet itaque soliditas terræ.

Milliaria Italica cub. 160,099;840,000.
adeoque Semipedes cub. 160,099;840,000:000,000;000,000.

Ergo in Laminæ 39. Figura I. ita Vectem dispone, ut inter C, & B, unica sit pars, & inter BD, 160,099;840,000:000,000;000,000. & in extremitate D, semipes cubicus ille lapideus, aut terreus appendatur; brachia Vectis erunt in æquilibrio: &, si ulteriùs antisacoma excurrat, elevabit.

Axiomata de secundi generis Vecte.

Num. V.

FVlcrum est ipsum pavimentum in F, ut in Figurâ II. conspicitur: pondus collocatur in medio, & apud alteram extremitatem potentia.

DECIMUM. *Secundi generis Vectis, quodcumque pondus movere, & elevare potest.* Demonstratur: quoniam promovendo pondus versus hypomochlium potentiæ virtus in infinitum augeri debet: nam, si vectem esse partium 12 ═000. ponamus, & pondus sit, in parte 10 ═000.& 11 ═000. & 11 ═500. & 11 ═250. & 11 ═125. & sic in infinitum, etiam in infinitum augebitur virtus potentię.

VNDECIMUM. *Etiam Vecte secundi generis à potentiâ, vel minimâ totus orbis terræ moveri poterit.* Nam, si librarum numerum, quibus ponderat terra, determines: & illis addas, v.gr. 20. Si posteà longitudinem Vectis in totidem dividas, & alteri extremo fulcrum, alteri potentiam imponas, & terram inter

inter primam, & ſecundam diviſionem colloces, virtus, quæ unicæ libræ reſpondeat, totam terram poterit elevare.

Axiomata de tertii generis Vecte.

Num. VI.

FVlcrum habet in uno extremo, quod debet eſſe ex ſuperiori parte, ne palus permittatur adſcendere: in altero extremo habet pondus, & potentiam motricem in medio, ut in tertiâ Figurâ conſpicitur.

DUODECIMUM. *Tertii generis Vecte non poteſt elevari, aut moveri pondus quodlibet.* Patet, quia cum ſemper plus diſtet à fulcro pondus, quàm potentia eſſe debebit illa major pondere, ut illud elevare poſſit: non ergo quæcumque potentia, ſi hoc Vecte utatur, quantumcumque pondus movere, ſeu attollere poteſt.

TERTIUMDECIMUM. *Vectis tertii generis ad Mechanicam Scientiam non pertinet.* Demonſtratur clariſſimè. Inſtrumenta Mechanica ſunt, quibus minor potentia majora pondera poteſt ſubrigere: ſed potentia, ut 4. verbi gratiâ, ſi utamur tertii generis Vecte, non ſolùm non poterit elevare majora pondera, ſed neque æqualia: Ergo tertii generis Vectis ad Mechanicam Scientiam non pertinet.

Addunt aliqui nonnulla alia Axiomata, quæ ſunt tam clara, ut ſolo lumine naturæ ſuffultus ea ignorare non poſſit; cujus modi ſunt. *Major virtus requiritur ad pondus elevandum, quàm ad illud in tali lineâ ſuſtinendum. Major ad elevandum per octo gradus, quàm per ſeptem,* &c.

Problemata.

Num. VII.

OCcurrunt Quæſtiones nonnullæ, quæ ad Vectem pertinent, & impræſentiarùm poſſunt dilucidari.

PROBLEMA I. *Cur haſta ad libellam poſita, ſi manus mediam teneat, ut in C repræſentatur, facili negotio elevatur, & vibratur, aut etiam erigitur: & tamen à manu, quæ, ut in B extremitatem teneat, & in eodem loco manens circa ſuum centrum gyretur, non-niſi magnâ vi ſubrigatur?* Vide Figuram VII.

REſpondeo manum, dum mediam haſtam tenet, ut in E, habere locum hypermochlii, & extremitates, ut in librâ ſolent brachia librari: adeoque indigere viribus oneri æqualibus, & non multò majoribus. Addo centrum manus, quæ ad B, habere rationem hypomochlii: pollicem, & auricularem potentiarum: adeoque tunc haſtam ſimilem eſſe Vecti mixto, qui ad primam, & tertiam ſpeciem ſpectat. Converte ad decimam Figuram oculos, ut intelligas ſeptimam.

Vectis GI, habet fulcrum, aut axem in F, pondus unicum in I, & duas potentias alteram in H, & alteram in G. * Si conſideres hanc potentiam in G, antimechanicum primi generis Vectem invenies, habet enim contra Regulas Artis in brachio breviori potentiam, quæ poſitione minuitur, & eſſe debet magna, ut pondus I, etſi parvum attollat. Pone decuplò majorem eſſe ab F, axe ad centrum ponderis diſtantiam, quàm ad centrum potentiæ. Ergo, ſi globus I, unîus eſſe libræ dicatur, potentia G, debet æquare, aut etiam ſuperare decem libras. * Si conſideres potentiam, quæ in H, Vectem tertii generis, quod amechanicum eſſe dixi, reperies; &, ſi FI ſit etiam ad FH, ut 10. ad 1. potentia H, ut globum I moveat, debet decuplas vires habere: aut, ſi ſit pondus elevaturus, excedere. * Ergo modò utramq; potentiam conjungamus. Potentia G eſſe debebat decupla, ut ſola moveret: idem dico de potentiâ H: Ergo, ſi illa ſit, ut 5. & hæc ut 5. ſimul erunt, ut 10. & erunt æquales ponderi, adeoque illud poterunt ſuſtinere, ne cadat: &, ſi tantiſper creſcant, illud poterunt etiam extollere.

Hinc ad ſeptimam Figuram redeo, & ſimilitudinem illîus, & decimæ conſidero, & aſſero pollicem habere rationem potentiæ H, & auricularem potentiæ G, & axem F eſſe in mediâ manu. Ergo à puncto, quod in mediam manum cadit ad A, longitudinem haſtæ uſque ad ponderis centrum menſura; longitudinis digitos divide per 5. nam manum clauſam cum adhærente pollice 5. digitos occupare ſupponimus, & tot virtutis libras in manu colloca, ut haſtam convolvendo ſe ſubrigat. At ponit praxis plures; nam lineas AB, & GI carere omni pondere ponit ſpeculatio, cùm tamen ipſæ ſint ponderoſæ, &, ut eleventur etiam ſine pondere in fine A, vel I, in manu magnas vires requirunt.

Hæ

Hæ ultimæ lineæ te cogunt, ut interroges, quantas vires, ut hasta sola, quæ globum in extremo non habeat, ut in altum erigatur, requiram? Computum sic instituo.

Erat hasta 110. digitis longa, & ponderabat in libram posita 110. unciis. Ita illam sumo, ut linea, quæ decimam partem ab undecimâ distinguit, cadat in mediam manum, ergo hinc ad finem numerabuntur 100. digiti, seu particula: quarum prima habebit momentum unius unciæ, secunda duarum, tertia trium, &c. & centesima centum. Ergo omnes numeri ab unitate ad centenarium simul sumpti, dabunt momentorum multitudinem. Esset res tædiosa omnes hos numeros aggregare, & ad summam reducere: rem igitur per multiplicationem expediamus. Attende. Primus, & ultimus numerus sunt 1. & 100. simul 101. Semissis ultimi numeri, qui est 100. est 50. Et 101. ducta in 50. dant uncias 5050. & illas per 12. dividendo, dabunt libras $420\frac{10}{12}$: Tanta ergo esse debet manûs fortitudo, quæ hastam pendentem 110. uncias, supra decimum punctum, quod in digitum medium cadit, elevet, & convolvat.

Et hîc obiter nota *Primò*, ex Mersenno *in Phænomen. Mechanic. prop. 3. coroll. 1. pag. 14.* nec non ex Baldo, & Guevarâ *in suis ad 27. quæst. Aristotelis commentariis*, quos citat, lignum eo difficiliùs ferri humero, aut etiam manu, quò longiùs fuerit, ob motum ex vibratione humero impressum, qualis ex sarisâ, seu lanceâ sentitur à militibus. Hunc motum sentiri ex intervallo, inquit Mersennus: assentior. Addit lanceæ vibrationem extrema in altum retorquentem laborem, & pondus imminuere: & ego non credo: puto enim tunc medium hastæ descendere, cùm adscendunt extrema: & tunc medium adscendere, cùm extrema descendunt: non ergo, quando elevantur, sed, quando deprimuntur extrema humerus sentiscit levamen.

Nota *Secundò*, eò etiam difficiliùs ferri lanceas, vel ligna, quò sint longiora, si manus circa finem ponatur. Tunc enim humerus erit hypomochlium; &, si pars, quæ à tergo quadruplò sit major, quàm anterior, tunc hæc debebit manu deprimi, ut fiat æquilibrium. Ergo humerus feret, inquit Mersennus, non solùm lanceæ pondus absolutum, quale est in bilance: sed prætereà relativum, quod è Vectis legibus constat, &c. Consonat Guevaræ *in quæst. 26. Arist.*

✠ Num. VIII.

PROBLEMA II. *Vnde forficum, & forcipum vires oriantur?*

FOrcipes, à Forficibus differunt, nam illæ à capiendo, & istæ à faciendo vocantur: sunt autem Forcipes artificiales quædam manus, quibus res capiuntur: & Forfices, sunt etiam manus artificiales, quibus res talis, aut talis figuræ efficiuntur.

Et quidem Forcipes, ut in Figurâ X. videre est, sunt duo primi generis Vectes: nam axis O gerit vices fulcri, & super illum ita moventur vectes KON, & LOM, ut in medio concurrant, & rem quamcumque fortissimè apprehendant, & contineant. Vnde, quò brachia OM, & ON sint longiora, eò dentes K, & L fortiùs rem interceptam stringent.

Sicut de Forcipibus, sic de Forficibus philosophandum est. Habent axem in *o*: brachia *ok*, & *ol* scindunt: & in brachiis *om*, & *on* per annulos inducuntur digiti, & applicantur potentiæ, ut brachia opposita concurrant inter *k*, & *l*. Et, ut parvâ vi res durissimæ succidi queant, brachia, quibus insunt potentiæ, debent esse longiora, quàm alia.

Aliis etiam modis Forfices, & Forcipes formari solent: placet formam PTSRQ, proponere, qualem Figura X. repræsentat. Nam circulus TSR est temperatus, & obnititur, ut Forfices TP, & RQ, semper aperiat: sed manus posita apud TR illas claudit, ut rem capiat, aut scindat.

Hoc profectò instrumentum ad Vectem tertii generis pertinet, habet enim axem in S: potentiam in TR, & vires exercet in PQ. Illo igitur uti non poteris, ut vires magnas exseras, nam scindendis rebus valde duris, aut capiendis rebus valde ponderosis est impotens.

✠ Num. IX.

PROBLEMA III. *An duo, qui humero sustinent palum, à quo pendet pondus, æqualiter semper graventur?*

HVC pertinet Figura IX. in quâ duo homines (A, & B) ab hastâ pendentem unam campanam ferunt; & inquiris, an eodem nisu, & labore concurrant; an verò alter plus, quàm alter gravetur?

Duos ibi esse secundi ordinis Vectes respondeo; quoniam respectu prioris, hypomochlium

chlium est B, posterioris humerus, pondus est C, & potentia est A: & respectu posterioris hypomochlium est A, pondus C, & potentia B. Ergo, si pondus C, tenet medium inter utrumque humerum, æquè utrumque portatorem gravabit. Cæterùm, si in medio non sit, sed plus ad alterum accedat; illum, ad quem propiùs accesserit, magis gravabit. Vnde, si distantia AB, quæ est ab humero ad humerum, in tres partes æquales dividatur, & CB sit 1. & CA 2. duplum pondus feret posterior, & duplâ potentiâ indigebit.

Num. X.

PROBLEMA IV. *Quâ virtute remiges navim propellant? & quare, qui in mediâ navi sunt, majori impetu navim promoveant?*

Remi sunt secundi generis Vectes; habetque fulcrum in extremitate, quæ tangit aquam; potentiam in alterâ extremitate; & mobile in medio: & id meliùs conspicitur in sede, quæ *sliffa* Italicè, *eslita* Hispanicè, dicitur: in quâ, qui sedent, remis supra glaciem se promovent:&,quia ferratum contum in glacie firmant, majori impetu, & velocitate se provehunt.

Qui ad puppim, aut proram remi sunt, navim obtorquent, & rhombum mutant, qui autem in medio, per rectam lineam navim impellunt: ergo effectus,qui provenit ab istis, est major.

Num. XI.

PROBLEMA V. *Cur, quò sublimiores sunt antennæ in malo, eò navis velociùs dirigatur?*

Quò vela sint altiora navim ocyus promoveri supponimus, causamque inquirimus: nam est tam certa hypothesis, ut etiam naves, quæ per fluvios ab equis, aut bobus vehuntur, malum erigunt, & ejus summitati funem ligant, ut celeriùs, & minori labore trahantur.

Respondeo malum in navi habere rationem Vectis primi generis. Addo motum navis non esse rectum, & continuum, sed undosum, & compositum ex inclinationibus, & oscillationibus: quod sic dilucido. * Sit *dae* carina: *de* linea puppiproria; ventus sit Puppius, à *d* in *m*. Malus esto *bc*: & centrum gravitatis sit in *a*: antennæ, & vela in *b*. Ajo malum *bc* habere rationem Vectis, habereque potentiam (ventum) in *b*: hypomochlium in *a*: pondus in *c*, cui adnexa est tota navis *de*. * Puppius itaque flatu suo inclinat malum *cb*, ex *b* in *f*: (si esset malus altior, magis inclinaretur.) Vltra *f* non habet Puppius vires, ut malum inclinet: Ergo manent antennæ in *f*; & supra punctum *f*, navis oscillat ab *a* in *g*. Tunc ventus iterum malum inclinat ab *f* in *h*; & in *h* antennas similiter detinet; & supra punctum *h* fit navis oscillatio à *g* in *i*: & sic oscillando inclinando undatim tota navis progreditur.

Nec aliter navis ab equis per fluvium, aut stagnum trahitur: quò enim altiùs ligatur malo funis, eò velocius, & minori labore propellitur: nam funis semper arcuatur in medio, & equi, seu pergant, seu currant, moventur interjectis morulis: & ob equorum motum malus inclinatur à *b* in *f*: & in morulâ oscillat ab *a* in *g* supra punctum *f*: & ob sequentem equorum passum malus inclinatur ab *f* in *h*, & in morulâ fit oscillatio à *g* in *i* supra punctum *h*, & sic ulteriùs.

Hæc histiodromia in memoriam revocat Cœlorum motum: ille enim, qui *raptus* vulgò dicitur, & primo Mobili accensetur, non est continuus, sed morulis interjectis discretus, nam Sol, & Sydera trepitando, & saltitando ab ortu in occasum procurrunt: quod experiri poteris, si Solis radium per parvum foramen immissum post longum spatium in candidâ tabellâ recipias: tunc enim movebitur, ut Figurâ XIV. repræsentat. Radius enim trepidat in A,& posteà saltu instantaneo transit ad B: ubi etiam trepidat, quousque saltet in C: & sic trepidando, & saltitando progreditur. Quam certè experientiam, si habuissent Veteres, qui Stellas in Æthere navigare dixerunt, haberent,unde suam opinionem reborarent.

Num.XII.

Hinc solvitur quæstio, quæ inquirit, *An curruum rotæ esse magnæ debeant, quales sunt,quibus utūtur Rustici in provinciâ Romanâ: an verò parvæ, quales sunt in Sorianâ: an tandem mediocres,quales in aliis conspiciuntur?*

Sanè, ubi regio est plana, rotæ altæ sunt meliores, quia ipsæ in curribus, sicut mali in navibus, sunt Vecti similes: & quò, longiores radios habeant, sunt majoris virtutis. Cæterùm, si viæ sint fractæ, & altera rota per orbitam altam, & altera per profundam vertatur, inclinabitur currus; &, si rotarum radii magni sint, erit in periculo certo; nam ruet in latus, quin possit ab aurigâ teneri. Hanc ob

ob rem in Hispaniâ Soriani, quorum plerique sunt aurigæ, & hinc illuc grana, vina, &c. transvehunt, quia per montes, & fractas vias interdum transeunt, rotis valde parvis utuntur. Mediam viam inierunt alii populi, quorum regio, nec est ita plana, ut altissimas toleret; nec ita fracta, ut minimis uti cogantur.

Num.XIII.

PROBLEMA VI. (1) *Cur hasta, si in utroque extremo fulcrum ponatur, inclinatur in medio?* (2) *Cur lapidea prismata posita ad libellam franguntur, si in extremis hypomochlia ponantur.* (3) *Cur hasta lignea, & rami, quando manu attolluntur, arcuantur?* (4) *Cur baculum, quando utrumque extremum manibus apprehendimus, ejusque medium genu nostro applicamus, eò faciliùs rumpimus, quò magis à medio distant manus?* (5) *Cur, quando alterum baculi extremum manu tenemus, & altero terram illidimus, eò illum faciliùs rumpimus, quò fuerit longior?*

OMnia ab uno, & eodem fundamento dependent: & ideò uno, & eodem modo explicantur.

Ante resolutionem sciendum est, omnes lineas subtiles exceptâ glaciatâ posse flecti: nam glaciei partes tam rigidè sunt coadunatæ, ut frangi soleat, & flecti non possint. Quæ autem flectuntur, aut iterum pristinam rectitudinem recuperant, aut non: illa eò faciliùs rumpuntur, quò difficiliùs inflectuntur: hæc sæpe rumpi nequeunt, quia cedunt manui, & quamlibet flexuram admittunt. Lapidea prismata, si crassa sint flecti, aut vibrari renuunt: & ideò, si in arcum cogantur, franguntur.

Hasta, si in utroque extremo habeat fulcrum, ut experientia docet, inclinatur in medio, ut *acb* in Figurâ V. repræsentat, non enim est linea recta, sed arcuatur in *c*, &, si vim adhibeas, vel pondus addas, frangetur in *c*. Sed quomodo? In hastâ *a*, *b*, duæ sunt superficies, una concava, & alia convexa: in illâ partes continui pondere condensantur, & in hac pondere rarefiunt. Et, si tantum sit pondus, ut unionum tenacitate sit majus, dehiscent. Ponderi æquivalet impulsus, cùm baculus ad genu adliditur. Prismata lapidea, cùm ad libellam ponuntur, periclitantur: & ideò Artifices, cùm erexerunt portam, ut architrabs, quam vocant, onere novo non gravetur, formant è laterculis arcum, qui murum superiorem sustineat, ut conspicis in Figurâ XI. in quâ duas columnas collaterales *ab*, & *cd* erectas conspicis: quæ sustinere debent lapidem transversum *bace*. Ipse, si murum superiorem jubeatur sustinere, frangetur. Ergo relinquitur locus exteriùs, ut inducatur lapis, & retrò arcus ex laterculis conformatur, ut conspicis. Huic arcui incumbit totus murus superior, & hac viâ lapis ab extrinseco pondere eximitur. An-ne hoc sufficit? Si non sit satis crassus, sibi erit impar, & suo proprio onere frangetur. Vt rem intelligas, converte oculos ad Figuram XII.

Sunto *ei*, & *ih*, duo prismata marmorea ponderosissima: habeant duos clavos in *m*, & *n*: qui fune fortissimo colligentur. Quamdiu funes manserint integri *eih*, formabunt lineam rectam, & nullus fiet angulus obtusus in *i*. Cæterùm, si pondus ad *i* tantum sit, ut funes resistere nequeant, frangentur isti, & cadent marmora. * In his duobus lapidibus duos considero Vectes: quorum hypomochlia sunt in *e*, & *h*: potentia, seu virtus motrix in *i*: resistentia in funibus *mn*; qui, quia non erant ponderi resistendo, franguntur. * Modò hanc eamdem figuram aliter consideremus. Sit *eih* unus solidus lapis. Et, quia in aliquibus tenaciùs, & in aliis debiliùs partes adglutinantur, unionem, qua media pars *ih* alteri mediæ *ei* continuatur in *i*, esse fortem supponamus, ut 4. Si pondus in *i* sit, ut 3. non frangetur lapis: cæterùm, si illud sit, ut 5. pondus illud unionis tenacitati prævalebit, & ideò lapis necessariò frangetur: nam sicut in præcedenti exemplo de funibus, qui sunt unio quædam artificialis, sic in præsenti de naturali unione, quæ velut naturalibus funibus partes colligat, debent Mechanici philosophari. Et hæc dixisse ad primum, & secundum sufficiat.

Hinc patet, quid dici ad tertium debeat: nam hasta, quam ad libellam volo tenêre, vel fortè ad 45. gradus, v. gr. elevare, non conservabit lineam rectam, sed arcum necessariò formabit: quia cum ejus partes, quò magis distant à manu, ponderosiores positione reddantur, quæ non habent vires, ut proximiores flectant, poterunt remotiores flectere, ut experientia manifestat.

Ex primo, & secundo respondetur ad quartum: nam, si in Figurâ XII. baculus sit *eh*, & manibus teneatur in *e*, & in *h*, & genu pre-

prematur in *i*, habebit rationem duorum Vectium, qui habebunt hypomochlia in manibus *e*, & *h*, potentiam in genu ad *i*, & resistentiam in unione partium, quas baculum rumpendo volumus separare.

In quinto pariformiter debemus discurrere: nam baculus in terram impactus habet duas potentias contrarias; alteram in manu, & alteram in terrâ, quæ baculum flectunt; &, si unionum, quibus partes vinciuntur, tenacitatem superent, & etiam frangunt. Hinc patet inter alios Artifices, illos, qui sigilla in metallis aperiunt, habere cæla (Hispani *punçones* appellant) ut in Figurâ X. conspiciebamus; nam character est expressus ad E; &, si cælum E D, malleo percutiatur in D, in sigillo supposito imprimet characterem. Hæc cæla, si essent cylindricæ figuræ, aut æquè crassa in medio, quàm in extremis, ad ictum mallei flecterentur, aut etiam interdum frangerentur: & ideò in medio crassiora formantur; quantum Artifices judicant posse sufficere, ne cedant ictibus, & in arcum flectantur.

Huc respicientes Architecti, noluerunt cylindricas esse columnas, sed sub medium crassiores delinearunt: nam sustinere solent magna pondera, & cùm flecti non possint, nisi tam crassæ in medio sint, ut ponderi valeant resistere, frangentur necessariò.

Num.XIV.

PROBLEMA VII. *Si ponantur duo vitra, aquâ plenâ, nempe* A, *&* D, *ut habes in* VIII. *Figurâ, & superponas ad libellam baculum* BC, *& magnâ vi medium* G *ferias, puta fuste* EF, *baculum* BC *franges in* G, *illæsis vitris, & aquâ non fusâ. Sed cur?*

EST experimentum certissimum: sed, quia non semper bene fit, rarissimè ad votum succedit; sed tamen aliquando succedit, & hoc sufficit. Porrò, ut bene succedat, ictus debet esse fortissimus: nam, si pedetentim velis baculum premere in G, vitra priùs fregeris, quàm illum flexeris. * Sed rationem petebas; & illam adsigno, & paucis expendo.

Non puto hanc experientiam bene exponi à dicentibus, GB, & GC duos Vectes esse, & habere sua fulcra in B, & C; nam Vectes suis fulcris incumbunt, & frangent vitra, si pro fulcris ponantur. Ergo aliter philosophandum est. Dico itaque baculum BC, percussum in G, motu quasi instantaneo frangi, partes BG, & CG, circa I, & K, sua centra gravitatis convolvi: & ideò non obesse vitris, quia extremitates B, & C, vi illius ictûs non descendunt deorsum, sed adscendunt sursum, & vitra deserunt. Quod experientia probat: si enim ictus non est, ita validus, ut baculum frangat, vitra in minutissimas partes comminuit: tunc enim extremitates baculi B C ictûs vehementiâ deorsum premunt.

Num.XV.

PROBLEMA VIII. *Cur parvo gubernaculo magna naves, vel à puero moventur.*

SI navis, & aqua quiescunt, ad gubernaculi motum non movebitur, nam oportet, quòd aqua sub navi quiescente à prorâ in puppim defluat, aut à navi currente relinquatur. Itaque in Figurâ XIV. sit HI linea puppiproria (quæ Hispanicè *la quilla* vocatur) & HG sit gubernaculum (Hispan. *el timon*.) Quamdiu IH, & HG constituunt lineam rectam, navis per rhombon FK movetur. At mutari rhombon Navarchus præcipit, & inclinatur gubernaculum, ut sit HL, & cum navi angulum obtusum (videlicet IHL) constituat. Tunc aqua, quæ ad motum navis per lineam HI, relinquitur, & videtur fluere ex I in H, impingit in gubernaculum HL, &, dum illud ab L in G protrudit, totam navim ab I in M emovet, ut, quæ priùs tenebat rhombon F K, hinc per rhombon H N progredi debeat.

Porrò gubernaculum habet rationem Vectis, & est LHI: nam potentia constituitur in L, hypomochlium in H, mobile in I: nec mirum videri debet, à parvâ lineâ LH magnam HI moveri; nam, si ab axe P penderet hasta PQ, aut ab axe R, hasta R S in verticem attolleretur, parvo pondere posito in O, vel T, relinquerent hastæ lineam perpendicularem, & in latus inclinarentur.

Num.XVI.

PROBLEMA IX. *Cur, ut aquam faciliùs hauriant rustici, utuntur tollenone, & illum tanto pondere, ut elevare possit situlam, aggravant?*

IN Figurâ XV. est EF puteus, D situla: ut ergo sine labore aquam extrahant, columnam ligneam GB apud puteum erigunt Rustici, super quam ponunt trabem AC, quæ habeat axem in B, (*tollenonem* appellant) adjiciunt pondus ad A, & situlam D pendunt à C. Quando autem aquam haurire volunt, capiunt chordam, aut palum I C (nam in

multis locis hastam ponunt pro chordâ) & trahunt deorsum, quousque impleatur situla, & posteà paulatim permittunt, ut potentia, seu pondus A, situlam elevet. Sed cur? Respondet Aristoteles *quæst.30.*(aliàs 28.) *Mechanic.* apud Mersennum *in Phænom. Mechanic.propos.3.corell.1. §.Omitto,pag.13.*ubi hos ipse Tollenones etiam *Chelonia* vocat. Locos hos recognosce, ego enim festino, & sic discurro. * Hoc profectò instrumentum Vectis primi generis rationem habet, nam potentia collocatur in A, hypomochlium in B, mobile in C. * Putant rustici hoc modo aquam commodiùs extrahi, quod facilius sit deorsum situlam, quàm sursum trahere. * Verùm hoc instrumentum, si profundus sit puteus, est inutile; & aquam etiam deorsum funem trahendo elevamus: quoniam, qui utuntur monospasto, deorsum trahunt chordam, ut pondus ab altero látere pendens adtollant.

Num.XVII.

PROBLEMA X. *An pondus Vectis extremitati appendere, & illud supra, vel infra Vectem affigere, perinde sit?*

NEgo omninò: nam, quando pondera pendent à Vectis extremitatibus, nec protrahuntur, nec imminuuntur brachia Vectis: secus verò, quando supra, aut infra affiguntur, ut sexta Figura persuadet: * Nam, si hypomochlium sit M,& pondus Q ab extremitate L pendeat, etiam pondus R pendebit ab extremitate O. Ergo brachium M L, & MO, semper eamdem longitudinem retinebit. * Si autem hypomochlium sit in T, centrum ponderis Vecte in lineâ S Z constituto, non imminebit puncto S, sed puncto V: & ideò non trahet ab S, sed ab V, hoc est,non trahet ab ipsâ extremitate,sed à puncto, quod sit inter fulcrum, & extremitatem. Cæterùm, Vecte in lineam I w translato, centrum ponderis non imminebit puncto X, sed puncto I, adeò non trahet ab X, puncto inter fulcrum, & extremitatem medio, sed ab ipsâmet extremitate. Ergo brachium Vectis, cui pondus movendum superponitur, descendendo ab æquilibrio crescit, & adscendendo decrescit. * Et oppositum accidit, si pondus Vecti supponatur. Nam Vecte in *a f* æquilibrio constituto, centrum gravitatis, quam pondus habet, non trahit ab *a* extremitate radii, sed à *b*, puncto inter *a*, & △ medio: & Vecte translato ad *c e*, adhuc minuitur radii longitudo, & ponderis à fulcro distantia; nam pondus non trahit ab extremitate radii *t*; non à *c*, ut anteà; sed à *d* puncto, quod adhuc ipsi fulcro △ propius est. At verò Vectis ad lineam *ms* translati crescet radius, & pondus non trahet ab *n*, sed ab *m*, ipsâmet radii extremitate. * Ergo pondera (moveri, vel movere debeant) non sunt superponenda, aut supponenda, sed appendenda Vecti. * Poterunt autem inseri, si ita inserantur, ut gravitatis centrum in ipsam lineam Vectis cadat: nam, si hypomochlium sit *g*, sive Vectis in lineâ *hgq*, sive in *lgp*, sive in *kgy* constituatur,semper centrum gravitatis eamdem servabit ab hypomochlio distantiam, & semper Vectem in eodem puncto linea directionis secabit.

Num.XVIII.

PROBLEMA XI. *Num idem corpus grave, minus, aut magis ponderet, quò minùs, aut magis ad terram, aut ad terræ centrum accedit?*

PRoponit illud Mersennus *in Phænomenis Mechanicis propos.7.pag.25.* & magno linearum apparatu ad illustris Viri N. mentem resolvit asserendo corpora solida, quò magis ad terræ centrum accesserint, graviora reddi. At mihi videtur quæstio Physica, &, quæ multis lineis, ut dilucidetur, non indiget. Sequentes Assertiones considera. Sit

Prima. *Gravitas est, quidam unionis appetitus omnibus corporibus inhærens.* Hanc sæpe proposui, & exposui.

Secunda. *Gravia tendunt in terram, quia hic appetitus est in ipsâ fortior, & intensior.* Sequitur ex præcedenti. Nam, si Gravitas in attractione consistit, quæ magis attrahunt, gravitatem intensiorem habebunt.

Tertia. *Gravia tendunt ad centrum terræ: nam linea attractiva in terrâ major, adeoque fortior est, quæ transit per centrum.* Patet,nam in circulo nulla diametro linea longior est.

Quarta. *Omne Agens naturale fortiùs agit in proxima, quàm in remota.* Ideò enim ad ignem accedimus, quia parum, aut nihil calefimus,si multum distamus.Corollarium. *Ergo terra fortiùs,& vehementiùs adtrahet corpora propinqua,quàm remota.*Nec hinc provenit acceleratio in lapsu: nam ipsa tempus,& motuum incrementa,distantiasque, non respectu terræ, sed respectu puncti demissionis (unde grave cadere incepit) metitur.

Quin-

Quinta. (1) *Corpora maximam gravitatem habent in terræ superficie.* (2) *Quò magis hinc attolluntur, habent minorem.* (3) *Quò magis hinc ad centrum terræ accedunt, etiam habent minorem.* Prima Assertionis pars à secundâ, & tertiâ dependet: nam, qui has concesserit, non poterit illam negare. Secunda est quartæ Assertionis Corollarium: tertia est contra Virum illum illustrem, quem Mersennus dilucidat, & potest manifestè probari. Non enim me dubitatio præpedit, quam idem Mersennus *pag.* 22. proponit, dum ait. [Cùm nesciamus, an gravitas in ipsis corporibus resideat, & quodcumque corpus æquè videatur ad centrum commune gravium contendere, sciri nequit, num illa corpora, uti sunt in hac Figurâ IX. hoc est, æqualiter à centro communi *c* distantia mansura sint; an potiùs *efg* corpus corpore *et* majus, ad *c* propiùs accedet; donec *d* coëat cum *c*? An deniq; corpus *fg* etiam ultra *c* sit adscensurum, ut pars *gf*, quâ ex hypothesi pondus *eg* superat pondus *et*, se teneat ex parte *et* intra corpus *et*, & centrum *c*, ut rursus fiat æquilibrium, quo ponderis moles æqualis ultra citraque punctum *c* exstet.] Non, inquam hæc me præpedit dubitatio, quia corpora omnia se mutuò adtrahunt: &, si duo illa corpora *et*, & *fg* esse æqualis virtutis dicantur, sibi occurrent in medio, nempe in *c*: &, si *fg* sit duplò majus, & fortiùs, sibi occurrent in *d*, ita, ut duplum iter peragat corpus minus, quàm corpus majus: unde, si ex alto corpus caderet, quod ad telluris molem sensibilem proportionem haberet, terra illi occurreret, nam adtraheretur adtrahens; quod ipsum hodie non percipitur, quia terra ad gravia, quæ in eam cadunt, sensibilem proportionem non habet.

Debeo igitur tertiam Assertionis partem edisserere, & jubeo Figuram IV. considerari. Quoniam, si terra sit *a e d*, & aperiretur puteus *a c*, usque ad centrum ejusdem terræ, quando lapis esset apud *a*, in ore putei, à totâ terrâ deorsum adtraheretur: quando autem esset apud *b*, à partibus superioribus, quæ à *b* ad *a* detineretur sursum, & ab inferioribus, quæ à *b* ad *d*, traheretur deorsum: ergo ob hanc causam, ab *a* putei ore, ad *c* terræ centrum, semper gravitas debet imminui: & à *c* ad *d* iterum paulatìm crescere.

ARTICVLVS II.

De Vecte multiplici, seu Polymochlo: hoc est, de Succulâ, Ergatâ, & Peritrochio.

Num. XIX.

EST hodie commune, & valde commodum Instrumentum, Succula: ONON Græci, seu ONENON appellant: unde ONENEΣΘAI, *trahere succulâ*: quam vocitant *tornum* vietores. Ejusque formam Figura XVII. repræsentat.

Est autem cylindrus A B, horizonti parallelus: qui rotatur in columnis AD, & DC, quæ insistunt suppedaneo EFG, quod debet onerari lapidibus, ut immobile maneat. Cylyndrus AB, habet circa principium, & finem quaternas crenas, in quas inducti, & inserti manent, aut ab operariis inducuntur quaterni radii (H, I, K, L, ex latere B: & alii quatuor ex latere A) quos Aristoteles *collopes*, & alii *scytalas* appellant. Circa cylindrum obvolvitur rudens M N O, quem *ductarium* vocant, qui per trochleam N transit, & saxum O magni ponderis elevat. Vt trochlea N, sit in loco editiori, malus QP à funibus SP, & RP inclinatus tenetur. Alii aliter Succulam formant; nam facile est mutare accidentales lineas, semper autem manebunt essentiales, quas in Figurâ expressi.

Hoc instrumentum, si bene res consideretur, est ex quatuor, aut octo Vectibus compositum; & posset dici non esse distinctum à Vecte: nam I, est unus Vectis, K alter, H tertius, & L quartus: quibus alii etiam quatuor ex altero latere correspondent. * Hi Vectes ad genus secundum spectant, habent enim in altero extremo apud cylindri axem hypomochlium, seu fulcrum: in altero potentiam, (manus enim hominis extremitatibus I, K, L, I, successivè applicantur) & inter utrumq; extremum pondus, quod per rudentem trahitur.

Multiplicatio collopum non intendit, aut auget instrumento vires, sed extendit: nam, si moto primo collope I, elevavimus pondus decuplò majus potentiâ, videlicet per unum pedem: addendo, aut movendo secundum collopem K, non elevabimus pondus vigecuplò majus, sed idem pondus decuplum elevabimus per alterum pedem: & movendo collopem H, per alterum pedem, &c.

At in Succulâ intenduntur vires, si collo-

pes longiores ponantur; nam, si cylindri radium decies superent, facient, ut homo, qui sine instrumento elevare poterat 500. libras, cum hoc instrumento 5000. subrigat: &, si cylindri radium duodecies collopum longitudo superet, ille idem, qui sine instrumento 500. libras elevabat, 6000. cum hoc instrumento subrigeret.

De Peritrochio.

Num.XX.

IN cylindro, qui motu suo rudentem colligit,& pondus elevat, plures aliqui inserunt collopes, ut faciliùs circumvolvi possit. Et, ut plures inserant, axi, seu cylindro ligneam rotam circumponunt,quam Græci *peritrochium* appellant, unde tota machina *Axis in peritrochio*, aut *Peritrochium in axe*, aut breviùs *Peritrochium* vocatur. Huic rotæ inseruntur radii, seu collopes, ut Figurâ XX. repræsentatur. Horum radiorum longitudo, non à cylindri superficie, sed ab ipsomet axe est mensuranda: nam, ut monet Mersennus *in Mechan. pag.* 30. cavendus est nonnullorum error, qui diametrum axis minimè considerantes, scytalarum longitudinem ab axis superficie, non autem ab axis medio sumunt, &c.

Differunt Figura XX. & XXI. nam in vigesimæ Figuræ peritrochio, sunt radii, quos manibus operarius extra machinam constitutus apprehendit, & deprimit, & ita circumducit cylindrum, qui motu suo funem colligit, & pondus elevat. Verùm in vigesimæ primæ peritrochium operarius ingreditur, & pedibus suis illud circumducit ambulando, & sic cylindrum circumvolvit, & pondera gravissima elevat. His rotis, quas *peritrochia vacua* appellare poterimus, in ædificiis utuntur Architecti, ut saxa magni ponderis elevent. Totam hanc machinam *Gruam* Hispanus, & *Gruem* Gallus appellat, Græcus ΓΕΡΑΝΟΝ, unde, ut *in Phænomenis Mechanicis propos.8.coroll.*1.*pag.*31. opinatur Mersennus, voces suas Hispanus, & Gallus desumpsit.

Vidimus Madriti molendinum, quod à bove in peritrochium vacuum invecto movebatur, dicebaturque *el molino del buey*: sed, quia boves nimio labore defatigabantur, neglectum fuit: expensæ enim superabant proventum.

In utrâque Germaniâ utuntur peritrochiis vacuis, ut verua vertant: quoniam canis impositus rotam circumagit,& verua volvit.

An Succula, aut etiam Peritrochium, sit Vectis perpetuus? &, si sit, ad quod genus spectet?

Num. XXI.

IN Fig.XVIII. circellus QNAC erit basis cylindri, qui in Succulâ, aut Peritrochio funem colligit,& pondus elevat. Et GMP sit Peritrochium.Radii O,I,T,Z aut ab interiori circulo promanantes, ut in Succulâ, aut ab exteriori, ut in Peritrochio, sunt sicut Vectes, quorum hypomochlium, sit punctum E, sive centrum cylindri: potentia sit in extremitatibus O, I, T, Z. Vbi autem pondus? Si pondus immediatè pendet à cylindro, ut in K, hypomochlium erit in E, & potentia in I,pondusque in B. Ergo hypomochlium erit in medio, & Succula,aut Peritrochium ad Vectem primi generis reducetur. Cæterùm, si funis, qui pondus elevat, per trochleam H in superiori parte collocatam transeat ab S in S, tunc hypomochlium erit in E, potentia autem in I: & pondus in C, inter hypomochlium, & potentiam ponetur: Ergo tunc Succula, aut Peritrochium ad secundi generis Vectes pertinebit. * Et quidem stando Machinis à nobis delineatis in Laminæ 39. vigesima, & vigesima-prima Figura ad Vectes primi ordinis spectant: septima-decima ad Vectes secundi reducitur: & octava-decima, si pondus K elevet, ad primum, si autem pondus S, ad secundum pertinere dicetur.

NOTA.

Num. XXII.

HIC aliqui sine causâ immorantur, ut examinent proportionem, quam Succula, aut Peritrochium in ponderibus elevandis observat: at, quia dicimus illam, & hoc esse Vectes perpetuos, & proportiones has in Vecte exposuimus,non habemus, cur impræsentiarùm eadem repetamus. Interìm, unum verbum adjicio, & hanc Analogiam statuo.

Vt

Vt in Figurâ XVIII. *eſt* EC, *vel* EB *ſemidiameter cylindri, qui funem accipit ad radium* EI, *à centro ad extremitatem numerando (circa axem ſit peritrochium, aut non ſit) ita pondus* K, *ad potentiam* R.

Ergo, ſi EB, & EC, ſe habent ad EI, ut 10. ad 100. tunc 8. libræ poſitæ in R æquivalebunt 80. libris poſitis, vel in K, vel in S.

De Ergatâ, ſeu Succulâ perpendiculari.

Num. XXIII.

SI cylindrus, qui in Succulâ, & Figurâ XVII. jacebat ad libellam, ponatur perpendiculariter, ut in Figurâ XVI. videre eſt, non mutabitur Inſtrumentum, ſed eodem, alio modo collocato, utemur, &, ut hæc ipſa ſitûs circumſtantia exprimatur, *Ergatam* appellabimus.

Si velimus plures illam habere radios, addemus peritrochium, ut Figura XIX. repræſentat.

Vtimur Succulâ, cùm pondera elevare debemus; at Ergatâ, quando illa ſunt trahenda: nam Figuræ XVIII. XX. & XXI. pondera elevant; Figuræ autem XVI. & XIX. trahunt.

Succulam volvunt homines (nunquam enim animalia impenduntur, ut Figuram XVII. & XX. raro autem, ut XXI. circumvolvant) immò etiam Peritrochium, cujus cylindrus eſt perpendicularis, ut in Figurâ XIX. conſpicitur: Ergatam autem, qualem Figura XVI. delineat, utut movere poſſint homines, rarò id faciunt, nam utiliùs bini equi, aut boves ſingulis radiis adhibentur, qui ſaxa maxima movere ſolent. Vt rem aliquo exemplo dilucidè, marmor E 40,000. libr. ponderare ſuppono, &, quot bobus ferri poſſit, inquiro. Facilis erit computus, ſi enim in viâ planâ unus bos 500. libr. trahere poſſe dicatur, tunc ad trahendas 40,000. libr. erunt neceſſarii 80. boves. Terreris, cùm audis tantum numerum, nec enim fallit computus, & armenta integra habere deberent Architecti, ut ſaxa majora moverent. At nos juvat Mechanica, &, quæ ſine inſtrumentis, non-niſi magno numero animalium trahuntur, Ergata paûciſſimis trahet. Sit itaque cylindrus in Figurâ XVI. ita firmatus, ut ponderi tanto ſit ſufficiens. Trabes AC, & BD, quæ etiam, ne frangantur ſatis craſſæ, & è quercu eſſe debent, numerent ab extremo ad extremum 10. cylindri diametros. Ergo hæc machina potentiæ vires decuplicabit. Ergo, ut ſaxum E, quod ſupponitur eſſe libr. 40,000. trahatur: debet 4,000. adhiberi potentia. Bos, ut dicebamus, habet potentiam, ut 500. Ergo in noſtro caſu requiruntur, & etiam ſufficiunt, octo boves.

ARTICVLVS III.

De Trochleâ.

Num. XXIV.

EST machina communiſſima, ſi ſimplex ſit: ſed, quia compoſitæ non ſunt ita communes, proderit ejus uſum, & vires conſiderare, & explicare. Agit de illâ Ariſtoteles *quæſt.* 19. *Mechan.* ipſamque ΤΡΟΧΙΛΛΙΑΝ appellat. Hiſpanicè *Carrillo*, & *Garrucha*: Gallicè autem, ſi ſimplex ſit, *poulie*; ſi compoſita, *mouſle* vocatur. Nanciſcitur etiam varia nomina hæc machina, quæ numerum orbiculorum exprimunt: &, quia Græcè ΣΠΑΖΩ, aut ΣΠΑΩ, ſonat *trahere*, ideò, ſicut Trochlea ſimplex *Monoſpaſtos* dicitur, ſic multiplex *Polyſpaſtos*: & duplex, triplex, quadruplex, &c. *Diſpaſtos*, *Triſpaſtos*, *Tetraſpaſtos*, &c. Funem, qui Trochleis trahitur ΚΑΛΩΔΙΟΝ, aut etiam ΣΧΟΙΝΙΟΝ Ariſtoteles, *ubi ſupr.* vocavit.

Sic ſolet hoc inſtrumentum universìm ſumptum definiri. *Trochlea eſt machina tractoria, unoq; aut pluribus conſtans orbiculis, ſeu rotulis, axibus in quodam loculamento fixis, quibus pondus attollitur, vel trahitur.* Singuli orbiculi in circumferentiâ excavatum canalem habere debent, ut per illum funis fluat, & à potentiâ trahatur.

De Monoſpaſto.

Num. XXV.

TRochleam ſimplicem hoc nomine ſignificamus: & eſt duplex: in alio enim chorda deorſum trahitur, ut in Figurâ XXIV. apud A, & hæc Trochlea primi generis dicitur: in alio autem chorda ſurſum trahitur, ut apud K, & hæc Trochlea generis ſecundi appellatur. Vt vocabulo ſimplici rotas has diſtinguamus, priorem illam *Hypercyclum*, & poſteriorem hanc *Hypocyclum* vocemus.

Omnis

Omnis Trochlea est Vectis: ait enim Aristoteles, ΤΡΟΧΙΛΙΑ ΤΟ ΑΥΤΟ ΠΟΙΕΙ ΤΩ ΜΟΧΛΩ perpetuus. Et, quæ primi generis est, ad primi generis Vectem; &, secundi est generis, ad secundi generis Vectem reduci debet.

In Figurâ XX. est GHI Trochlea primi generis: & NQP secundi.

Porrò in Trochleâ GHI hypomochlium est in H, potentia in G, & pondus in I. Et, quia semper pondus est in I, & potentia in G perpetui Vectis rationem habet. Hæc Trochlea non auget vires potentiæ, quoniam hypomochlium est præcisè in medio, & ab eo est æqualis ponderis, & potentiæ distantia: & chorda, quæ deorsum trahitur, ponderis adscensum metîtur: nam, si 4. ulnas chordæ traxeris, pondus etiam elevaveris per quatuor ulnas.

Hanc Trochleam in puteis, & etiam granariis passim conspicis, & inquiris, cur ubique, vel fere ponatur, si tamen non auget potentiam? Respondeo homines cæteris paribus faciliùs deorsum, quàm sursum trahere: & hanc primi generis Trochleam, licèt non augeat vires, conducere ad facilitatem; nam in illâ semper chorda deorsum trahitur.

In Trochleâ autem NQP, hypomochlium est P, pondus Q, & potentia N, unde collige esse similem Vecti secundi generis. Potentia N, duplò plus distat ab hypomochlio P, quàm pondus Q. Quam ob rem vires duplicat agentis hæc Trochlea, & duplò longiorem chordam trahit, quàm pondus elevat: quando enim 10. ulnas chordæ traxerit potentia M, tunc elevaverit pondus R per 5. ulnas.

Hæc non est in usu, quia deberemus funem sursum tradere, &, ut dixi, in hoc magnam difficultatem reperimus.

De Dispasto.

Num. XXVI.

SI instrumento sint duæ rotæ, nominatur Dispastus, quæ diversimodè disponi possunt, ut in BC, & in LM, aut etiam in DE Figura XXIV. proponit. Sanè Dispasti hi, aut siqui alii esse possunt, non habent majores vires, quàm Monospastus K: quoniam nulla rota primi generis auget vires. Ergo in Dispastis virtus potentiæ duplicatur propter rotas C, L, & E, quæ ad secundum genus spectant: per quas semper potentia duplò longiorem funem trahit, quam est ponderis inde proveniens elevatio.

De Polyspasto.

Num. XXVII.

SIcut Dispasti fiunt, sic possunt, & solent Trispasti, Tetraspasti, Pentaspasti, Hexaspasti, &c. conformari. Omnes duobus rotarum generibus componuntur; aliæ enim rotæ sunt in superiori machinæ parte, funem sustinent, & ad primum genus pertinere dicuntur: aliæ autem in inferiori machinæ parte collocantur, sustinentur à fune, & ad secundum genus spectant. Illæ non augent vires, & ideò in computum multiplicationis non veniunt: hæ vires duplicant, & sequuntur Geometricos numeros in duplicatione perpetuâ. Tabellam sequentem considera.

POTENTIA.	HYPOCYCLUS.	MOMENTA.
libr. 1	*Simplex*	libr. 2
1	*Duplex*	4
1	*Triplex*	8
1	*Quadruplex*	16
1	*Quincuplex*	64
1	*Sextuplex*	128
1	*Septuplex*	256
1	*Octuplex*	512
1	*Novemcuplex*	1024
1	*Decuplex*	2048

Prima Columna vires potentiæ simplicis, & nudæ, nullo instrumento armatæ considerat, & supponit nomine potentię intelligi globum, qui pendat unâ librâ. * Secunda hypocyclos, hoc est, rotulas secundi generis (illas videlicet, quæ in inferiori parte sunt, & à chorda sustentantur) numerat. * Et tertia momenta determinat: nam una libra ponderis, si chorda per unum hypocyclum feratur, elevat libras duas: si feratur per hypocyclos duos, elevat libras quatuor: si per tres, libras octo: & sic in infinitum.

Hinc patet, non debere numerum omnium rotarum in computum venire, ut machinæ vires cognoscantur: nam, si duo sint Tri-

Trispasti; quorum alter duos habeat hypercyclos, & unum hypocyclum; alter autem unicum hypercyclum, & duos hypocyclos; ille prior, vires duplicabit potentiæ, hic quadruplicabit: quia vires dant soli hypocycli, & hypercycli, ut chordæ redeant ad hypocyclos, non autem, ut virtus augeatur, ponuntur.

Solent Authores aliqua hîc Monita superaddere, quæ, quia per se sunt manifesta, possunt omitti. Dicunt enim, & bene (1) orbes superiores (hypercyclos) non esse omninò inutiles, conducunt enim ad facilitatem, & cooperantur, ut inferiores (hypocycli) à quibus potentiæ multiplicatio dependet, fluant, (2) in Polyspasto interiores orbiculos debere esse minores, nam in Figurâ XXIV. nisi G, & H essent minores, quàm F, & I, chorda per hos non posset fluere: & hoc ipsamet experientia nos docet. (3) Annulum, à quo dependent trochleæ, axes, chordas, &c. esse debere tam fortes, ut pondere frangi non possint. (4) Esse periculum ne rotæ, aut chordæ concipiant flammam, quando maxima pondera, quales sunt obelisci, eriguntur: & ideò debere haberi ad manum aqua, quâ successivè madefiant, &c.

An quodcumque pondus à quâcumque potentiâ per trochleam moveri possit?

Num. XXVIII.

Assertivè respondeo: &, si probavero moveri per trochleam posse majus pondus à potentiâ minori, posse etiam ab æquali, aut etiam majori persuasero. Articulo II. sub finem prostrabat saxum 40,000. lib. pondus continens, quod Ergatâ traximus: illum eumdem modo Trochleâ promoveamus. Agens sit bos, quem 500. libras posse trahere diximus: ergo unum par boum 1000. libras trahet. Si igitur utaris Polyspasto, qui quinque hypocyclis sit præditus, boves duo 64,000. libras ferre poterunt: commodissimè igitur 40,000. [Nota bene, quid nomine hypocycli intelligam: nam in instrumento trochleari tametsi nullæ sint inutiles, rotæ aliæ vires Potentiæ duplicant, aliæ verò, ut alteræ vertantur, concurrunt: illasque *hypocyclos*, istasque *hypercyclos* jussimus appellari.]

ARTICULUS IV.
De Cuneo.

Num. XXIX.

AN-ne indignum, quod accenseatur Mathematicis Machinis, rusticum instrumentum, quod nullo impendio, & summâ facilitate conformatur: instrumentum videlicet, quo analphabeti lixæ truncos arborum frangunt, & igni præparant? Sanè, quia est nimis commune à Viris minùs doctis contemnitur: sed tot sunt in ejus examine difficultates, ut eas dilucidaturi, Viri illustres, & subtiles dissentiant. Hanc ob rem, illud Aristoteles *quæst.* 18. *Mechan.* Pappus 8. *Collection.* & alii Mathematici Mechanicis Organis adnumerarunt: quibus, & nos adhæremus, qui optima quæque à simplicitate laudamus.

Hoc instrumentũ *Cuneus* Latinè, Oʿ ΣΦΗΝ Græcè vocatur: & est ferrea, aut è solidâ materiâ pyramis, & desinit in punctum, aut in lineam, ut Figura XXVII. sub literam H, & I repræsentat.

Cunei usus est in findendis, lignis, aut rumpendis lapidibus; si enim semel figatur, & malleo percutiatur, fortissima corpora divellit. Quia latera non solent esse satis firma, utuntur laminulis ferreis lapidicidæ, inter quæ Cuneus inseratur, & percutiatur.

Sed, unde Cuneus in divellendo vires habet? Aristoteles *quæst.* 17. aut 18. *Mechan.* cui P. Casparus Schottus *part.* 3. *Magiæ libr.* 2. *Syntagm.* 5. *cap.* 4. & *in Cursu Mathem. lib.* 15. *cap.* 9. *pag.* 443. *a.* subscribit, existimat Cuneum æquivalere duobus Vectibus primi generis, sibi invicem appositis (non, ut alii legunt, *oppositis*) & ideò, si percutiatur, tantas vires exserere. Quoniam in XXVII. Figurâ, linea FI, gerit rationem Vectis, & tunc habet potentiam in F, hypomochlium in G, & pondus movendum in I, & linea etiam SI, gerit rationem Vectis, & tunc habet potentiam in S, hypomochlium in H, & pondus movendum in I.

Aliqui nolunt Cuneum ad Vectem reducere, sed ad planum inclinatum pertinere existimant. Illos sequitur Guidubaldus *in Mechanicis*, Mersennus *in Phænom. Mechan. propos.* 12. & alii, quorum sententiam curiosè exponit Schottus *in* 3. *part. Magiæ lib.* 2. *Syntagm.* 5. *cap.* 3.

Neutra mihi sententia placet: non Guidubaldi,

baldi, & Mersenni, quoniam planum inclinatum non est machina ad augendas vires; nec debet hîc Instrumentis accensere Mechanicis: non Aristotelis: quoniam angulus GKH est acutior angulo GIH. Ergo angulus Cunei I lignum non tangit, ergo lignum non movet: ergo allucinatur Aristoteles, cùm pondus applicat puncto I.

Dico igitur primò, Cuneum, vel malleo percuti perpendiculariter, ut in FS, vel obliquè, ut in AL.

Dico secundò, Cuneum, quando percutitur obliquè, gerere vices unius Vectis primi generis. Nam, quando percutitur AL, versus L, tunc potentia est in A, hypomochlium in C, & pondus, quod movetur in D. Si autem in aliud latus ictus vergeret, & malleus percuteret Cuneum AL, inclinando versus A, tunc potentia esset in L, hypomochlium in B, & pondus, seu mobile in T. * Hoc fortè asserere voluit Aristoteles: quem, si interpretari, & congruè explicare velimus, dicemus, velle Aristotelem, ut Cuneus percutiatur obliquè: & docere, Cuneum gerere vim duorum Vectium primi generis, non simul, sed jam unius, & jam alterius, nam, quando est hypomochlium B, tunc non est hypomochlium C; & quando est C, tunc non est B: non ergo simul exercet duorum Vectium virtutem.

Dico tertiò, Cuneum, quando rectè percutitur, esse instar duorum Vectium secundi generis. Hanc Conclusionem ex hypothesi, quod ad Vectem reducendus sit Cuneus, Guidubaldus admittit. Eam dilucido. Est Vectis linea FI, quæ habet hypomochlium in I, pondus in G, & potentiam in F. Et similiter linea SI est Vectis: habet enim hypomochlium etiam in I, pondus in H, & potentiam in H. Quando Cuneus FS percutitur directè, & perpendiculariter per lineam VI, & idem præstat, ac, si essent duo Cunei: & Cuneus VIS supra punctum I firmaretur, & se separaret à Cuneo VIF, & se separando, angulum HKG aperirent. Ergo Cuneus rectà percussus simul habet vires duorum secundi generis Vectium.

ARTICVLVS V.
De Cochleâ.
Num. XXX.

CYlindrus, qui canali in helicem, aut spiram elaboratus, qualem repræsentat Figura XXII. vocatur *Vitis*, aut *Cochlea*: cui correspondet matrix, in quâ protuberant spiræ, quæ canales cylindri implent. Sanè ibi cylindrus est AB, & matrix CD. Vitis ipsa apud Gallos nominatur *la viz*; matrix, *l'ecroux*; & vectis adpositus matrici, *l'arbore*.

Sæpe cylindrus est immobilis, & matrix adscendit, & descendit: & sæpe hæc est immobilis; & ille ingreditur, & egreditur. Hæc est Cochleæ figura quoad substantiam: nam quoad modum magna est apud Artifices hujus instrumenti varietas.

Illud aliqui ad planum inclinatum reducunt: non assentior: non enim hîc quærimus, cur matrix parvo labore vertatur: sed, cur magna pondera elevet. Ergo doctiùs procedunt, qui illud immediatè ad Cuneum, & ad Vectem reducunt mediatè: nam, ut vidimus, etiam Cuneus ad Vectem reducitur.

Sanè in prælo, quod Figurâ XXIII. proponit, duos motus diversos considero: nam, & Vectes A, B, C, D, in gyrum aguntur, & cylindrus EF profundiùs in torcular ingreditur, de primo motu, non est, cur dubitemus. Vectes sunt illi radii, & generis secundi, ut conspicitur; habent enim hypomochlium in centro, seu axe cylindri: mobile in superficie: & in alterâ extremitate potentiam. Quò longiores hi radii fuerint, eò faciliùs, & citiùs cylindrus in gyrum agetur. Sed quomodo premet tabulam GH? Vt Cuneus, ut Vectis: nam sicut Cuneus per lineam rectam ingreditur, sic etiam per curvam ingreditur Vitis.

De Cochleâ Hydraulicâ.
Num. XXXI.

ILlam nonnulli inter prodigia, & Matheseos miracula numerant, quòd putent, aquam in ipsâ descendendo, ad locum superiorem adscēdere. Hujus opinationis est Guido Vbaldus *in 4. libris*, quos de Cochleâ scripsit, Cardanus *libr. 1. de Subtilit.* & alii fuerunt. At non descendit aqua, sed per lineam inclinatam adscendit, & ab helicibus habet, quod retrò redire non possit.

Tametsi simplici Cochleâ vulgò componatur hæc machina, reperiuntur nonnullæ è Cochleis diversis compositæ, qualis est Augustana, quam Cardanus describit, & elegantioribus demum typis *in Apiario IV.* delinea-

neavit Bettinus apud Merſennum *in Phænom. Mechanic.propoſ.16 pag.60.*

Sanè Cochleæ Hydraulicæ delineationem Figura XIX. proponit. *Eſt enim AB axis, ſuper quem formatur tympanum* DHON, *qui habet canalem per modum ſpiræ ab* N *ad* O *adſcendentem. Debet eſſe agens, quod hanc machinam volvat in gyrum, & ideò manubrium* BC, *ut faciliùs moveatur, adhibetur. Motu ſuo circulari hæc Cochlea capit aquam ab ſtagno* IK *per os* N, *quæ paulatìm per ſpiras* D, E, F, G, *&c. adſcendens, tandem per* O, *ultra aggerem* LM *transfunditur.*

Hanc machinam, quam nos vulgò vocamus *Cochleam*, eamdem Athenæus *Cochlion* appellat. Fuiſſe olim in uſu apud Ægyptios, Siculus Diodorus teſtatur: nam illi lacunas aquis Nili oppletas, hoc olim inſtrumento exſiccabant. Sed, & hodie paſsìm reperiuntur in Flandriâ; ubi enim ductis novis aggeribus aliquem tractum è tyrannide maris eripiunt, & locum claudunt, eſt aqua, quæ manſit, extrahenda; &, quia copioſam Cochlea elevat, libentiùs illâ, quàm aliis inſtrumentis utuntur. Vt illam circumagant, non utuntur hominibus, quorum vires ſunt parvæ, ſed frequenter equis, & aliquando vento, ſi locus liber ſit; tunc enim turrim erigunt, & alas, ut in molendinis fieri ſolet, expandunt.

Sed quantum inclinari debet Cochlea, ut aquam feliciter extrahat? Vitruvius *libr.10. cap.11.* machinam hanc deſcribit, eamque ſuper horizontem NP, ita inclinari præcipit, ut cathetus OP, ſit trium partium, quarum baſis N P eſt quatuor, & tota machina N O, quinque numerat. At obludit Vitruvius, & Pythagorici Trianguli nobilitate allucinatur; ipſe enim (Pythagoras) Muſis centum boum immolatione numeros iſtos 3.4.5. qui præcipuam Trigonometriæ partem ſuccollant, dicitur conſecraſſe. Ego autem ex Vbaldo reſpondeo Cochleam, ſi ſit ad libellam, aut perpendicularis, eſſe inutilem. Poſſe angulum ONP eſſe, quantum Artifex velit. Quò acutior plus aquæ, ſed minùs altè ſubriget: quò autem minùs acutus fuerit, minus aquæ, ſed altiùs elevabit.

De Cochleâ Dædalicâ.

Num.XXXII.

IN altiſſimâ turri hæret Dædalus, & licèt funem habeat, non poteſt ſe per illum demittere, quin vitam extremo periculo exponat. Eſt valde ponderoſum humanum corpus, nec habemus vires, ut per chordam, & ſubtilem præcipuè, deſcendere poſſimus paulatim. Ergo, ſi labatur, cum ſingulis momentis creſcat impetus, tantâ vi collidetur in terram, ut oſſa univerſa frangantur. Inventa eſt ergo Cochlea, quâ poſſit homo morari, & retardare lapsûs impetum, ut non in præceps rueret, ſed paulatìm, & pedetentim caderet. Et ſic Cochleam ſuus Inventor formavit. In cylindro QT excavavit canalem RS, qui in modum ſpiræ deſcenderet. Chordam canali applicuit, & ſuperpoſuit alterum cylindrum concavum, qualis eſt XYZV. ita, ut ad limbum Tw perveniat, & non poſſit ulteriùs deſcendere. Cylindri concavi pars exterior eſſe debet aſpera, ut manibus ſecuriſſimè teneri poſſit. Cochleâ ſic compoſitâ ſe Dædalus à turri demiſerit, & quoniam habebat manibus Cochleam, & hæc paulatìm per chordam labebatur, ad terram motu tardo, & tranquillo pervenerit.

Siquis non confidat ſuis manibus, timeatq; ne cylindrum dimittat, & præcipitetur, per anſas Æ, & △ illum cingulo colliget, & ſic ſine timoris ſuſpicione deſcendet.

Agunt de hujuſcemodi Cochlæâ, Galileus *Dialog.1.pag.15.* ad Vacui fugam ſine causâ recurrens, & Merſennus *in Phænomen. Mechanic.propoſ.18.pag.63.* eruditè, & copioſè, ſed *ad lib.3. Harmonic.propoſ.3. &* 23. ubi de atomis, & fibris diſputat, Lectorem ſine causâ remmittens.

ARTICVLVS VI.

Metamechanicus.

Cur his Machinis adjutæ motivæ Virtutes, reddantur potentiores, examinans.

Num.XXXIII.

SVnt duæ Quæſtiones, quæ paſsìm à Viris doctiſſimis confundi ſolent: alia eſt, *Quando creſcit Virtutis motricis potentia?* & alia toto cœlo diverſa, *Cur creſcit?* &, ut video, cùm ſecunda proponitur, Mathematici reſolvunt primam. Vberioris igitur doctrinæ gratiâ aliorum Placita præmittamus, &

postea propriam sententiam proponemus.

Primo loco cum P. Casparo Schotto, & Adamo Kochánskio *in Cursu Mathem. pag. 624. a.* supponam realem effectum nonnisi à causâ reali provenire. Eorum verba sunt hæc. *Cùm effectus ex tali dispositione sequutus, sit effectus physicus, debet utique habere causam physicam: talis autem non potest esse sola, & nuda dispositio Potentiæ, & Ponderis, cùm hæc sola dispositio non sit activa physicè. Sequitur ergo ad talem dispositionem aliquid aliud, vel in Potentiâ, vel in Pondere, vel in utroque, quod habeat rationem Causæ physicè resultare. Quid verò hoc sit, non constat.* Ita Schottus, cujus verba Kochánskius *in Theoresib. Mechanic. paragraph.* 1. sua fecit.

Deinde, quia Aristotelem universi (etiam, qui extra Peripatum philosophantur) magni faciunt, illum producam: quoniam sub initium Quęstionum Mechanicarum profert rationem, quam ego ad hanc formam reduco.

Quando duo radii commoventur, ille majores vires habet, qui movetur velociùs.

Ille movetur velociùs, qui circulum majorem describit.

Ille autem majorem circulum describit, qui est longior.

Ergo, quando duo radii commoventur, ille majores vires habet, qui est longior.

Consequentia est legitima: & ideò Aristoteles conatur persuadere antecedens, aitque. ΔΙΑ ΓΑΡ, &c. *Nam, quia vicinius est extremum minoris* (radii) *quiescenti* (centro) *quàm sit extremum majoris, quasi in contrarium retractum ad medium, tardiùs fertur ipsum minoris extremum*: adeoque agens de Vecte concludit radii majoris extremum ΡΑΟΝ ΚΙΝΕΣΘΑΙ, *faciliùs moveri*. Et, ut puto, coïncidit cum hac Aristotelis doctrinâ tertia illa sententia, quam P. Adamus mox citandus ex Archimedis sextâ, & septimâ libri I. æquiponderantium deducit. Est autem hæc, *Si major sit ratio Distantiarum, quàm Potentiarum permutata, Potentia minor prævalebit majori*. Et hoc ipsum asserit Aristoteles: qui ex majori distantiâ à centro velociorem motum, & hinc vires fortiores infert. Sed, quod antecedens probavit Aristoteles his verbis? Duas ipse syllogismi minores, si non probat, dilucidat: majorem verò, quam probari libentissimè audirem, supponit, & intactam relinquit. Hanc Aristotelis doctrinam, nec apud omnes, nec apud doctiores obtinuisse videtur affirmare Mersennus, nam *in Phænom. Mechanic. pag. 4. ante propos.* 1. ponit duos radios alterum unius moduli, & alterum quatuor modulorum, & huic unam, illi autem appendit quatuor libras: & inde æquilibrium proventurum prædicit, & subjungit. *Cujus rei causam aliqui petunt ab eo, quòd pondus subquadruplum* (1. lib.) *ob distantiam à libræ centro quadruplò majorem, moveri postulet, & conetur quadruplò velociùs juxta arcum quadruplò majorem*, &c. Ecce hanc opinionem esse non omnium, sed tantummodò aliquorum affirmat, quos, si putasset esse illustres, nominatim adduceret. Interìm, quæ est aliquorum opinione Mersenni, est hodie in Scholâ communis. Audi P. Casparum Schottum, qui *in Curs. Mathem. libr. 15. cap. 4. pag. 431. a.* habet in titulo. *Unicum, & universale principium, seu modum augendi vires Potentiarum per Machinas ad magna onera movenda, indicare*. Et posteà subdit. *Omnium Machinarum (quarum constructionē Mechanica præscribit, & vires, aliasque proprietates considerat) vis atque utilitas in eo consistit, quòd Potentia de se insufficiens ad pondus aliquod movendum, reddatur per Machinas potens, ac sufficiens ad id movendum. Modus porrò unicus, & universalis ad id faciendum consistit in eo, ut pondus, & potentia ita applicentur Machinæ, ut dum simul moventur, Potentia moveatur velociùs, quàm pondus (hoc est, eodem tempore majus spatium percurrat Potentia, quàm pondus) tali excessu, ut major sit portio motus Potentiæ ad motum ponderis, quàm gravitatis, seu resistentiæ ponderis ad vires potentiæ. Hoc autem, ut fiat, ita debent applicari pondus, & potentia, ut major sit proportio distantiæ potentiæ ad distantiam ponderis à communi centro motûs, quàm reciprocè ponderis ad potentiam.*

P. Honoratus Fabry, si bene rem examinem, sic discurrit.

Quando duo radii commoventur, ille minorem resistentiam habet, qui movetur tardiùs.

Ille movetur tardiùs, qui circulum minorem describit.

Ille autem minorem circulum describit, qui est brevior.

Ergo, quando duo radii commoventur, ille minorem resistentiam habet, qui est brevior.

Hunc discursum considerans ingeniosissimus

mus P. Adamus Kochãnski *in Analectis Mathematicis, Paragrapho I.* ſic inquit. *Cùm Ariſtoteles velocitatem in Movente, & P. Fabry tarditatem in Mobili requirit, modo tantùm concipiendi differre videntur, objecto realiter eodem exiſtente.*

Sanè Mobilis, & Moventis quantitates bifariã poſſunt conſiderari: aut Geometricè tãtùm, aut Geometricè ſimul, & Phyſicè. Profectò, ſi duo ſint in bilãce radii, alter palmo, & alter lõgus quatuor palmis, & in longiorẽ libram, & in breviorem quatuor libras poſueris, æquilibriũ habebimus: quia ſe habent gravitates, ut longitudines, proportione contrariâ. Hoc ſufficit quidem Geometræ, & Mathematico, undecumq; hæc proportio provenerit. At, quia hic momenta ſunt æqualia, & gravitates inæquales, poſſet Philoſophus interrogare. An majoritas radii momenta augeat, an verò diminuat minoritas? Illa enim, quæ ſunt inæqualia, poſſunt aliter, & aliter ad æqualitatem reduci: videlicet, aut, ſi minuatur majus, aut augeatur minus. Ergo 1. lib. & 4. lib. erunt in æquilibrio: vel, quia in priori ſuccreverunt momenta, vel in poſteriori decreverunt. Et quidem decreſcunt momenta, quando Potentiæ, & Virtutis motricis gradus impediuntur. Audi P. Adamum Kochãnski *paragr.* 1. dicentem. *Suppono Potentiam minorem majori æqualem, vel potiùs æquivalentem effici, ſi exceſſus, quo hæc illam ſuperat, aliunde ſit ſublatus, vel impeditus. Cùm enim Potentiæ ab eo, quod hîc, & nunc ad invicem poſſunt, denominationem æqualium, vel inæqualium ſortiantur, id virium, quod in aliquâ potentiâ eſt impeditum, pro eo tempore, quo cum alterâ confertur, vel in eam agit, reſiſtit-ve, in cenſum activitatis potentiæ venire non debet.* Et quid, ſi P. Fabry ab Ariſtotele diſſentire, quis aſſerat? quid, ſi addat, eamdem ab utroque proportionem admitti, ſed hanc non provenire ab eâdem causâ: nam motuum velocitas in minus gravi corpore momenta addit, aſſerente Ariſtotele: & motuum tarditas in graviori momenta imminuit, quod P. Fabry ſentire meritò poſſet aliquis ſuſpicari. Interìm, ſicut ſuam ſententiam Ariſtoteles, ſic ſuam P. Fabry improbatam reliquit.

Subſcripſit Ariſtoteli P. Nicolaus Zucchius, & illud Protheorema, quod nunquam perſuaſit Ariſtoteles, demonſtrandum ſuſcepit. Vnde diſcurrit ſic.

Idem eſt, aut radium eſſe longiorem, aut motum velociorem, quàm potentiam replicari.

Sed in ſtaterâ, cujus æquales radii ſunt, & in unius extremitate globum pendentem 4. lib. habet, ſi tamen in alterius radii extremitate 4. globi ponantur, quorum ſinguli pendat 1. lib. fiet æquilibrium.

Ergo in eâdem ſtaterâ, quæ in altero radio habet 4. lib. ſi alter creſcat, & fiat quadruplò longior, æquilibrium unica libra faciet.

Igitur, quò major eſt, & velociùs movetur, eò radius majores vires habet.

Promovit Ariſtotelis doctrinam Zucchius, ſed majorem adſumpſit, quam etiam debuiſſet probare.

Videbat P. Paulus Caſatus Ariſtoteleum Protheorema probatione carere, & ideò illud ſuadere niſus, ait. *Vnicum, & generale principium motûs Machinalis eſt major ratio intenſionis impetûs in Motore, ad intenſionem impetûs, cui reſiſtit Mobile, quàm ſit ratio gravitatis Mobilis ad gravitatem, ſeu Potentiam Motoris.* Et, ſi reſcire velim, unde proveniat hic impulſus? Reſpondet, *produci à ponderibus in ſuâ inſitâ gravitate in eâdem menſurâ, ſive ſurſum, ſive deorſum pondera moveantur, dummodò par utrobique ſit velocitas.* Non ergo in eâdem menſurâ, ſi ſit impar velocitas. Caſatus igitur, ſic videtur diſcurrere, & Ariſtotelis Protheorema ſuadere.

Vbi eſt major impetus, ſunt etiam majores vires.

Sed, ubi motus eſt velocior, eſt major impetus.

Ergo, ubi motus eſt velocior, ſunt majores vires.

Igitur, quò movetur velociùs, eò radius majores vires habet.

Sed quid eſt quæſo majorem habere impetum? Et, quomodo hic impetus, qui producitur à pondere, tantus in tantâ diſtantiâ ab hypomochlio, duplus in duplâ producetur diſtantiâ? Rem videtur Caſatus obſcuram, & difficilem per obſcuriorem, & difficiliorem probare.

Quos Caſatus *impetus*, Kochãnskius *activitates* appellat, aitque. *Si major ſit ratio Activitatum, quàm Potentiarum reciproca, Potentia minor, plus poterit majore.* Vel in gravibus. *Si major ſit proportio Gravitationũ, quàm Gravitatum permutata, Grave minus majori præponderabit.* Et hîc ſtatim petitur, quid ſit

habere majorem activitatem, aut gravitationem? &, cur pondus, quod in tantâ ab hypomochlio distantiâ habebat activitatem, & gravitationem, ut 6. in duplâ habeat, ut 12. Addit *in §. fin.* [Miracula (nimirùm sua sententia) gratis non multiplicat, & Naturam, quæ ubique Victrix, perperam hactenus in Machinis, iisque tam rudibus, Arti succumbere credebatur, ab eâ ignominiâ vindicat, ipsîus æquitatem in dando, quod, cujusque viribus est debitum, in integrum asserendo.] Et ego libenter hæc audirem, si & hæc demonstrari viderem.

Dixerat §. 1. in quartæ sententiæ expositione. [Suppono, quodvis Agens naturale plus in Passum magis, quàm minùs approximatum agere. Cùm enim certos à Naturâ positos habeat terminos, quibus ipsîus potentia, sive activitatis sphœra circumscribatur, agere debebit actione uniformiter difformi: hoc est, intensiùs in propinquiora, in remotiora remissiùs. Et hinc fieri posse, ut duo Passa inæqualis contra aliquod Agens resistentiæ, æqualia evadant, si eorum majus, tantò plus minore patiatur ex approximatione ad agens, quantus est excessus ille, quo dicitur esse majus minore.] Hoc est primum Fundamentum, quod ipse adsumit; quod à nemine negari potest: at non video, quo possit modo in Astrologicis, aut in Mechanicis verificari.

Non in Astrologicis; nam aliquorum opinione Planetæ apogeii seipsis perigeis sunt potentiores. Sed hoc non urgeo, quoniam Arabes apogeios esse puriores non verò potentiores pronunciant. Vnde David Origan. *in Introd. Ephem. part. 3. de Effect. cap. 2. pag.* 405. sic inquit. [Omnes Planetæ juxta Eccentrici, & Epicycli apogeium puriores, meliores, & feliciores existunt, quia à terris remotiores, & stellis fixis proximiores sunt, tametsi minorem efficaciam habeant, & aërem minùs moveant. In opposito autem augis, non tantum deteriores, sed & robustiores sunt, aëremque validiùs turbant. Omne enim agens naturale tantò validiùs agit, quantò proximiùs est passo.] Citatque Cardanum 7. *Aphor.* 155. *&* 156. & Ptolemæum *libr. 1. cap.* 7. Consonat in Mechanicis verificari.

Non in Astrologicis: nam communis Opinio statuit fortiùs, & efficaciùs Planetas apogeios operari, debiliùs, & impotentiùs perigeios: & nemo dubitat, illos tunc esse remotissimos, & plus à tellure amoveri, quando constituuntur in augibus. P. Caspar Schottus, qui *in suo Cursu Mathemat. libr. 10. cap. 2. §. 2.* (non §. 1. ut expressit Typographus) *num. 4. pag.* 296. sic inquit. [In apogeiis censentur esse puriores, meliores, & feliciores, quia primæ sphœræ sunt propinquiores; in perigeio deteriores, sed robustiores, quia passo propiores. In Lunâ tamen contrarium contingere censetur.] Contrarium inquit, quoad puritatem, non quoad vires.

Non in Mechanicis, nam Potentiæ, & Resistentiæ crescunt crescentibus ab axe, seu centro distantiis. Est vera profectò hæc Propositio:

Potentia Motiva inter duas Restitivas eidem continuæ quantitati applicata, agit in utramque, in ratione distantiarum permutatâ: nempe in proximiorem remissiùs, & in remotiorem intensiùs: & tamen contradicit huic. *Omne Agens naturale plus in Passum magis, quàm in minùs approximatum agit.* Ergo hæc non potest esse fundamentum, cui prior illa innitatur.

Circumferuntur aliæ plurimæ Propositiones, quæ, aut illi priori consonant, aut æquivalent, aut saltem ex ipsâ inferuntur, & tamen huic posteriori adversantur. Nonnullas dabo.

I. *Potentia Motiva, si inæqualiter à duabus Restitivis æquivalentibus distet, inæqualiter agit in utramque.*

II. *Si illæ æquivalentes sint, & tamen in illas Potentia inæqualiter agat, à Potentiâ inæqualiter absunt.*

III. *Eodem modo de Passione, & etiam de Reactione erit philosophandum.* Nam sicut remotius Agens plus agit, sic remotius Passum plus patitur: imò etiam plus reagit.

IV. *Duæ potentiæ inæquales ex distantiis sibi reciprocè proportionalibus æquè possunt.* Nam 2. libræ ex 4. ulnis tantùm elevant, quantùm 8. libræ ex unâ ulnâ.

Num. XXXIV.

POrrò primum Mechanicę, & Staticę Fundamentum à distantiâ desumitur. Certissima sunt hæc Protheoremata.

I. *Potentiæ, quæ plus distant à centro (immò, quò plus distant à centro) longiores lineas trahunt. Sunt ergo robustiores, & plus movent.* Et sic Mathematici universi stando experientiæ supponunt.

II.

II. *Radii extremitas altera eſt in centro, & altera extra centrum. Quò major Radius eſt, majorem circulum deſcribit, & velociùs movetur. Ergo habet potentiorem Virtutem. Igitur plus, & efficaciùs movet.* Sic enim diſcurrit Ariſtoteles. *Radius autem brevior circulum minorem deſcribit. Igitur tardiùs movetur. Ergo minores vires habet. Minus igitur reagere, & reſiſtere poteſt.* Sic enim P. Honoratus Fabry philoſophatur.

III. *Potentiæ, quarum ſunt Radii quadrupli, deſcribunt circumferentiam quadruplam. Ergo habent Virtutem quadruplam. Igitur ita ſe habent, ac, ſi quatuor repetitis Virtutibus (hoc eſt, unâ quater replicatâ) eſſent præditæ.* Et, ſi ſic ratiocinari placeat, P. Nicolao Zucchio ſubſcribemus.

IV. *Longiores Radii majores arcus ducunt. Ergo habent majorem Activitatem, & Gravitationem. Igitur, ſi major ſit ratio Activitatum, quàm Potentiarum reciproca, Potentia minor plus poterit, quàm major.* Et agendo de Gravibus. *Igitur, ſi major ſit proportio Gravitationum, quàm Gravitatum permutata, Grave minus majori præponderabit.* Et hoc ad P. Adami Kochański ſententiam.

V. *Longiores Radii eò velociùs, quò majores arcus deſcribunt, promoventur. Ergo cum impetu majori. Igitur, ſi major ſit proportio Impetuum, quàm Gravitatum reciprocè, Potentia major ſuperabitur à minori.* Et hoc, ſi cum P. Paulo Caſato diſcurramus.

Ecce ob oculos habes ſex Protheoremata, quæ ab omnibus admitti debent. Ex illis Corollaria Primaria, & Secundaria deducuntur: & illa, ut ab his diſtinguantur, rationali particulâ, *Ergo*, hæc autem particulâ *Igitur*, notata fuerunt. De illis ſic ego diſcurro. Omnia Aſſerta, quæ velut Antecedentia adſumuntur, ſunt vera ex naturâ rei. Ex ipſis, & primariis Conſequentiis ſecundariæ neceſſariò naſcuntur: nec de hoc poteſt illum dubium moveri. Conſequentiæ primariæ materialiter ſumptæ veræ ſunt: illas experientia demonſtrat: at formaliter ſumptæ, videlicet, ut conſequentiæ ſunt, ſi nudæ rationi ſtetur, & ab omni experientiâ præſcindatur, potiùs videbuntur opponi præmiſſis, quam ab illis inferri. Vt rem meliùs intelligas, pono exemplum in doctrinâ Ariſtotelis. Erat ejus, jam olim præſcriptum in Peripatu, Protheorema. *Quando duo radii* (duo brachia) *commoventur, ille majores vires habet, qui movetur velociùs.* Conſtat ab experientiâ, & à nemine negari poteſt. At hinc tu dialecticaris, & ais. *In Vecte brachium longius movetur velociùs: Ergo majores vires habet.* Et ego conceſſo antecedenti, concedo conſequens, & dubito de conſequentiâ; eſt enim vera; ſed, an ſit bona, neſcio: quod ipſum *in Phænomen. Mechanic. propoſ. 9. pag. 35.* doctè ignorat Merſennus, & ſuam ſapientem ignorantiam ponit, & exponit his verbis. *Tertia dimenſio tribuetur Potentiæ, ſi velocitas ſpatio percurrendo adjungatur. Sed cùm non ſit illa velocitas neceſſaria in quinque Mechanicis viribus explicandis, niſi forſan in Cuneo,* &c. (diruit ergo Fundamenta Ariſtotelis) *ſpatium percurrendum maximè conſiderandum eſt in viribus, quæ Machinis adhibentur; nec enim* (nota bene) *velocitas eſt ratio genuina æquilibrii, aut cur brachium Vectis, vel Stateræ longius faciliùs moveatur, & minore pondere majori ponderi, brachio minori appenſo reſiſtat, ſed ſolùm ſpatium duplum à majore brachio, vel ſubduplum à minore percurrendum, licèt hinc major ſequatur velocitas brachii majoris.* Ecce duo ſunt neceſſariò connexa (major radii longitudo, & major in motu velocitas) ex uno ad alterum valet conſequentia in Staterâ, & Vecte: ſed ab utro augmentum virium in Potentiâ deſumitur? A velocitate, ait Ariſtoteles: non à velocitate, ſed à longitudine, inquit Merſennus, tametſi augmentum virium comitetur velocitas. Ad quæ ego; augmentum virium, motûs velocitatem, & radii longitudinem eſſe ſimul, & ab uno ad alterum conſequentiam materialiter fluere: & tamen me ab experientiâ præſcindendo, non habere rationem, ob quam debeam adhærere Ariſtoteli, augmentumque virium majori velocitati adſcribere: habere tamen fortes, quæ me à Merſenno amoveant, efficiantque, ut incrementum virium à majori longitudine provenire decredam: &, ut puto, meæ tu ſententiæ, aut veriùs ignorantiæ; ſi dicta perpendas, adquieſces.

Si non adquieſcas, poſtulo, ut ſimus boni Logici, & hunc ſyllogiſmum imperfectum, & in adæquatum compleas. Sic inquam.

Major. *Omne agens naturale potentius agit in paſſum, quò minùs ab illo removetur.*

Minor. *At Antiſacoma, quod eſt agens naturale, eſt, agit,* aut, quod addere velis.

Concluſ. *Ergo Antiſacoma, quod eſt agens natura-*

tura-

turale, potentiùs elevabit Sacoma (pondus) quò plus ab Statera centro, & hac ab illo removetur.

Desidero, ut aliquis minorem ita compleat, ut ex illâ, & majori præmisâ posita consequentia inferatur.

Et, ut hîc aliquid sinceriùs dicatur, pono Lectorem meum nunquam Vectem, &, quæ ab illo oritur, nunquam libram vidisse, nullâ esse experientiâ præventum, & tamen Majorem, Minoremque datas audire, Quid inferret? Puto illaturum fuisse, *Ergo Antisacoma, quod est Agens naturale potentiùs aget in Sacoma, quò minùs ab illo removeatur*. Hîc, sicut sæpe alibi retunditur humana Superbia. Sæpe nos latet Veritas. Et hîc, ubi tam clarè patet, ut de illâ nulla sit dubitatio, latet Ratio: & sicut in rebus supernaturalibus captivare intellectum in obsequium Fidei, sic etiam hîc illum captivare in obsequium Experientiæ debemus.

STATICA,

Gravia corpora ponderans.

Necessarias Figuras in Laminâ XXXIX. reperies.

Num. XXXV.

PLerique *Authores*, ait Schottus *in Curs. Mathem. libr. 16. in init. pag.445. Staticam cum Mechanicâ confundũt, & utramq; pro eâdem sumunt, seu Arte, seu Scientiâ: Ego sejungo*, &c. Sunt, qui Schotto subscribant, & pro ejusdem opinione sic arguant. Aliud est, inquiunt, gravia movere, aut elevare, aliud ponderare, &, quot singula libras, & particulas libræ contineant, definire, & discernere. Est ergo Mechanica Scientia movendi, & elevandi gravia: Statica autem Scientia ponderandi eadem gravia. Alii contra has Artes coïncidere probant, quia elevando corpora ponderamus: nam nihil aliud est ponderare, quàm determinare, quot requirantur libræ, unciæ, &c. ut corpus, quod ponderari dicitur, ad æquilibrium elevetur, &c. Nos, ut vides, mediam inîmus viam, & partim alteri, & partim alteri parti adhæremus: dicimus enim, Mechanicam, Staticamque, nec coïncidere, nec condistingui; sed se habere, sicut superius, & inferius: eo videlicet modo, quo Animal, & Rationale: nam *Mechanica* est ratio superior, quæ in *Pedarsicam*, & *Staticam* dividitur.

Diximus Gravitatem esse amorem, appetitumque, quo omnia corpora sublunaria (quidquid de Æthereis sit) se diligunt, & conjungi desiderant: & hic amor, seu appetitus non solùm est in totâ tellure, sed in ejus partibus: etiam in aquâ, & ejus partibus. Quæritur, An etiam sit in Aëre, & Igne? Respondeoque, non solùm Aërem esse gravem, sed esse heterogeneum, & illum, qui apud terram crassiorem, & rariorem illo esse, qui movetur superiùs. Id fumus è camino exhalans demonstrare videtur; nam supra aërem se graviorem subrigit, &, ubi leviorem reperit, sistitur, illum non superat, sed infra illum se expandit. Hinc Peripatetici, qui Aëris regiones, in Supremam, Mediam, & Infimam distinguunt, possunt dicere illas sicut loco sic etiam gravitate differre. * De Ignis Sphœrâ nihil dixero, non enim illam super Aërem colloco. Quid, si collocarem? Gravem esse Ignem dicerem: leviorem tamen, hoc est, minus gravem Aëre superioris regionis.

ARTI-

ARTICVLVS I.

Statica Fundamenta præmittens.

Num. XXXVI.

TAmetsi in Mechanicis dicta sufficerẽt, ut omnes Quæstiones Staticas resolveremus, volo nihilominus Lectorum curiositati servire, & ibi dicta Libræ, & Stateræ attemperare. Quoniam Gravia dicuntur corpora, *quæ habent propensionem ad terram*, &, quia hanc ipsam propensionem, remissiùs, aut intensiùs omnia sublunaria habent; omnia, ut dicebamus, sunt gravia. Attende: ponam enim aliquas Assertiones valde particulares. Sit

PRIMA. *Qui dicat, Gravitatem à materiâ realiter non distingui, non poterit erroris efficaciter argui.* Asseramus igitur impræsentiarùm Materiam, Gravitatemque esse eamdem intrinsecè rem, & solo extrinseco connotato discerni. Consono Mersenno, qui *in Phænom. Mechanic. propos. 7. coroll. 1. pag. 29.* sic statuit. *Gravitas absoluta dicitur, quâ corpus quodlibet Potentiæ perpendiculariter, & absque ullo instrumento trahenti resistit: quæ eo major censetur, quò plures materiæ partes sub iisdem dimensionibus, vel sub eâdem, vel æquali figurâ continet.*

SECUNDA. *Corpus, quantum habet materiæ, tantum etiam habet gravitatis.* Ergo graviora corpora dicuntur, quæ plus habent materiæ: leviora autem, aut minus gravia, quę minus materiæ habent.

TERTIA. *Omnia corpora densiora sunt graviora, & omnia rariora sunt leviora.* Nec contrà militant, qui solent dicere, tantum ponderare unam libram plumbi, quam unam libram lanæ: nam comparatio fieri debet inter corpora æquè magna: si enim duos globos exhibeas æquè magnos; alterum cupreũ, & alterum aureum; si hic 1000. libras ponderet, ille juxta D. Petiti experimenta 475. ponderabit: & ego dicam plus quàm duplum materiæ, ut aurum conderet, quàm, ut cuprum, impendisse naturam.

Præter has singulares Propositiones supponi multæ debent ex doctrinâ de Vecte; ex quibus unam, aut alteram, quæ sunt magis necessariæ, resumam.

QUARTA. *Libra est instrumentum ad ponderandas corporum gravitates aptum. Illæ autem explorantur adsumpto alio corpore notæ gravitatis.*

Est Libra compositum artificiale; & jam in Logicâ monuimus, esse valde difficile ejusmodi compositorum congruam definitionem exhibere. Hæc, quâ utitur Schottus *in Curs. Mathemat. libr. 16. cap. 2. pag. 446. b.* à fine desumitur, & exponit, non quid, aut qualis Libra sit, sed ad quid serviat. Vt autem Libræ exponamus formam, procedemus prudenter, si etiam oculos vertamus ad figuram, exactioremque adhuc definitionem, quam nova P. Nicolai Zucchii Philosophia in Mechanicis Scriptoribus desiderabat, proponamus. Kocháńskius igitur *in Theoresibus paragraph. 3. Phænom. 1.* sic inquit. *Libra est quædam Circuli Diametrus, cujus partibus applicata duo, vel plura gravia, aut levia, vel iis æquivalentes Potentiæ Motiva, & Resistitivæ, pro variâ inter se in momentis, & à Centro motûs distantiarum permutatâ ratione, circa Centrum id, vel consistunt, vel moventur.* Et, si hæc adhuc definitio videatur scholio, aut etiam commentario indigere, potiùs utar penicillo, quàm calamo, & in Lam. XXXVII. Figuram I. & II. describam; illas attentè contemplator.

Libra, aut habet æqualia, aut inæqualia brachia. Illa *Communis* dicitur, & Figurâ I. repræsentatur: hæc autem vocatur *Romana*, vel, quod à Romanis inventa, vel communi judicio Romanorũ prælata. Singulæ utriusq; partes habent specialia vocabula. Et quidem in primâ Figurâ.

Linea CAB, vocatur *Iugum, Scapus, Librile*: & apud Aristotelem *Phalanx*: ejus partes AB, & AC, *Brachia, Radii, Librilia.*

AH, nempe illud, quo sustinetur Iugum, dicitur *Agina, Spartum*, seu *Ansa.* Græcè *Hypermochlium.*

Virgula AI, quæ Iugo CB ad angulos rectos inserta, ab Italis *Iudex*, & *Fidelis*, ab Hispanis nuncupatur: ab aliis *Lingula, Trutina, Examen, Argumentum.*

CD, & BF sunt *Pendula*, quod à C, & B dependeant.

DE, & FG, sunt *Lances*. Mersennus *in Phæ-*

Phænom. Mechanic. Prælud. pag. 3. [Lanx lanci tam magnitudine, sive longitudine, quàm pondere sit æqualis; nec sufficit alterutrius brachii longitudinem majori, vel minori pondere compensare, &c. Formant autem Monetarii accuratiores quodlibet Pendulum (CD, & BF) toti jugo, seu scapo CB æquale. Debetque prætereà planum, cui lances incumbunt, esse ad amussim, seu libellam horizontale: si enim planum, in quo quiescit lanx D, sit humilius plano, cui F incumbit, bilances ab horizonte in aëre sublatæ, licèt anteà super eodem horizonte equilibres apparuissent, non facient æquilibrium, sed lanx D descendet, & F elevabitur.] Sic ille. Hoc autem ultimum non est verum: nam æquilibrium non sumitur à plano mensæ, sed à Fideli AI, qui, sive planum fuerit inclinatum, sive non, judicabit exactè. * A *Bilancis* nomine Hispanus habet *la Balança*, Italus *Bilantia*, Gallus *Balances*, quo nomine totam Libram significant: quam מאזנים *Moznim*, & קנה *Qene*, Hebræus, Græcus cum Aristotele ΖΥΓΟΝ appellat.

Partes etiam Romanæ (quæ Gallicè *Romaine*, aut etiam *Creches* ob uncinum, cui pondera solent appendi, & Italicè *Stadera* vocatur) sortiuntur specialia vocabula.

EF, in secundâ Figurâ, brachium longius, à Gallis nominatur *le foible*, & brachium minus EB, *le fort*, quod forte sit, & pondera majora sustineat.

Tam pondus H, quàm G nominantur *Sacomata*: quando autem H, Sacoma dicitur, tunc G, quod *Cursorium* nonnulli vocant, *Antisacoma* nuncupabitur.

EI suspensorium, sicut in Librâ, sic etiam in Staterâ, seu Romanâ *Agina*, *Ansa*, nec-non *Hypermochlium* vocatur.

EF, quia fert de æquilibrio sententiam, *il Giudice* ab Italis, *el Fiel* ab Hispanis, ut paulò ante dicebamus, vocatur.

Et hîc obiter nota vocem ΣΑΚΩΜΑ, nec in Scapulæ Thesauro Græco, nec in Meursii Glossario Græco-barbario: interim apud Mathematicos in usu est: nam *libr. 9. cap. 3.* agens de Archimede ait Vitruvius. *Cùm auream coronam votivam Diis immortalibus in quodam fano constituisset ponendam, immani pretio locavit faciendam: & aurum ad sacoma appendit Redemptoris. Is ad tempus opus manufactum subtiliter Regi adprobavit, & ad sacoma pondus coronæ visus est præstitisse.* Hæc verba occasionem dederunt aliquibus, ut *sacomatis* nomine, non pondus, sed ipsam Libram intelligi debere putarent, at pondus intellexit omninò, ut cùm aliquis dicitur *tomar a peso*, *o dar a peso*: hoc est, *sumere ad pondus, & dare ad pondus.*

QUINTA. *Libra est in æquilibrio, quando ejus brachia sunt ad libellam, hoc est, lineam horizonti parallelam constituunt.*

SEXTA. *Æqualia pondera, si æqualiter ab axe, seu centro distent, æquilibrium constituunt: si inæqualiter distent, non constituunt; sed illud præponderat, quod longiùs absit.*

SEPTIMA. *Inæqualia pondera constituere æquilibrium possunt, si in debitâ distantiâ ponantur.* Sed, quando in debitâ distantiâ ponuntur? *Quando distantia minoris ad distantiam majoris ita se habet, ut pondus majoris ad pondus minoris.* Nam, si Libra habeat unũ brachium quadruplò longius altero, & sint duo corpora, unum quadruplò gravius altero, & tamen gravius in brachio minori, & levius in majori ponatur, erit necessariò æquilibrium. Hanc doctrinam experientia demonstrat: illamque ingeniosè dilucidant Guido Vbaldus, Galilæus Galilæi, Simon Stevinus, Ioannes Buteo, Guevara, Marinus Mersennus, Casimirus Siemienswicz, Sigefridus Hirsch, Casparus Schottus, Adamus Kochański, & multi alii: qui omnes hanc Propositionem tanquam Fundamentalem supponunt. *Inæqualia pondera, si ab inæqualibus distantiis reciprocè proportionalibus suspensa fuerint, æquilibrium constituunt.* Vnde Casimirus *cap. 11. pag. 37.* scitè ait, *Duarum gravitatum, situ æquilibrium, ponderosior, illam rationem habet ad leviorem, quam longior radius ad breviorem*: quibus verbis totam doctrinam de Librâ, & Staterâ doctissimè complexus est.

NOTA.

Num. XXXVII.

OMnia, quæ in hoc Articulo, aut etiam in totâ dicuntur Staticâ, utrumq; pondus in eodem liquido esse supponunt: nam, cùm aqua marina, fluvialis, vinum, oleum, &c. aër, ignis (si hujus fortè sphoera ab Aristotele cogitata, & supra aërem collocata admittatur) æther, aut aliæ superiores regiones (si in cœlo Planetario, aut sydereo, illas pla-

placeat admittere) densitate, & gravitate distinguantur, si alterum corpus in uno liquido (puta, in aëre) alterum in subtiliori, aut densiori (puta, in æthere, aut in aquâ) constitueretur, Resolutiones alterari deberent, juxta Fundamenta, quæ inferiùs Hydro-Statica dilucidabit.

ARTICVLVS II.

De Librâ. *An in ejus axe centrum Gravitatis ponatur?*

Num. XXXVIII.

STatui *tom. 1. pag. 419. nu. 398.* Centrum gravitatis à Centro æquilibrii distingui. Subscribunt aliqui Viri curiosi, inter quos Silenus (vocetur sic ille, qui à Kocháñskio *Author* 1649. quod hoc anno Meditationes suas contra Archimedem ediderit, cognominatur) sic de Centri naturâ, & ingenio discurrit.

Notio Centri in aliquo genere necessariò requirit, ut hoc in tali genere sit medium inter partes æquales, aliquando sibi correspondentes in ordine ad ipsum, sicut constat ex communi talis nominis acceptione in iis, in quibus talis denominatio primò adhibita est. Tale autem signabile in Vecte, verbi gratiâ (aut etiam in Staterâ) *circa quod non sunt adsignabiles gravitates partiales æquales, sed maximè inæquales: esto illarum sic constitutarum sequatur consistentia, non potest dici Centrum gravitatis, cùm oppositam rationem notioni Centri contineat*, &c.

Mersennus *in Phænom. Mechanic. propos. 1. coroll. 1. pag. 9.* duo Centra in Machinis istis distinguit: inquit enim. *Duo Centra possunt in Librâ concipi: Primum gravitatis, cujus hæc est proprietas, ut quodlibet corpus per illud liberè suspensum maneat, in quovis situ: Secundum est Centrum motûs, quod est punctum, circa quod Libra vertitur: Quod, ubi cum Centro gravitatis cónvenit, Libra censetur omnium optima*, &c.

Punctum igitur Æquilibrii, nec est, nec potest, debet-ve *Centrum gravitatis* vocari: sed, si non placeat illud nobiscum *Punctum Æquilibrii* dicere, cum Mersenno illud *Centrum motûs* vocate.

An Libra sit species Vectis? an Vectis sit species Libræ?

Num. XXXIX.

COmmunis, & vera sententia asserit Libram esse Vectis speciem. Ita Mersennus *in Phænom. Mechan. propos. 3. coroll. 1. pag. 13.* dicens. *Libra, nihil est aliud, quàm Vectis, cujus hypomochlium, seu fulcimentum medium est inter Potentiam, & Resistentiam: quapropter iisdem legibus reguntur. Quod, si brachiis æqualibus à Potentiâ, & Pondere distet*, Bilanx; *si inæqualibus*, Statera *vocatur*.

Hæc est vera, & communis sententia, quam nescio, quo fato deseruit Aristoteles, qui *in initio quæstionum Mechanicarum* oppositam viam init, & ait. *Quæ circa Libram eveniunt, ad Circulam referuntur; &, quæ circa Vectem ad Libram; & alia* ΠΑΝΤΑ ΧΕΔΟΝ omnia fere, *quæ circa motiones Mechanicas, ad Vectem.*

Pronunciat Silenus erravisse Aristotelem: non enim Libræ Vectis, sed Libra est species Vectis: & non hic ad illam, sed illa ad hunc reduci debet. *Quamvis enim Vectis primi generis sit instar Libræ inæqualium brachiorum: Vectis tamen secundi generis, qui fulcimentum habet in uno extremo Potentiam in altero, pondus in medio, prorsus est à Librâ diversus.* Hæc ille: qui potuit etiam ob oculos ponere tertii generis vectem, qui fulcrum habet in uno extremo, pondus in altero, & potentiam in medio. Certum est enim secundi, & tertii generis Vectes ad Libram reduci non posse.

De Libræ Fallaciis.

Num. XL.

MVltos modos enumerant Mechanici, ut Libram falsitatis condemnêntur sæpe ipsi in Libræ fallaciis detegendis falluntur. Accusationem audiamus.

Primò, incriminantur omnes Libras, quæ brachia inæqualia protendunt: & meritò, hæc enim inæqualitas in iniquitatem convertitur: nam, si merces in brachio breviori ponantur, plures ponentur, quàm deberent: & paucio-

res, si in altero. Igitur Mercatores aliter Libram disponendo, dum emunt; aliterque, dum vendunt, utrobique in contractu decipiunt. Et quidem non est nova ista fraus, & à Latinis inventa: nam sub annum 320. ante Christum *in Mechanic. libr.* Purpurarios reprehendit Aristoteles, quòd in Librâ inæqualibus radiis abuterentur. * Vt autem exploretur, & detegatur Bilancium fraus, debet sacoma, modò huic, modo alteri lanci imponi: impossibile est enim, ut inæquales radii maneant in æquilibrio, si sacomata recipiant æqualia.

Secundò, illas accusant, quæ habent inæquales funiculos. Sed cur? Si pavimentum, aut mensa esset æquilibrii judex, ejusmodi Libræ essent damnandæ: at funiculorum longitudo, modò in pondere non sit varietas, trutinam, quæ fidelis est index, alterare non potest.

Tertiò, eas reprobant, quæ plano inclinato supersunt. Sed immeritò: non enim Libra est in æquilibrio, quando brachia sunt mensæ, aut pavimento inclinato, sed, quando horizonti parallela: nimirùm, quando trutina erigitur secundum lineam verticalem.

Quartò, dicunt esse periculosas, quæ habent lances ferreas: nam potest abscondi Magnes, qui adtrahendo lancem ferream etiam faciet, ut merces, quæ in ipsâ, ponderosiores censeantur. Sed tametsi hujusmodi fraus habere locum possit in Librâ parvulâ, quâ uti solent Aurifices: non autem in magnis, quæ prostant in Mercatorum officinis: tam enim magnæ sunt, & tantâ à pavimento elevantur distantiâ, ut à Magnete inclinari non possint.

De Ponderibus, seu Sacomatis.

Num. XLI.

NEc debent, nec solent Mercatores pro singulis librarum numeris habere speciale sacoma, sed ponendo interdum in lancem mercium aliquod sacoma, pondus exæquant. Verbi gratiâ. Habet Petrus hæc Pondera lib. 1. 2. 4. 8. 16. 64. quomodo ergo dabit libr. 3. 5. 6. 7. 9. 10. &c.

Ergo habebit 3. lib. si in merciũ lancem ponat 1. & in alteram 4. Et 5. libr. dabunt 4. & 1. Et 6. libr. dabunt 4. & 2. Et 7. libr. dabunt 4. & 2. & 1. Et sic deinceps.

Libræ.	*Lanx merc.*	*Lanx pond.*
1	0	1
2	0	3
3	1	4
4	0	4
5	0	4.1.
6	0	4.2.
7	0	4.2.1.
8	0	8
9	0	8.1.
10	0	8.2.

An Libræ magnæ parvis sint præferendæ?

Num. XLII.

REspondet Casimirus. *Libræ majores minoribus exactiores sunt: quia brachia Libræ majoris majorem circulum describunt, cùm eorum extremitates magis à sparto, seu trutina, hoc est, à centro, distent.* Sed contra hanc doctrinam est ipsa Libræ, & corporum ponderandorum gravitas, quæ axem amphitalanti deorsum premit, ita, ut non-nisi magnâ vi moveri possit. Huic autem inconvenienti obviam itur, si Libræ axis non sit rotundus, sed in angulum acutum desinat, ut exhibet Figura apud V. tunc enim totum pondus aciem axis premet (hoc est, unicam lineam) & sic, vel minimo impulsui obediet, & in alteram partem nutabit. Pendet hoc ab ingenio, & industriâ artificis: nam tametsi magnis bilancibus de paucis libris haberi non soleat judicium, testabor me Venetiis, in armamentario vidisse machinam, quâ majora tormenta ponderantur; illamque cum D. Comitis de Peñarandâ, Neapolitani Proregis, & omnium circumstantium admiratione ad pondus unîus unciæ nutasse, & ad pondus duarum passam fuisse sensibilem inclinationem: quod hîc narrare volui, ut sciant exteri, quam exactè, & perfectè sint omnia in illo opulentissimo Armamentario elaborata.

Cum aliquibus Aulicis illâ die de opulentissimâ hac Civitatis regione, in quâ ΤΑ ΣΚΕΥΗ formantur, præparantur, & custodiuntur, disserebam, interrogans, An sit Monarcha in Mundo, qui tam divitem habeat? Respondebant, Regem Catholicum, nam multos portus possidet, diversa habere Armamentaria; nullum tamen, quod possit conferri cum Veneto. Interim omnia simul, si coïrent, multis illud vicibus

bus superatura. Sic puto: cætterùm aliud simile Mundus universus non habet.

ARTICVLVS III.

De Staterâ, aut Romanâ. *Quid ipsa sit, & quomodo à Librâ distinguatur? Vtra securior sit?*

Num. XLIII.

Statera est quædam Libra radios inæquales protendens; & à Græcis nominantur ΣΤΑΘΜΟΣ, videlicet à verbo ἹΣΤΑΝΑΙ. Et hîc obiter nota vocem illam Hebræam מאזנים, *Moznâim*, quæ vulgus interpretatur *Stateram*, esse dualis numeri, & significare *bilancem*, quam ob rem libentiùs voce שקל, *Seqel* uterer, ut *Stateram* exprimerem. Ipsa autem conformatur hoc modo.

Sume distantia FB, & eam nomina *modulum*: deinde brachium EF, divide in partes æquales, quarum singulæ exæquent ipsam EB (unum modulum.) Tunc, si antisacoma (Hisp. *la pesa*) per lineam EF percurrat, & unsus libræ pondus in se contineat, in primo modulo uni libræ, in secundo duabus, in tertio tribus, &c. æquiponderabit.

Quando sumi jubeo longitudinem lineæ EB, ut dividatur linea EF nullum formare angulum in E suppono: si enim faciet angulum, ut LE, tunc ab illo puncto, in quod cadit perpendiculum (nempe, ab I) longitudo fundamentalis sumenda est. Quam ob rem, si sacoma unam libram, & K pendens à B 10. libr. importare dicatur: divisiones lineæ E F per singulas libras procedent, & sacoma debebit poni in O, ut æquiponderet sarcinæ K. Cæterùm, si eadem sarcina à puncto L in H dependêret, modulorum mensura esset EI (semissis lineæ EB, si angulus LEN grad. 120. dicatur. Et tunc moduli in lineâ E F binas libras singuli complecterentur, & contrapondium non deberet poni in O, sed in N.

PETIS. *Vtram ex his duobus ponderatoriis Organis (Librâ videlicet, & Staterâ) sit perfectius?*

Libram esse respondeo: & ideò in ditissimo suo Armamentario Veneti tormenta omnia bellica, ferreas anchoras, & onera quæcumq; immensa Librâ ponderant. Et quidem in utroque supponitur, brachia carere pondere [nam, & simile præjudicium in Horologiis Rotariis invenitur, in quibus chorda, quæ sub initium est ex uno latere, & sub finem ex alio, etiam dicitur carere pondere. Sed huic nos inconvenienti obviam ivimus.] Sanè Libra C A D, etsi nullum sit in lance alterâ ὉΛΚΑΙΟΝ, (res, quæ ponderetur) nulla in alterâ parte ΣΑΚΩΜΑΤΑ (Hisp. *pesas*) habebit ad libellam brachia, & tunc primum lineam horizonti parallelam deseret, cùm pondera inæqualia suscipiat. Statera autem BF, nam habet brachia inæqualia, sibi derelicta, ad libellam jacere non poterit, sed semper brachium E F longius alteri præponderabit: Ergo præter ὉΛΚΑΙΟΝ tantum ex parte B addi debet, quantum sufficiat, ut erigat lineam EF. Nos igitur supponendo Steræ brachia lineas Mathematicas esse, & carere omni pondere, Problemata nonnulla resolvamus.

I. *Hinc inde pendent à virgâ* PS, *duo globi aurei* (tam *aurei*, quàm *ferrei* eodem scribuntur impendio) *quo modo punctum æquilibrii* (*punctum, à quo suspendi virga debeat, ut æquiponderent*) *inveniam?*

Si sint æqualis ponderis (puta 6. & 6.) salva res est: nam lineam P S in partes æquales divido, & dico in puncto G globos æquilibrari. Si inæqualem habeant gravitatem (puta, si alterum habeat 6. & alterum 18.) in medium lineæ P S æquilibrium non cadet, sed inter medium G, & pondus gravius S, & sic discurro. Lineæ 18. & 6. sunt 24. Ergo lineam SP in 24. partes dividam, & in sextâ, nempe in M substituam hypomochlium, ita, ut ab M ad S moduli 6. ab M ad P maneant 18. & incipiendo ab M signabo Arabicis notis modulum primum in G, secundum in N, tertium in P, &c. Dicamque contrapondii gravitatem debere per numeros Arabicos superiùs positos multiplicari: ergo, cùm 6. librarum illud sit in G æquiponderabit 6. libris; in N 12. & in P 18.

II. *Habet Romana mea* Q *duo, eaq; inæqualia contrapondia, quomodo illis uti potero?* Ponam

 nam

nam alterum ad libitum, & posteà promovebo, quousque æquilibrium fiat.

Sed, quomodo sciam, quantum ὉΛΚΑΙΟΣ ponderet? Si æquilibrium contigit contrapondiis positis in R, & in T ducam illa in suorum modulorum numeros, & posteà conjungam facta, & tantum esse ὉΛΚΑΙΟΝ, (corporis, quod pendet à Q, cujus gravitas quærebatur) definiam. Nam, si R 4. ducatur in 5. dabit 20. &, si T 6. ducatur in 10. dabit 60. Simul 80. Ergo 80. libr. ponderat globus pendens à Q. Si autem R 6. & T 4. ponderare dicantur: tunc R per 5. dabit 30. & T per 10. dabit 40. Simul 70. globus igitur 70. libr. penderabit.

At volo utrumque pondus simul ponere. Vbi ergo ponam R, & T, ut globo æquiponderent? Conjicio in summam utriusque contrapondiorum gravitatem, & habeo libras 10. Tunc lineam TR in 10. divido; & à loco sacomatis majoris libras minoris, vel à loco minoris libras majoris numerans, habebo punctum, à quo sacomata R, & T, simul sumpta, holcajo Q. æquiponderent. *Ostenditur.* Si linea RT in 10. part. dividatur, singuli moduli habebunt binas. Supponamus igitur holcajum Q esse 80. lib. & tunc R erit 4. & T 6. Ab R minori sacomate recenseo numerum majoris, nempe 6. & ad modulum octavum venio: vel à T majori sacomate recenseo numerum minoris, nempe 4. & iterum in modulum octavum récido: & pronuncio sacomata illa R, & T, simul sumpta, si ab octavo modulo pendeant, æquilibrari globo Q, nam hic pendet 80. libr. illa 10. & 10. ducta in 8. similiter sunt 80. *Demonstratur iterum.* Nam, si globus Q sit libr. 70. & R 6. & T 4. numerando ab R 6. partes 4. vel à T 4. partes 6. cademus in modulum 7. & ibi sacomata globo æquiponderabunt: nam ipsa habent 10. libras, quæ ductæ in 7. modulos sunt 70.

III. ΦΑΛΑΓΞ, QT *exhibetur* (utor vocabulo Aristoteleo: sic enim virga CD, aut BF, aut PS, aut QT, dicitur in Peripatu) *pendent inde tria corpora: libr.* 80. *à* Q (*libr.* 4. *ab* R) *& libr.* 6. *à* T, *ubi ergo ponetur hypomochlium, ut æquilibrium fiat?*

Primò, quæro punctum V, in quo paulò antè sacomata R, & T componebamus (nempe, ut diximus ab R numerum ipsius T: vel à T numerum ipsius R recensendo.) Deinde pondus globi Q (holcaji) libr. 80. per sacomata, hoc est, per libr. 10. divido, & habeo 8. Et tandem lineam VQ divido in 9. partes, & pono hypomochlium, aut axem in X, ita, ut XQ sit 1. pars, quarum XV sit 8. & assero hæc tria pondera in illo puncto in æquilibrio remansura. Persuadetur. Quoniam Holcajum Q ponderat 80. quæ in 1. ducta manent 80. sacoma autem R est libr. 4. & ductum in modul. 5. dat 20. & sacoma T est libr. 6. & ductum in modul. 10. dat 60. simulque 20. & 60. sunt 80. Ergo, si à puncto X virga QT erigatur, utrimque habebit 80. libr. adeoque manebit ad libellam, eritque parallela horizonti.

Ex hac demonstratione doctrina generalis colligitur: nam, si Holcajum Q sit libr. 80. ut æquilibrium fiat, Sacoma, si sit libr. 10. ponetur in V, octavo modulo: si sit 20. in Y 4. modulo: si sit 40. in Z secundo modulo: si sit 80. in △ primo modulo: nam pondus semper debet per modulos multiplicari.

ARTICVLVS IV.

Stateram Metallariam dilucidans.

Num. XLIV.

HÆC omnia præmittere volui: ut Metallariam Stateram, in quâ solâ pōderum comparatione distinguuntur metalla, possim exactè cōformare. Staticum Casum propono.

Maurelius Ciricensium Rex curavit diversos globos fundi è diversis metallis: in quorum aliquibus esset unum metallum purum, in aliis duo, tria, aut plura commiscerentur. Omnes videlicet ejusdem magnitudinis, illosque inauravit, ne possent colore discerni. Et advocatis Mathematicis jussit, ut sibi dicerent, quo singuli illi globi metallo, aut metallis constarent. Quæritur, An, & quomodo Mathematici curiositati Regis respondere potuerint? Nos autem, ut satisfaciamus controversiæ, ad Figuram VI. oculos convertamus.

Ducatur igitur linea *bc*, quæ nobis Romanam repræsentet, axis sit in *a*, aut hypomochlio

chlio insistens, aut ab aliquo hypermochlio dependens. Sit unus modulus *ab*, & *ac* in 35. similes dividatur. Habeo æqualis diametri, & magnitudinis diversarum materiarum globos, &, quia diversi sunt ponderis, scire vis, à quo puncto lineæ *ac* debeant pendere singuli, ut globo aureo æquiponderent. Facilioris computûs gratiâ illas ipsas metallorum proportiones, juxta quas Circinum Metallarium construximus, etiam hîc supponamus: & feramus.

Ex Galilæo, & Bernaggero.

Aurum	100
Plumbum	65
Argentum	56
Cuprum.	50

Ex Petito, Mersenno, & Casimiro.

Ferrum	42
Marmor	21
Sulphur	12
Cera	5
Lignum Tiliæ	3

Et ponamus hanc Regulam. *Pondus globi aurei per pondus globi levioris dividatur, & dabit modulum, à quo hîc pendêre debeat, ut illi æquiponderare dicatur.* Iam fuit demonstrata superiùs.

Incipiamus igitur à ligno Tiliæ, & illum globum in debitum locum ponamus. Sanè 100. per 3. dant $33\frac{1}{3}$. Ergo globus ligneus pendens à *d* æquiponderaturus est aureo.

Eumdem numerum 100. per 5. pondus ceræ divido, & habeo 20. Ergo aurum in *b*, & cera in *e* erunt æqualia.

Etiam 100. divido per 12. ut sulphur locum convenientem adquirat, & habeo $8\frac{4}{12}$. & constituo illud in *f*.

Marmoreus globus 21. pondo habebat. Si 100. per 21. dividamus, $4\frac{16}{21}$. adquiremus: ergo in *g* collocabitur.

Quia ferreus globus ponderabat libr. 42. & 100. per 42. divisa dant $2\frac{16}{42}$: globus hic ferreus, ut in *h* ponatur, postulabit.

Hîc jam lineæ erunt nimis breves, ergo, ut habeamus modulos, qui subdividi possint ad Stateram ✠ oculos convertamus.

Duplò ponderosius Cupro est Aurum, ergo, si Cuprum duplò plus ab axe distet, fiet æquilibre. Igitur constituatur in *i*.

Inter Auri, & Argenti gravitatem, quæ est inter 56. ad 100. ponebatur proportio. Ergo 100. per 56. dividatur, & dabit $1\frac{44}{56}$. vel $1\frac{22}{28}$: à quo vix differt $1\frac{3}{4}$. Ergo collocetur in *l*.

Faciliùs Plumbo jus dicemus: nam se habet ad Aurum, ut 65. ad 100. Si autem 100. per 65. dividamus, habebimus $1\frac{35}{65}$ hoc est, $1\frac{7}{13}$: adeoque in *m*, nempe $\frac{1}{26}$. post medium collocabitur.

Igitur in Staterâ, si Aurum sit in *b*, & distet ab axe *i* modulo; cætera corpora, ut æquiponderent, hanc proportionem observabunt.

	Modul.
Aurum	1 ⵌ 000
Plumbum	1 ⵌ 535
Argentum	1 ⵌ 750
Cuprum	2 ⵌ 000
Ferrum	2 ⵌ 384
Marmor	4 ⵌ 192
Sulphur	8 ⵌ 333
Cera	20 ⵌ 000
Lignum Tiliæ	33 ⵌ 500

In his igitur virgæ *a c* punctis nomina materiarum inscribantur. Ergo siquidem datæ illius magnitudinis aureum globum 100. libr. ponderare supponimus, si ponas in *b* centrum librarum pondus, quicumque globus, cujus metalli sit statim prodet, nam Aurum faciet æquilibrium in *n*, Plumbum in *m*, Argentum in *l*, Cuprum in *i*, Ferrum in *h*, Marmor in *g*, Sulphur in *f*, Cera in *e*, & tandem lignum Tiliæ in *d*.

Habes igitur, Stateram Metallariam, quæ tibi metallum à metallo distinguat.

✠ Num. XLV.

HÆc Statera metalla esse pura supponit. Quid, si essent mista?

Sigefridus Hirschius in Amussi Ferdinandæâ propos. 78. *Sunt, qui ex hoc Problemate ad exemplum Archimedis, dare etiam pollicentur, quantum de altero metallo permistum sit: quod nos hîc non profitemur.* Nos autem in Algebrâ *à num.* 108. artem tradidimus, quâ potuit Archimedes metallorum quantitates cognoscere Coronæ pondus in aëre, & aquâ com-

parando: modò solum pondus globi in aëre consideremus, & ligaturam exponamus.

Datur globus ex Auro, & Cupro commistus, qui 75. libr. ponderat. Exploro per Calibram, quantum ponderare deberet, si esset purè aureus, & 100. libras invenio. Vtor Staterâ *or*, & pendens 100. libr. ex *o* globum illum inter *q*, & *r* locum postulare percipio: & sic discurro. Hic globus, si esset purè aureus, faceret æquilibrium in *q*; si purè cupreus in *r*: at facit æquilibrium inter ista duo puncta: ergo utrumque metallum participat. Et ex inclinatione ad unum, vel alterum latus metallorum proportionem inveniam.

Manuductus igitur doctrinâ, quæ sacomata R, & T composuit, sic procedam. Si media pars esset Aurum, & media altera Cuprum: Aurum esset libr. 50. Cuprum 25. simul 75. Si per 75. dividam 100. habebo $1\frac{25}{75}$. hoc est $1\frac{1}{3}$. Ergo modulum *qr* dividendo in tres partes, dicam æquilibrium, accidere cum globus auricupreus ponitur in *s*. Ergo, ut *sr*, ad *sq*, ita aurum ad cuprum in ipso. Proportio linearum est 2. ad 1. proportio metallorum est 50. ad 25. Stat igitur Regula.

Eamdem exemplo altero dilucidemus: Sunto in eodem globo 3. partes auri, & una cupri. Aurum ergo ponderabit libr. 75. cuprium 12 =5. Simul 87.5. Ne ergo fractionibus præpediar 87.5. duplico. Et 100. duplico, & habeo 175. & 200. Si 200. per 175. divisero, adquiram $1\frac{25}{175}$. hoc est, $1\frac{1}{7}$. Divido igitur lineam *qr* in 7. partes, & dico æquilibrium accidere globo auricupreo posito in 7. & tunc *rt* pondus auri esse 6. respectu *tq* pondus cupri. Porrò cuprum erat 12 =5. aurum verò 75. cujus sexta pars est 12 =5.

Ergo nostra Statera Metallaria non solùm metallum purum ab altero puro distinguit: sed, si sint mista, quantum alterutrius sit manifestè securè, & perspicuè declarat.

In Staterâ ♦♀ Globus ex auro, & alio metallo conflatus, si æquilibrium faciat inter *m*, & *l*, nil habet plumbi. Ostenditur, quoniam, si totus esset plumbeus, non progrederetur ultra *m*.

Si æquilibrium faciat inter *l*, & *i*, nihil habet plumbi, nihil argenti: quia, si totus esset plumbeus, non fuisset progressus ultra *m*: &, si totus esset argenteus, non fuisset progressus ultra *l*.

Pariformiter de illo, qui inter *l*, & *i*, ad æquilibrium stateram reducit: & pariformiter de illo, qui inter *i*, & *b*.

Num. XLVI.

Stateram ♦♀ in Libram ≡⊙ convertamus: & in hac utrimque metallorum loca in distantiis debitis juxta priores numeros determinemus. Considera Figuram ≡⊙.

Sume duo metalla, quæ volueris, & alterum pone huc, alterum illuc, in loco sibi debito. Quid facient? Ajo servatura æquilibrium. Ergo, si pendas hinc aurum ab *n*, inde argentum ab *l*: aut hinc cuprum ab *i*, inde ferrum ab *b*: æquilibrium alterari non poterit.

Idem accidet, si bina, terna, aut plura hinc, & totidem inde appendas, modò singula in propria loca ponas, semper manebit æquilibrium.

Num. XLVII.

Occurrit modo Quæstio, difficilior, quàm putes, & inquirit, *Quantum simul duo, aut plura corpora, quando æquiponderant in Staterâ, pendant?*

Vt hanc Quæstionem dirimam, pono ob oculos Stateram ♋♍, cujus hypermochlium est ♌. Hinc globum aureum, inde cupreum appendo. Ille in bilance libr. 100. hic ibid. lib. 50. pendebat. Hic æquiponderant. Cupreus igitur globus adquirit in Staterâ pondus à ♌, seu axe discedendo. Ergo, qui in ♏ libr. 50. penderet: in ♍ ratione loci pendit 100. nisi enim lib. 100. penderet, aureo globo ♋ æquiponderare non posset. Ergo ♋, & ♍ (globus aureus, & cupreus) simul, pendunt libr. 200. Ergo tota Statera ♋♌♍, quanta est, ponderetur. Sumo igitur Libram ♉♈♊, cujus hypermochlium, seu axis, sit in ♈. Alteri lateri (nempe ipsi ♊) appendo totam Stateram ♋♍: alteri (nempe ipsi ♉) grave sacoma. Sed quanti illud ponderis esse debebit, ut sicut linea ♋♍, sic etiam linea ♉♊ maneat in æquilibrio.

Respondeo, sacoma illud libras 150. & non plures, ponderaturum esse; nam licèt globus cupreus in ♍ æquilibrium faciat, & æquiponderare dicatur globo aureo; reverà non æquiponderat, semper enim habet pondus subduplum. Altè hoc consideraverat Casimirus, nam *cap. 11. pag. 37. observ. 4.* admonet Lectorem

rem his verbis. *Adverte æquilibritatem efficere, ut graviora pondera levioribus æquiponderare videantur, quod specie tantùm, ob situm videlicet, & non propriè verum est. Aliud igitur est æquipondium, aliud verò æquilibre. Hinc fit, ut, si pondus duplò levius, duplò magis à centro Libræ distet, quàm pondus duplò gravius (vel pondus millies levius, millies distet ampliùs, quàm pondus millies gravius) isorropa futura sint.* Dicitur autem ΙΣΟΡΡΟΠΟΣ apud Tucyd. Herod. Polybium, nec-non apud Platonem *in Phæd.* & *libr.5. de legib.* & Aristotelem *libr.9.* & 11. qui medius stat, & in neutram partem propendet.

Et ego ad Theologum orationem converto, & sic inquam. Legite Authores, qui de obedientiali scripsere potentiâ, qui de elevatione creaturarum; qui de supernaturalibus habitibus, & prærogativis; qui de gratiâ, omnipotentiâ, æternitate, & immensitate communicatâ, qui tamen de lumine gloriæ, & visione beatificâ. Legite, inquam, & videbitis, quàm sæpe, quàm incautè potentiam ordinatam cum absolutâ confundant, & involvant, quæ debuissent secernere. Multa per creaturas facit Deus, quia sic voluit: multa per supernaturales qualitates, quia Angelos, Hominesque illis voluit virtutibus condecorare, at summa in Causâ causarum causalitas est volutio. Potest sine ullîus realis qualitatis additione creatus elevari intellectus, potest voluntas, ut enim ille, aut illa supra mensuram virium naturalium operetur, sufficit unum *Fac*, sufficit unum *Fiat*.

Scio esse multos, qui se non posse intelligere ignem produci ab aquâ, & aquam non recepisse novam potentiam intrinsecam ignifactivam: unde, & inferunt, ut naturalis potentia actum supernaturalem eliciat, supernaturalem habitum, aut auxilium requiri. Verùm enim verò desidero, ut hi homines quãcumque Stateram considerent: & interim nos ad Stateram ΦΨ oculos convertamus. Cuprum auri vires non habet: cedit pondere: &, si in *n* poneretur, aurum in *b* locatum vinceret. At cuprum in *i* positum, non cedit auro: & positum in *h*, illud superat: &, quo magis à centro *a* semovetur, redditur ponderosius. In *n* nonnisi libr.50. pénderet: in *i* auro libr. 100. pendenti æquiponderat, & in *h* præponderat. Et, quæ est formalis ratio, ob quam tantas vires adquirit? Præter Divinam voluntatem distantiam tantummodò invenio. Et quid est distantia? Vna mera relatio: quæ fortè est quędam extrinseca denominatio. Vt ut sit realis, & positiva entitas, est tanti ponderis, ut, si omnes relationes creatas in alteram lancem conjiceres, in alteramque muscæ alam poneres, ista præponderaret. Ergo sicut cuprum, quin aliquam internam qualitatem adquirat, positâ unâ circumstantiâ extrinsecâ (hoc est, majori, & majori distantiâ) supra vires connaturales operatur: poterit etiam intellectus, aut etiam voluntas creata, si Deus jubeat, ad alicujus circumstantiæ, divinitùs designandæ, præsentiam, supra vires connaturales operari.

ARTICVLVS V.

De Obeliscorum, & magnorum Lapidum ponderatione.

Num. XLVIII.

Libra, aut Statera, debet esse tam fortis, tam crassa, & à tam forti hypermochlio pendêre, ut pondus, nec-non antipondium sustineat. Sic statuo: id enim est certissimum, quod in dubium revocari non poterit. Inferes: Ergo Obelisci illi, qui ex Ægypto Romam translati, & aliæ similes Pyramides ponderari non possunt: quia nullâ arte fieri Bilanx, aut Statera potest, quæ pondus tam immensum sustineat; nullus arcus, aut fornix, à quo illæsa machina tam gravis dependeat. Et ego nego consequentiam: nulla enim est in totâ Ægypto Pyramis, cujus pondus non possimus examinare minimâ quâcumque Staterâ, vel Librâ: illa enim, quâ Aurifices aureos annulos ponderant, sufficit, ut vel maximi Obelisci pondus examinemus. Sic procede.

Datum Obeliscum metire; ex mensurâ determina, quot cubicos pedes contineat. Postèa ex illo eodem Obelisco, aut ab alio simili lapide unam pedis cubicam unciam excide, illam pondera: & cognito unîus unciæ cubicæ pondere, scies cubici pedis pondus: & ad totîus molis ponderis

deris cognitionem facili negotio pervenies. Ponamus exemplum aliquod in particulari. Detur columna marmorea, alta pedibus 50. cujus basis sit quadrata, & habeat latera 3. pedum. Quanta tota ponderat? Sine librâ, ex solo calculo potero respondere dicens, *Vt aqua ad marmor universim, sic pes cubicus aquæ ad pedem cubicum marmoreum se habere necessariò debebit.* Ergo considerentur isti numeri.

Vt aqua	5 ≕ 333	0.72536.A
ad marmor	21 ≕ 000	1.32222.B
Sic pes cub. aquæ	70 ≕ 000	1.84510.C
ad quem?	* ≕	3.16732.D
Ad ped. cub. marm.	276 ≕ 650	2.44196.E

Vnus igitur pes cubicus marmoris habebit 276 ≕ 650. lib. quarum pes cubicus aquę habet 70 ≕ 000. Quot autem pedes cubicos habet illa columna?

Longitudo basis	3	
Latitudo basis	3	
Area basis	9	
Altitudo Columnæ	50. *per*	9.
Et facto computu	00	
	45	
Soliditas erit	450 *ped. cub.*	
Libra ped. cub.	276 ≕ 650. *per* 450.	
Tota igitur	000 ≕ 000	
	1383 ≕ 25	
Columna	11066 ≕ 0	
ponderat libr.	12449 ≕ 250	

Initâ igitur supputatione dicendum est totam illam Columnam ponderare 12449 ≕ 250. hoc est, 12449. libr. & 3. unc.

Verùm enim verò, si unam unciam cubicam ponderare placeat, sic discurremus.

	1	01728	276650	
12	2	03456	01728	1
12	3	05184	103850	
12	4	06912	10368	6
144	5	08640		
144	6	10368	00170	
144	7	12096	00000	0
1728	8	13824	Erunt igitur	
	9	15552	libr. $0\frac{160}{1000}\frac{170}{1728}$	
	10	17280		

Pes habet 12. uncias: & multiplicatio per 12. compendiosè expeditur, ut in primâ Columnâ: Ergo Radix 12. dat Cubum 1728.

Hunc eumdem numerum ad abacum secunda Columna reducit.

In tertiâ Pes marmoreus cubicus, cujus pondus erat libr. 276 ≕ 650. per 1728. (tot sunt in pede cubico unciæ) dividitur, & colligimus singulis unciis respondere

libr. $0\frac{160}{1000}\frac{170}{1728}$

hoc est, libras 0.160′.170″. si libra 1000′. & minutum 1728.″. continere dicatur.

Num. XLIX.

HVcusque nos promôvit Calculus: modò veniamus ad Libram, unciamque pedis cubicam appendamus. Ponderat libras 0.160′.170″. [hoc pondus Petitus, & Mersennus invenêre: si tu plus, vel minus invenias, non enim lapides æquè solidi sunt, ista ponderi à te explorato, & sicut nos procedimus, etiam procede, pondus nimirum unciæ per pedis cubici uncias, ut pondus pedis cubici adquiras: & hunc numerum per numerum pedum cubicorum, qui in totâ mole continentur, multiplicando.]

160
1728
0000
10368
1728
276480.A
170
276650.B
450.C
000000
138325
110660
12449250.D

At pes cubicus continet 1728. uncias cubicas. Ergo $\frac{170}{1728}$ per 1728. multiplicata, dabunt 170. & 160. similiter per 1728. multiplicata, dabunt 276 ≕ 480. ut in A, quibus, si addideris 170. erunt tandem 276 ≕ 650. ut in B, & tot libris pes cubicus marmorȩus ponderabit.

At

At tota columna continebat 450. pedes cubicos, ut in C. Quã ob rem, si B 276 =650. per C 450. multiplicentur, dabunt libras 12449 =250. seu libras 12449. unc. 3. ut in D. Et hoc erit pondus illius Columnæ marmoreæ, cujus quadrata basis erat hinc inde 3. pedum, & altitudo 50. pedum.

Si non solùm columnæ, sed Globi, Pyramides, aut aliæ figuræ sint ponderandæ, ex Geometriâ reducentur ad Cubum, & posteà totîus molis pondus cognoscetur statim.

Hac viâ Viennæ aliqua magna saxa, quæ in portis reperiuntur, sunt pensa. Hac viâ Romæ Obelisci illi Ægyptiaci suum pondus exhibent. Hac viâ alii ante nos, & nos post ipsos ausi sumus pondus totîus Telluris determinare. In cujus Quæstionis Resolutione semper manebunt dubia, An pes cubicus, tantum, aut tantum ponderet? An Tellus tot, aut plures, pauciores-ve pedes cubicos habeat? Cæterùm, si hæc dubia, cùm demonstratio nequeat, saltem dirimat, & resolvat hypothesis, stando Methodo præcedenti nullus vir prudens de consequentiâ poterit dubitare. Hanc eamdem Ioannes Keplerus methodum in Cœlum transtulit, & Planetas, & Sydera ad libram, & assem non sine ingenii acrimoniâ, & vivacitate pependit.

HYDROSTATICA,

Gravia Corpora in Aqua ponderans.

Num. I.

PRopter Gravitatẽ corpora ad centrum telluris descendant: &, quæ per media spissiora, quia majorem resistentiam inveniunt, minùs censentur gravia: hanc ob rem globus ferreus ponderosior esset in Æthere, quàm in Aëre: ponderosior in Aëre, quàm in Aquâ: & ponderosior in Aquâ, quàm in aliquâ densiori materiâ. Et hinc orirentur plures ponderatrices Scientiæ, quarum præcipuè sunt

Ætherostatica, quæ ponderat corpora in Æthere.

Aërostatica, quæ ponderat illa in Aëre.

Hydrostatica, quæ ponderat illa in Aquâ, &c.

De Priori multa suspicari possumus, sed pauca dicere, qui enim negent, aut auram æthercam ab Aëre sublunari distingui; aut, si distinguatur, nolint esse leviorem, tollent Ætherostaticam, aut saltem, quæ de illâ possent disseri, ad loca imaginaria transferent, supponentes motus in illis spatiis posse fieri: quæ sententia, etsi nobis videatur à ratione improbabilis, multos fautores habet, & hodie à Viris etiam doctis, apud quos Philosophia Mathesim repudiavit, defenditur. Nos autem asserimus (1) spatia, quæ *Imaginaria* vocant, & S. Augustinus dicit esse quoddã nihil imaginatum, fingi, non dari. (2) Vt ut darentur, non posse in ipsis motum fieri, adeoque, nec corpora ibi posse ad pondus, & distantias reduci. Vnde (3) non admittimus *Staticam Hyperæthercam*, quæ Cœlestia, aut Sublunaria corpora in spatiis imaginariis ponderet. Cæterùm (4) *Staticam Æthercam* possibilem esse fatemur; quia necessarium videtur Elementaria corpora, graviora esse in Æthere, quàm in Aëre. Addimus tamen (5) nihil in particulari de hac Scientiâ à Mortalibus sciri, aut probari posse; nam Resolutiones universæ particulares pendent ab experientiâ, quam habere in hac vitâ non possumus. Ergo illas olim sciemus, cùm dono subtilitatis, & agilitatis superfusi, regionem Æthercam peragamus. Et (6) *Staticam Aëream* luculenter à nobis traditam, & ornatam supponentes, ad Aquariam descendimus, quam impræsentiarùm explicamus.

Si etymon postules, dicitur *Hydrostatica* à

 vo-

voce ΥΔΩΡ, quæ ſignificat *aquam*, & voce *Statica*, quæ undequaque ducatur, ponderandi Artem in Scholis ſignificat.

ARTICVLVS I.
Fundamentales Poſitiones præmittens.

Num. LI.

Ex Poſitionibus, quæ collegerunt, qui hanc Facultatem pertractarunt, religam neceſſarias, & breviter dilucidabo. Sit Prima. *Solidum corpus eſt, cujus materia non eſt fluida*. Hoc ſenſu vocem ſumo: qui enim *Solidi* nomen, corpus trinam habens dimenſionem intelligunt, laxius vocem uſurpant; hoc enim ſenſu etiam liquida vocantur *ſolida*.

Secunda. *Liquidum corpus eſt, cujus materia eſt fluida*. Eſt autem fluida, cum ejus partes fluunt. Et quidem inter Elementa, Terra tantùm eſt ſolida: Aquæ, & Aëris elementa ſunt liquida: & elementum Ignis, ſi ſupra Aërem profunderetur, ut opinatur Peripatus, eſſe deberet etiam liquidum.

Hinc patet, quid in dubium vertant Philoſophi, & Aſtronomi, quando inquirunt, An Cœli ſint ſolidi, an liquidi? Non enim quærunt, An trinam dimenſionem habeant: ſed, an ſint duri, ut adamas, an verò liquidi, ut æs, cùm funditur?

Tertia. *Omnia liquida habent pondus*. Hæc Poſitio, ita univerſaliter accepta non admittitur ab Ariſtotelis, quibus Terra, & Aqua ſunt graves, Aër, & Ignis leves: At nos Ignis elementum, aut negamus omninò, aut elocamus ſaltem, illud ad ſubterraneas abyſſus transferendo, & ideò de illo, cùm agimus de Staticis non ſumus ſoliciti. Aërem eſſe gravem putamus: &, ſi non eſſet, nihil in noſtrâ Staticâ alterare deberemus. Cæterùm Aquam, & omnes Liquores eſſe graves, nemo negare poterit: Quam ob rem hæc Poſitio, in quantum ad Hydroſtaticam ſpectat, eſt ita evidens, ut in dubium vocari non poſſit.

Quarta. *Non omnia liquida ſunt ejuſdem gravitatis*. Eam demonſtrant Chymici exhibendo liquores ſibi invicem ſupernatantes, ut *tom. I. pag. 561. num.* 788. demonſtravimus. Sed, quia hujus Poſitionis certitudo non dependet à Chymicis, illam manifeſtè probabo. Nam aqua dulcis eſt levior aquâ ſalsâ: unde naves interdum, quæ erant ſecuræ in mari, fluviorum oſtia ingreſſæ, merguntur, aut periclitantur. Vinum eſt levius aquâ. Oleum vino, &c. Immò aqua calida eſt levior aquâ frigidâ. Ergo liquorum inæqualitas in gravitate demonſtratur.

Quinta. *Si liquidum ſit homogeneum, habebit partes æquè graves, & quæcumque harum inter alias poſita, ubicumque collocetur, manebit*. Vna aquæ homogeneæ pars, ſi inter alias ponatur, ibi manſura eſt: quia non datur ratio, propter quam ipſa moveri debeat. Vt enim adſcenderet, deberet eſſe aliis partibus levior; ut deſcenderet, gravior: At, ut ſupponitur, nec eſt gravior, nec levior: Ergo, non poterit adſcendere, aut deſcendere.

Sed petis, *An aqua ſit reverà homogenea?* P. Caſpar Schottus cordi habuit aquarum homogeneitatem, nam illam multis locis tutatur. *In Curſu Mathem. libr. 17. cap. 1. pag. 451. a. num. 5.* ſic ait. *Aqua conſiſtens omnibus partibus eſt ponderitatis homogenea. Neque enim in aquâ conſiſtente partes ſuperiores premunt actu inferiores, ut latè probavimus in Mechanicâ Hydraulico-Pneumaticâ part. 1. Protheor. 4. cap. 5. propoſ. 5. & part. 3. Magiæ libr. 5. Syntagm. 3. Erotem. 3.* Et quidem, ſi de eodem alveo, aut latice diſſeratur. Schotto libentiùs ſubſcriberem: at in altiſſimo mari profundiſſimas aquas ſuperioribus graviores eſſe multi opinantur, & rationibus ingenioſis evincunt. Accedit in eâdem civitate puteorum, & fontium aquas gravitate differre, & memini ſpeciali diligentiâ, & ſtudio à D. Laurentio Caramuel, meo Parente chariſſimo, qui fuit vir curioſiſſimus, & ingenioſiſſimus, omnium fontium, qui Madriti fluunt, aquas ad trutinam vocatas, & cum ſubterraneo rivulo, qui per noſtræ domûs puteum in profunditate 100. pedum ſubtercurrebat, collatas, levitate ceſſiſſe, ita, ut de ſolo illo fonte, qui *de Leganitos* dicitur, controverſia maneret: quoniam aliquo fortè præjudicio occupati volebamus, ut ſimiliter cederet; & ille interdum, nam pluries experientia fuit habita, videbatur excellere.

Sex-

Sexta. *Cujuscumque laticis superficies superior, est quoad sensum plana*. Consultò *quoad sensum* dixi: nam tametsi tumorem in medio sensus non percipiat, evincit ratio esse sphœricam: & in monte multò plus, quàm in valle rotundiorem. Sed hoc *tom.* 1. uberiùs exposuimus, & dilucidavimus.

ARTICVLVS II.

De Corporibus solidis collocatis in aquâ.

Num. LII.

ARchimedes de insidentibus in aquâ, aut in alio quolibet liquore corporibus, librum ingeniosum scripsit, quem Simon Stevinus *in Hydrostaticis*, & Marinus Ghetaldus *in Archimede promoto*, Schottus *in Cursu Mathem. libr.* 17. *cap.* 2. *pag.* 451. *a.* & alii subtilibus meditationibus dilucidarunt. Ego autem brevitati consulens ex his Authoribus aliquas Assertiones adsumam, in quarum demonstratione non ero nimius, nam, vel ipsas jam alibi demonstravi; vel sunt ita claræ, & conspicuæ, ut probatione ulteriori non egeant. Sit ergo

Prima. (1) *Corpus, quod in aquam demittitur, vel est gravius aquâ, vel levius, vel æquè grave*. (2) *Si primum, mergitur, & in fundum descendit*. (3) *Si secundum, partìm mergitur, & partìm super aquam eminet. Si tertium, descendit, quousque ultima ipsius superficies ad aquæ supremam superficiem perveniat.* Et ex ipsâ multę Ecthes es educi possunt, quas omnes demonstrat Archimedes *libr. cit. propos.* 3. 4. & 7. Et idem dicimus de Solido, quod in liquores alios demitteretur. * Sanè tres partes habet hæc Assertio, quæ debent discuti, & examinari accuratiùs.

Incipiamus à secundâ parte, quæ Nauticam, Scientiam valde necessariam succollat. *Corpus solidum, est levius aquâ, quando ipsi aqua æqualis molis præponderat*. Et, an præponderet? indagari potest, & solet multis modis: quoniam, si in vase ferreo concavo metallum (puta, plumbum) fundatur; & posteà elimetur, ut illud formæ, in quam fusum fuerat, ita hæreat, ut non intersit aër. Ergo, si aquam, quam illa forma capiat, ponderes, & posteà plumbum, quod est æqualis molis, etiam ponderis, inter plumbum, & aquam proportionem invenies. *Vel aliter; & multò faciliùs.* Imple vas aqua, ita, ut nec gutta addi possit. Immerge globum plumbeum, & egredientem aquam in alio vase recipe, illamque pondera, & optatam proportionem habebis: nam aquæ egredientis, & ingredientis globi magnitudo molis, est eadem. *Profectò solidum corpus aquâ levius, si super aquam ponitur, eousque mergitur, ut pars, quæ est infra aquam, tanta sit, ut aqua ejusdem magnitudinis totius solidi corporis pondus exæquet*. Hanc Ecthesim Archimedes *loc. cit. propos.* 5. verbis istis proponit. *Solidarum magnitudinum quæcumque levior humido* (aqua) *fuerit, demissa in humidum* (aquam) *usque eò demergetur, ut tanta moles humidi* (aquæ) *quanta est partis demersæ, eamdem* (æqualem) *quam tota magnitudo* (solida) *gravitatem habeat*. Hinc Nautæ ex pondere, quod recipere volunt, sciunt, quantum navis in aquam ingressura sit; & quantum immergatur videntes, cognoscunt, quantum pondus receperint. * Sanè carina, cùm sit figuræ irregularis, & nautæ sint ageometræ, securiùs ab experientiâ, quàm à calculo judicium formant: interìm, si spatium, quod carina infra aquas occupat, sit pedum cubicorum 1000. & aquæ pes 70. libr. ponderare dicatur, securissimè inferes navim totam, cum malis, antennis, velis, hominibus, armis, mercibus, &c. 70,000. libr. ponderare.

Hinc transeundo ad primam ejusdem Assertionis partem dicamus, ideò naves submergi, quia, aut pondere absoluto, aut impulsu, qui est quoddam pondus relativus, & superveniens, sunt graviores aquâ.

Et tandem tertia demonstratur; quia, si corpus æquè grave moveretur, motus esset perpetuus, cùm causa siqua adsignari posset, manent invariabilis, & immutabilis. At, quia nulla adsignari potest, dicendum est illud corpus, ubicumque poneretur, permansurum: adeoque, nec adscensurum, nec descensurum esse.

Secunda. *Corpus aquâ graviùs, est leviùs in aquâ, quàm in aëre pondere aquæ magnitudi-*

ne sibi æqualis. Ita Archimedes *libr. cit. propos.7.* Quam ob rem datâ corporis gravitate, quam habet in aëre, quantam habeat in aquâ cognoscimus: & datâ, quam habet in aquâ, quantam in aëre sit habiturum, inferemus. Sit Regula. *Dato corpore quolibet solido, examina (1) quantum ponderet aqua, quæ sit magnitudine æqualis. (2) Hoc pondus aquæ aufer à pondere corporis in aëre, & scies, quantum illud corpus ponderabit in aquâ. (3) Vel hoc pondus adde ponderi corporis in aquâ, & disces, quantum illud corpus ponderabit in aëre.* Pono exemplum. Datur pes cubicus ferreus: quantum ponderabit in aëre? Dabit Computus.

		Logarithmi.
Vt Aqua	5 ≡333.	0.72536.A
ad Ferrum	42 ≡000.	1.62325.B
Sic Cubus aquæ	70 ≡000.	1.84510.C
ad quem?	* ≡	3.46835.D
Nempe ad	553 ≡340.	2.74299.E

Aqua ad Ferrum se habet, ut 5 ≡333. ad 42 ≡000. ut habet D.P.Petitus *pag.* 38. & ex ipso Mersennus *in Hydraulicis prop.* 47. *pag.* 192. Pes aquæ cubicus ponderat 70. libr. ut Stevino consonans statuit Schottus *in Curs. Mathem.cap.2.Theorem.4.pag.*451.*b.* Nec ab eo multum abest Mersennus, qui *in Præfat. gener. ad Cogitata Physico-mathem.num.*13. sic inquit. *Notandum ad prop.47. Hydraul. absq; periculo cubicum aquæ pedem 72. librarum statui posse, cùm pondus aquæ Ctesibicis instrumentis elevanda proponitur; & cùm 1728. cubici pollices pedem cubicum efficiant, pollex, sive digitus aquæ cubicus sit* $\frac{72}{1728}$ *hoc est* $\frac{1}{24}$ *libræ: eâque ratione Parisiensis hemina, libræ unius, digitos 24. cubicos: Pinta verò 28. complectatur. Quibus positis, Cylindrus aqueus, cujus diameter, & altitudo digitalis erit pondo* $\frac{11}{21}$ *unciæ: cujus altitudo cylindri, si fuerit 8. hexapodum, erit pondo* 301 $\frac{5}{7}$ *unciæ: sive librarum* 18 $\frac{6}{7}$. *Minimè tamen eos velim arguere, qui pedem aquæ faciunt dumtaxat 70. aut 71. librarum.* Sic Mersennus. Est autem tanta in pedibus, & libris varietas, tanta in mensuris designandis, & in libris impressis communicandis difficultas, ut non possit computus proponi exactior.

Ergo, si se habet aqua ad ferrum, ut A ad B, & pes cubicus aquæ ponderet, ut in C, tunc pes cubicus ferri in aëre ponderabit, ut in E lib. 553 ≡340. à quibus, si auferas 70 ≡000. pedis aquei cubici pondus, manebunt libr. 483 ≡340. & tantum pes ferri cubicus in aquâ ponderabit. Vnde hanc possumus Regulam generalem statuere. *Si detur pes cubicus cujuscumque materiæ, à pondere, quod habet in aëre, aufer 70. libr. & pondus, quod in aquâ erit habiturus, invenies: ponderi autem, quod habet in aquâ 70. libr. adde, & quantum sit in aëre ponderaturus, scies.* Modum ponderandi corpora in aquâ, quem Mersennus *in Hydraulicis propos.45.pag.*183. curiosè edisserit, Laminæ Figura XXVII. proponit: tota enim Libra, aut Statera A D collocatur in aëre, & solùm corpus E, quod est ponderandum per filum AE, in aquam demittitur, & sic cognoscitur, quantum ob medii mutationem perdat pristinæ gravitatis: nam antisacoma in C pondus determinabit.

ARTICVLVS III.

De Corporum leviorum aquâ, Hydrostaticâ ponderatione.

Num. LIII.

SI corpus solidum, aquâ ipsâ levius, infra aquam vi detrudatur, tantâ vi feretur sursum, quanto aqua molem habẽs corpori illi æqualem gravior est eodem corpore. Ita Archimedes *libr. cit. propos.6.* & Schottus *loc.cit. theor.7. pag.*452.

Hinc oritur aliud genus Hydrostaticæ, quæ in aquâ corpora aquâ leviora ponderat, ut in Figurâ XXVII. Statera FI repræsentat. Nam, si primò globus K in aquâ ponatur, & observetur, quantum in aquam immergatur, dicam totum globum K ponderare, quantum aqua illa ponderat, quæ parti submersæ est æqualis. Ergo designetur in globo circulus, qui partem ingredientem in aquam à parte superiori emergente disterminet. Deinde fiat trochlea L, & ipsa apud R affigatur; ita, ut liberè

rè converti possit: & tunc in polo circuli, quem in globo delineaveramus, filum sericum KLE affigatur: jubeatur ex alio capite filo serico KLF, à puncto F (extremitate stateræ) pendere. Tandemque cursorio H promoto, scire poteris, quantam distantiam inter G, & H toleret, quin ultra lineam priùs notatam mergatur. Ajo te, si scias, quantum in aquâ ponderet, necessariò sciturum, quantum sit ponderaturum in aëre: &, si cognoscas, quantum in aëre ponderet, quantum ponderaturus sit in aquâ, te sciturum pronuncio.

Majoris facilitatis gratiâ globum K, ejusdem molis cum pede cubico supponamus: unde consequenter globum aquæ æquè magnum 70. libr. ponderare dicemus.

At ponperabat in aëre globus ille 24. libr. quantum ponderabit in aquâ? Aufer 24. libr. pondus globi in aëre, à 70. libr. pondere aquę ejusdem molis, & manebunt 46. libr. Et dic illum in aquâ globum 46. libr. ponderaturum esse.

At ponderabat in aquâ 46. libr. quantum ergo ponderabit in aëre? Aufer 46. libr. pondus globi in aquâ, à 70. libr. pondere æquæ ejusdem molis, & manebunt 24. libr. & dices illum in aëre globum 24. libr. ponderaturum esse.

ARTICVLVS IV.

Aquæ gravitatem explorat: & aquarum diversarum differentiam gravitatis determinat.

Num. LIV.

OMnia, quæ huc spectant, ex dictis necessariò educuntur: quoniam cognito pondere corporis in aëre, & in aquâ, differentia horũ ipsorum ponderum aquæ gravitatem ostendet. Priora facilioris doctrinæ gratiâ retineamus exempla.

Pedem cubicum ferri 553 ≍340. libr. in aëre péndere dicebamus: at ejus gravitatem exploraști in aquâ, & 483 ≍340. libr. reperies. Discrimen est 70 ≍000. librarum. Ergo pedem cubicum aquæ, ferreo æqualem, 70. libris in aëre ponderare definies.

Eodem modo aliorum liquorum graviorum, aut minùs gravium aquâ, etiam poteris pondera definire.

Hac eâdem arte aquarum, aut liquorum differentiam, quam in gravitate habent, invenire poterimus. Quoniam, si aquæ, aut liquores non sint æquè graves, ferreus ille pes cubicus, tametsi à seipso in aëre habere differentiam non possit, maximam nihilominus in aquis, aut diversis liquoribus differentiam habebit. Pono exemplum. Vis cognoscere inter pedem cubicum ferreum, & molem olei æqualem (hoc est, pedem cubicum olei) differentiam. Mersennus *in Phænom. Hydraulicis propos.* 47. *pag.* 192. Ex Petiti observationibus *pag.* 38. statuit Ferrum ad Oleũ se habere, ut 42 ≍000. ad 4 ≍750. Ergo numeros sequentes considera.

		Logarithmi.
Vt Ferrum	42 ≍000	1.62325.A
ad Oleum	4 ≍750	0.67474.B
Sic Cubus ferr.	553 ≍340	2.74299.C
ad quem?	** ≍	3.41773.D
Ad Cub. Olei	62 ≍300	1.79448.E

Iungo B, & C, ut habeam D, unde subdacens A, retineo E, & pedem Olei cubicum 62 ≍300. libr. ponderare pronuncio.

Ergo dato pedis cubici ferrei pondere in aëre: ejusdem in oleo pondus facili negotio reperies. Procede sic.

Pes cubicus ferri	553 ≍340.F
Pes cubicus olei	62 ≍300.G
Differentia utriusque	491 ≍040.H

Ergo, si pondus pedis cubici ex ferro, est in F: & pondus pedis cubici ex oleo est, ut in G, & differentia, ut in H: hæc ipsa differentia pondus pedis cubici ferrei, quod habebit in oleo, declarabit.

Si autem illum ponderaveris in oleo, & quantum in aëre, sit ponderaturus, invenire desideres, inverte terminorum ordinem, & procede sic.

Pes cub. ferri in oleo	491 ≍040.I
Pes cub. olei in aëre	62 ≍300.K
Vtriusque Summa	553 ≍340.L

Ergo,

Ergo, ſiquidem pes cubicus ferreus in oleo ponderatus eſt, ut in I, & pes cubicus olei in aëre ponderatus erat, ut in K. Summa, ut in L, dabit pondus, quod cubus ille ferreus, pede longus in aëre tandem eſt habiturus.

Hinc cognoſces liquorum quorumcumq; in pondere diverſitatem, & differentiam, ſi procedas hoc modo.

Pes cub. ferr. in aëre	553 =340. M
Ponderatus in aquâ	483 =340. N
Ponderatus in oleo	491 =040. O
Differ. inter M *&* N	70 =000. P
Differ. inter M *&* O	62 =300. Q
Differ. inter N *&* O	7 =700. R

Ergo (1) ſi pes cubicus ferreus ponderat in aëre, ut M: & in aquâ, ut N, utriuſque differentia, quæ eſt P, quantum ponderat pes cubicus aquæ, definiet.

Ergo (2) ſi pes cubicus ferreus ponderat in aëre, ut M: & in oleo, ut O: utriuſque differentia, quæ eſt Q, quantum ponderat pes cubicus olei, definiet.

Ergo (3) ſi pes cubicus aquæ penſus in aëre ponderat, ut P: & pes cubicus olei in aëre ſimiliter penſus ponderat, ut Q differentiam inter pedem cubicum aquæ, & pedem cubicum olei dabit R.

ARTICVLVS V.

De Metallorum per pondus in aquâ diſcretione.

Num. LV.

ARticulus VIII. Staticæ Romanam metallariam exhibuit, in quâ ejuſdem magnitudinis corpora (puta, ejuſdem diametri globos) etſi eodem colore intingantur, (ut, ſi deaurentur omnia) ex pondere in aëre diſcernit: & Stateram delineat, in quâ, cujus ſint metalli ſinguli globi æquilibrium oſtendet. Modò globos ejuſdem ponderis exhibet hic Articulus, & indagat, cujus ſinguli metalli ſint? Sed quomodo rem expediemus?

Si ſciamus unum globum eſſe aureum, non poterimus allucinari: quoniam ille erit inter cæteros æquè ponderantes minimus, & poſteà ſumpta globi aurei diametro, ad aliorum omnium globorum cognitionem pervenire poterimus, juxta ea, quæ docemus inferiùs.

At hodie Hydroſtaticam tradimus: & ex pondere, non autem ex magnitudine, deſideramus ſumere reſolutionem. Et, quia hos globos in aëre ponderare non juvat: nam eſſe æqualis in aëre ponderis, ſupponebamus: recurrimus ad aquam: & in ipsâ ſingulos ponderantes differentiam evidentem videmus.

TABVLA

Metallorum, & Lapidum æquè grandium proportiones, quas habent in pondere, exhibens.

Metalla.	*Characteres.*	Pondera.	*Logarithmi.*
Aurum	☉	100 =000	2.00000
Argentum vivum	☿	71 =500	1.85429
Plumbum	♄	60 =500	1.78174
Argentum	☽	54 =500	1.73637
Æs (Cuprum)	♀	47 =333	1.67515
Æs (Airain, *Brõce*)	♂	45 =000	1.65321
Ferrum	♂	42 =000	1.62325
Stannum comm.	♃	39 =000	1.59106
Stannum purum	♃	38 =500	1.58542
Magnes		26 =000	1.41497
Marmor		21 =000	1.32222
Lapis		14 =000	1.14613
Criſtallus		12 =666	1.10235
Aqua	≈	5 =333	0.72536
Vinum		5 =250	0.71876
Cera		5 =000	0.69897
Oleum		4 =750	0.67225

Hæc Tabula, quæ ex Petito, & Merſenno deſumitur Aurum ponderare 100. libr. ſupponit: & exhibet globos aliorum metallorum, aut rerum, qui ejuſdem magnitudinis ſint, & quantum ponderent ſinguli in aëre pronunciat. At globi, quos habemus præ manibus, & Articulus iſte examini curioſo exponit, omnes æquales gravitate ſunt, & 100. librarum pondus habent, ergo oportet inquirere, quantum aqua, quæ ſi æquè magna, ponderabit. Sic rem expedio.

Si

Si ☿ est	71 ≕ 500	1.85429.
Aqua est	5 ≕ 333	0.72536.
Ergo, si ☿ sit	100 ≕ 000	2.00000.
quanta erit aqua?		2.72536.
Erit	7 ≕ 431	0.87107.

Aqua igitur, quæ sit Mercurio (argento vivo) 100. libris pendenti magnitudine æqualis, pendet libr. 7 ≕ 431.5. Erit igitur Regula generalis.

A logarithmo 2.72536.*quem* Suppositum *vocare placet, aufer logarithmum metalli in Tabulâ præcedenti exhibiti, & habebis logarithmum ponderis aquæ æquè magnæ.*

Vtamur igitur hac Regulâ, & quomodo numeri ex illâ decurrant, videamus.

Suppositum	2.72536	
Aurum	2.00000	
Ergo aqua	0.72536	5 ≕ 333
Suppositum	2.72536	
Argentum vivum	1.85429	
Ergo aqua	0.87107	7 ≕ 431
Suppositum	2.72536	
Plumbum	1.78174	
Ergo aqua	0.94362	8 ≕ 783
Suppositum	2.72536	
Argentum	1.73637	
Ergo aqua	0.98899	9 ≕ 750
Suppositum	2.72536	
Æs (*Cobre*)	1.67515	
Ergo aqua	1.05021	11 ≕ 226
Suppositum	2.72536	
Æs (Bronce)	1.65321	
Ergo aqua	1.07215	11 ≕ 807
Suppositum	2.72536	
Ferrum	1.62325	
Ergo aqua	1.10211	12 ≕ 651
Suppositum.	2.72536	
Stannum comm.	1.59106	
Ergo aqua	1.13430	13 ≕ 624
Suppositum	2.72536	
Stannum purum	1.58542	
Ergo aqua	1.13994	13 ≕ 802
Suppositum	2.72536	
Magnes	1.41497	
Ergo aqua	1.31039	20 ≕ 436
Suppositum	2.72536	
Marmor	1.32222	
Ergo aqua	1.40314	25 ≕ 301
Suppositum	2.72536	
Lapis	1.14613	
Ergo aqua	1.57923	37 ≕ 952
Suppositum	2.72536	
Cristallus	1.10235	
Ergo aqua	1.62301	41 ≕ 977

Omnes 100. librarum globi, sequuntur ordinem à nobis præscriptum, & successivè aureo majores, & majores sunt.

Supputationes præcedentes per ternas lineas progrediuntur: quarum Prima dat illum Logarithmum ex Auro, & Aquâ coalescentem; quem, quia supponi debuit, *suppositum* vocari jussimus: Secunda exhibet metallum, aut lapidem quicum fit comparatio: & Tertia proponit ob oculos Logarithmum ponderis aquæ, quæ sit æqualis magnitudine metallo illi, vel lapidi; Cui Logarithmo in latere adjungitur librarum numerus, qui correspondet.

Hinc oritur altera Tabula, quæ Hydrostaticam promovet. Illam subscribo.

TABVLA

Metallicorum, & Lapideorum corporum æquè gravium pondera in aëre, & in aquâ respondentia proponens.

Metalla, & Lapides.	*Pondus in aere.*	*Pōdus in aqua.*	*Pond. aqua æquè mag.*
Aurum	100 ≕ 000	94 ≕ 667	5 ≕ 333
Argentum vivum	100 ≕ 000	92 ≕ 579	7 ≕ 431
Plumbum	100 ≕ 000	91 ≕ 217	8 ≕ 783
Argentum	100 ≕ 000	90 ≕ 250	9 ≕ 750
Æs (Cobre)	100 ≕ 000	88 ≕ 774	11 ≕ 226
Æs (Bronce)	100 ≕ 000	88 ≕ 193	11 ≕ 807
Ferrum	100 ≕ 000	87 ≕ 349	12 ≕ 651
Stannum commune	100 ≕ 000	86 ≕ 376	13 ≕ 624
Stannum purum	100 ≕ 000	86 ≕ 198	13 ≕ 802
Magnes	100 ≕ 000	79 ≕ 564	20 ≕ 436
Marmor	100 ≕ 000	74 ≕ 699	25 ≕ 301
Lapis	100 ≕ 000	62 ≕ 048	37 ≕ 952
Cristallus	100 ≕ 000	58 ≕ 023	41 ≕ 977
Aqua	100 ≕ 000	0 ≕ 000	100 ≕ 000

Prima Columna ponit ob oculos Lapidum, & Metallorum nomina. Secunda singulos illos globos in aëre péndere libr. 100. supponit, unde his globi, quoniam sunt æquigraves, esse debebunt in magnitudine inequales. Tertia, quantum illi iidem globi ponderent in aquâ, definit. Et tandem Quarta pondis aquæ singulis globis æquè magnæ determinat.

minat. [Et hîc obiter nota numeros ultimæ, & penultimæ Columnæ simul sumptos numeris secundæ Columnæ, hoc est, numero 100≕000. esse æquales.]

Num.LVI.

EX hac Tabulâ poteris cognoscere primò, cujus speciei sit metallum, quod internoscendum tuæ diligentiæ committitur: quoniam, si detur globus cupri inaurati, & tu, an sit aureus, argenteus, &c. nescias: illum pondera, &, si reperis libr. 100≕000. in aëre, & libr. 88≕774. ex Tabulâ præcedenti cupreum esse resolves.

Et quid, si in aëre non 100≕000. lib. sed libr. pluribus, aut paucioribus pendat? Institues hanc analogiam. *Sicut pondus globi in aëre ad ejusdem globi pondus in aquâ, ita 100. ad quid?* Et quartus numerus in penultimâ Columnâ Tabulæ præcedentis tibi speciem metalli, ex quo ille globus constat, repræsentabit. Pono exemplum. Tradis mihi globum inauratum, &, cujus sit metalli inquiris. Appendo in aëre, & pondus 25≕000. librarum reperio: appendo in aquâ, & invenio libr. 22≕562 $\frac{1}{2}$. & sic discuro.

Si 25≕000. *dant* 22≕562 $\frac{1}{2}$. *tunc* 100≕000. *dabunt* 90≕250.

Converto igitur oculos ad præcedentem Tabulam, & in penultimâ Columnâ numerum 90≕250. Argento convenire reperio. Ergo globum illum mihi traditum esse argenteum pronuncio.

Num. LVII.

VLtima Columna continet pondus aquæ, quæ sit singulis globis æquè magna, nam aqua mole æqualis 100. libris auri, libris 5≕333. ponderat: æqualis autem 100. libris argenti vivi, ponderat libris 7≕431. æqualis verò 100. libr. plumbi, ponderat lib. 8≕783. & sic deinceps.

Hinc patet omnium metallorum in magnitudine proportio, nam illam exhibet Columna ultima, in quâ pondus aquæ determinatur. Observa hanc Regulam.

Ita se habet magnitudo unius metalli ad magnitudinem alius metalli aquè gravis, ut aquâ priori metallo in ultimâ Columnâ correspondens ad aquam correspondentem metallo alteri.

Pono exemplum. Habeo Cubum plumbeum, cujus radix continet 5. digitos: ergo tota moles 125. digitos cubicos complectetur: & jubes, ut ex Stanno puro fundam alium cubum ejusdem ponderis: &, ut formam præparem, debeo scire, quot digitos quadratos habebit in Solido: &, quot in Radice lineas uni digito æquales. Computum sic expedio.

Vt 8≕783. *pondus aquæ plumbo in Tabulâ correspondentis ad* 13≕802. *pondus aquæ correspondentis puro stanno: sic digiti cubici* 125. *ad alium numerum.*

Ergo per Logarithmos facilioris resolutionis causâ progrediamur.

		Logarith.
Vt	8≕783	0.94362.
ad	13≕802	1.13994.
Sic	125≕000	2.09691.
ad quid?		3.23685.
Ad	196≕445	2.29323.

Hujus autem numeri Radix est 5 $\frac{71≕445}{91≕000}$. aut securiùs in logarithmis 0.76441. qui dant lineam 5≕813.

Hanc igitur sumam pro Radice, & fundam ex puro stanno cubum, qui æquiponderet plumbeo, cujus Radix erat 5≕000.

METEO-

METEOROLOGIA,

Quæ apparent in sublimi dilucidans.

Num. LVIII.

HIC iterum cum multis disputare debebo, An Meteora ad Mathesim pertineant? non enim de illis disserunt Geometræ, quia ad Physicam spectare dicũtur: & de illis nunquam bene disputavere Physici, quoniam ad Mathesim spectant. Vnde tametsi Plato omnem Physicam subalternari Geometriæ existimarit; neminemque, qui Magister in Mathesi non esset, posse esse in Philosophiâ discipulum, sit protestatus; qui à Platone dissentiunt, Meteorologicam saltem excipiunt, quam sciunt sine lineis, & numeris perfectè expediri non posse. Ego autem, quidquid alii dixerint, aut scripserint, impræsentiarùm de Meteoris disputabo Geometricè, ut vel ipso procedendi modo nõ aliò spectare hunc Tractatum ingeniosum ostendam. Incipiam ergo à vocibus, & posteà rem ipsam explicabo.

Num. LIX.

PRofectò vox ΜΕΤΕΩΡΟΣ, in eâ ab omnibus sumitur significatione, quâ illam usurpat Aristoteles in libris, qui *Meteorologici* vocari solent. Poëtæ, & Homerus præcipuè, ΜΕΤΗΩΡΟϹ, & ΜΕΤΑΙΩΡΟϹ dicunt. Est autem *Meteorus* sublimis: & *Meteorologica*, Scientia, quæ disserit de rebus, quæ in loco sublimi cernuntur.

Hinc oritur quæstio, quæ interrogat, *An Terræmotus, & Sydera nominentur Meteora?* Et quidem ea, quæ in Terrâ fiunt, non in sublimi, sed in infimo loco formantur: & ideò *Nertera* dicuntur: Sydera autem sublimia sunt: unde Scaliger *in initio Notarum in Sphæram Manilii*, ut videatur observare in loquendo rigorem, sic inquit, *Astronomiæ partes duæ sunt, altera circa Stellarum motus versatur, & vocatur* Meteorologia, *quod* Meteora *etiam Stellas significent, non ea tantum, quæ Aristoteles tractat infra Lunam; Altera est circa effectus ipsos, & vocatur* Apotelesmatice, *&* Poëtice. Cæterùm quidquid dicat Scaliger, nomen usitatissimum non est repudiandum, cùm agimus de subterraneis, ut monet Alstedius *in Encyclopædia libr. 13. part. 3. cap. 8. Reg. 1. pag. 131. b.* nec est contra communem usum extendendum. Nam, si rem bene examines, clarè conspicies à Scaligero vocis Etymon cum significatione confundi: nam ratio nominis subterraneis, non convenit, & potest appropriari Sydereis, at Philosophica significatio, subterranea pervadit, & ad regionem Lunarem non adscendit: quoniam Cometas fieri infra Lunam etiamnum Peripatus contendit. Nomen etiam Astronomiæ confundit Scaliger; nam significat Artem, quæ Stellarum metitur distantias, & diametros, & orbitas in Cœlo describit, quæ enim de effectibus illarum disserit, non *Astronomia*, sed *Astrologia* vocari solet.

Sed non est solus Scaliger, qui hæc confundit nomina: quoniam David Origanus *in Introduct. ad Ephemerid. part. 3.* de effectibus *in proœmii initio pag. 397.* sic inquit. *Astrologiam, in eo doctrinæ genere, quod Cœlestia contemplatur, nunc usitatè appellari eam partem, quæ naturales virtutes, quas Configurationes Cœlestes, & Stellæ calore suo dissimili, quo qualitates diversæ in aëre generantur, in inferiora exercent, considerat; ac inde subjectarum rerum mutationes elicit: olimque dictam fuisse* ΠΡΟΓΝΟΣΤΙΚΟΝ ΔΙΑ ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑΣ, *nemini Recentiorum scripta legenti dubium esse potest*. Olim igitur Facultas illa, quæ ex Syderum consideratione exhibebat prognostica, *Astronomia*, & non *Astrologia* vocabatur. Et quidem tota nominum distinctio ab arbitrio desumitur: nam Astronomia Stellis legem ponit, & Astrologia de Stellis

loquitur, &, quæ earum motus, & loca considerat, loquitur de Syderibus: &, quæ tractat de effectibus, leges, & regulas illarum influxui præscribit.

ARTICVLVS I.

Meteororum divisio. Enumerantur singula, & explicantur.

Num. LX.

AD quinque reducuntur classes: vel enim Terrea, vel Aquea, vel Aërea, vel Ignea, vel Apparentia sunt. Sumo ergo calamum, ut in hoc Articulo omnia, quæ de Meteoris solent dici, perstringam, non enim singula uberiori indigent disputatione: & postquam in hoc Articulo omnia simul posuero, & explicavero, illa, quæ majori, & uberiori expositione indigere videntur, calamo secundo retractabo.

Num. LXI.

TErrea Meteora Veteres non cognoverunt: at, ne hoc elementum suis careret meteoris. Libertus Fromondus *lib.5. Meteoroleg. cap.4.* lineas illas inter meteora numeravit, quæ telæ aranearum videntur, & in autumno per campos volitant. Pueri illas apud Belgas, *Onse lieve vrauwen draët*, hoc est, *Fila B. Virginis* nominant: apud Hispanos verò, *Babas de los ahorcados.*

Num. LXII.

AQuea meteora sunt, *Vapor, Nebula, Ros, Pruina, Nubes, Nix, Pluvia, Grando*. Minutissimæ aquæ particulæ, Solis calore agitatæ, motu ab aliis separatæ, & elevatæ, Nebulam, & Vaporem constituunt. Nam nebula rarior est vapor: & vapor, si sit densus, est nebula. Et, si è locis fuliginosis extrahatur, pruina dicitur: vi frigoris in formam granorum salis constringitur: & ideò aquâ ex pruinâ resoluta, insalubris censetur.

Ros, Pruina, Pluvia, differunt etiam secundum magis, & minus. Ros enim est pluvia ita tenuis, ut sensum fugiat; non percipitur, quando cadit, sed in arborum foliis videtur, postquam cecidit.

Vapores, cùm in altum tolluntur, immutantur, aut non. Cùm immutati manent, causant Crepuscula, & radios lucis, & visûs refringunt: unde multi de Crepusculis Geometræ, multi de Refractione Syderum ingeniosè scripserunt. Cùm immutantur, convertuntur in Nubes: quæ, si frigefiant, dant Pluviam; quæ, si sine impetu decidat, vocatur *Imber*; *Nimbus* autem, si labatur cum impetu. Pluviæ guttulæ, si congelentur, transeunt in Nives; &, si condensentur, in Grandinem.

Placet hîc curiositatis gratiâ ex Smaragdinâ Hermetis Tabulâ aliquas lineas sumere, quas multi Chymici intelligi volunt de Aquâ. *Pater ejus* (medicamenti universalis) *est* ☉: *mater* ☽: *portavit illud ventus in ventre suo: nutrix ejus est terra. Hæc est vis totius Mundi. Si versa in terram fuerit, separabit terram ab igne, subtile ab spisso. Suaviter cum magno ingenio adscendit à terrâ in cœlum, & iterum descendit è cœlo in terram, & recipit vim superiorum, & inferiorum.* Quæ omnia Dienheimius *in libello de Medicinâ universali* de aquâ exponit.

Num. LXIII.

AErea meteora sunt, Ventus, & Terræ-motus. Ventus est meteorum flatuosum aërem agitans: &, si lenis sit, *aura* vocatur. Nota hîc obiter ex Platone *libr.5. de legib.* hanc sententiam. *Vbi vehementes, & turbulenti sunt ventorum flatus, ibi homines sunt protervi, & feroces.* Et ratio est, nam sanguis à vento alteratur, & sanguineis spiritibus perturbatis, necesse est, ut animus etiam perturbetur. Sed de Ventis uberiùs in Anemometriâ, quam *Tom. 1.* exhibui, disputavi.

Terræ-motus caret nomine in linguâ Latinâ, & ideò cogimur duabus vocibus illum describere: ϹΕΙϹΜΟϹ dicitur Græcè: ejusq; causam non est adsequutus Alstedius, qui *Encyclopæd. libr. 13. part. 3. cap. 10. pag. 134. a.* sic inquit. *Terræ-motus est meteorum generatum è flatu intra cavernas terræ coarctato: qui dum sibi viam parat, necessariò terram concutit: ventus enim, cùm levis sit, eo loci detineri non potest.* Sed aër etiam hujus Musæi est levis, & tamen, etsi claudatur, nec muros, nec fornicem concutit. Sanè, ubi subterranea sunt solida, non possunt terræ-motus accidere: ubi autem sunt cavernosa, (ut in Græciâ, Calabriâ,

briâ, Rhætiâ, Helvetiâ, &c. frequentes terræ-motus sunt. Fit itaque Terræ-motus hoc modo. *Quando caverna aliqua subterranea est plena aëre: si, vel ingrediatur aqua impetus, qui illum constringat; vel eumdem ignis vehementia calefaciat; dum quærit locum sibi æqualem, erumpit, & terram concutit*. Hinc Agricola *libr.4.de ortu subterr.* quatuor enumerat Terræ-motûs species: videlicet, Tremorem, Concussionem, Arietationem, & Inclinationem: quæ secundum magis,& minus inter se videntur differre. Sed,& alibi Terræmotum in Simplicem, & Compositum dividit.

Alstedius *loc.cit.pag.135.a. num.13.* ut doctrinam dilucidet, & sic scribit. *Exemplum Terræ-motûs stupendi, & non purè naturalis habuimus anno 1618. die Augusti 25. ubi* Pleurs *oppidum amœnissimum, & opulentissimum in Rhætiâ prope Chavenam, obrutum est monte vicino, ita, ut mille quingenti homines, unâ cum splendidissimis palatiis planè fuerint tecti, & miserabiliter oppressi. Imprimis autem in hoc lamentabili casu admiratione dignum est, quod mons iste teli adinstar volaverit, & dictum oppidum obruerit*. At falsa Alstedius apprehensione decipitur; non enim terræmotu Pleurium, sed à monte suo pondere dehiscente sepultum est. Pridie descendit pastor, qui aliquas boves in monte custodiebat, & monuit Consules, montem esse fissum, unam magnam partem à reliquo corpore divelli, imminere oppido, civesque omnes, aut fugere, aut mori debere. Est auditus, & risus: nam videbatur impossibilem narrare fabulam. Illi noluerunt credere: & die sequenti sub meridiem cecidit mons, & sepelivit universos. Illustrissimus D.Ioannes Comes Lossius, qui fuerat Pleurii natus, duas habebat tabulas Pragæ felici penicillo expressas; quarum altera Pleurium ante montis lapsum, altera illud prout nunc est, repræsentabat, illisque inscribi historiam jusserat, prout recensui. Non enim terræ-motu indigent Alpes,& Pyrinæi, ut magnæ lapidum,& terræ malè compactæ moles suo dehiscant pondere,& ex verticibus in valles cadant.

Num.LXIV.

IGnea Meteora sunt Exhalationes, Fumi; &c. Draco volans,Ignis fatuus,Ignis lambens, Helena, Castor, & Pollux, &c. Stella cadens, Lancea ardens, &c. Fulmen, Fulgur, Coruscatio, Tonitru: &c. quibus Cometas Peripatus accenset.

Ligna putrida, squamæ, & aliæ res lucent noctu, & non ardent; Hoc prodigium, sicut alia, specialissimè reperitur in Indiâ. Simon Majolus *in diebus Canicul. tom.1. colloq.21.* & alii apud Solorzanum *de Iure Indiarum lib.1. cap.7.pag.83.a.* miranda recensent de naturâ, & ingenti magnitudine arundinum, & aliarum arborum ejusdem Orbis, & præcipuè de ligno quodam Novæ-Hispaniæ, in quo cùm vetustior putredo est, lux quædam splendorque nocturnis in tenebris enascitur, & noctu itinerantibus percommodum est, ut comitem quisque suum videat, & absque errore sequatur.

Et quidem, sicut ligna putrida, sic etiam sunt fumi, & vapores putridi, qui lucent noctu, & nihil suo contactu incendunt. Hujus generis est *Draco volans*, à figurâ sic dictus: movetur enim per spiras, & sinus. *Ignis* etiam *fatuus*, qui est vapor ex putredine exortus: & ideò in locis palustribus, in cœmeteriis, ubi humantur cadavera: in locis publicorum suppliciorum; & in macellis, ubi mactantur pecudes,frequenter conspicitur: unde centenæ à mulieribus fabulæ, aut etiam superstitiones recensentur. Dæmon sæpe se immiscet, & hujusmodi lucibus iter-agentes decipit, & in præcipitia deducit: sed, & hæc infortunia sine interventu Dœmonis,ex merâ hominum credulitate, interdum accidere possunt. Vulgus in Belgio somniat, has flammulas esse animas Purgatorii: in Hispaniâ autem esse Striges, aut Sagas, quæ per campos decurrunt. Harum flammarum censui adnumerari potest *Ignis lambens*, qui vestibus hominum, & pilis animalium adhæret, & evaporat, quando homines, equi, & alia animalia motu vehementi incalescunt, & pinguem sudorem emittunt; qui ignis instar splendet. Sic etiam feles species scintillarum è lumbo emittunt, cùm nocturno tempore contra fluxum capillorum pectuntur.

Naturæ consulti, & inter ipsos Plinius, & alii, ut refert Alstedius *Encyclopædiæ libr. 13. part.3.cap.9.pag.132.b.* hæc, & similia dicunt in Naturæ majestate latêre: at ego hucusque nullam difficultatem reperio: si enim res putridæ lucent, cur non poterunt ex se emittere vapores lucidos? nam, & tempore pestis, quando aër corrumpitur, multæ luculæ no-

cturno tempore discurrere videntur huc illuc. Hæreo tamen, cùm in post procellam Helenam, aut Castorem, & Pollucem contemplor. Est autem Helena, flamma solitaria adhærens antennis, & malis: Castor autem, & Pollux sunt binæ flammulę: illa tempestatem aliam imminere prędicit: hę tranquillitatem pollicentur. Ratio nominum hinc videtur desumi: nam sicut Helena attulit Troję excitium, sic illa flamma navi: & sicut Castor, & Pollux, Iovis filii, mare à piratarum liberarunt periculis, sic illę flammę in mari, si binæ, & binæ sint, significant felicitatem. Hos ignes *Santelmo* Hispani; *Sainct-Herme* Galli: eosdemque Itali à SS. Petro, & Nicolao solent denominare. Sed quæris. (1) Quomodo hi ignes fiant in mari, è quo vapores putridi non videntur emergere? & (2) Cur una solitaria flammula naufragium, binæ autem serenitatem post procellam prædicant? Cartesius *libr. de Meteor. cap. 8. pag. 268. num. 4.* ad utrumque respondet, & neutrum exponit: & ideò mihi magis displicet, quod flammas has aëris agitatione accendi velit: nam illæ reverà non ardent, sed tantummodò lucent. Notat tamen tres flammas interdum numerari, cùm videlicet tempestas vehementer sœvierit, & ideò hanc flammarum triadem nautas mali ominis fuisse arbitratos. Libertus Fromondus *libr. 2. Meteor.* citò se expedit, & utramque difficultatem solvens, jubet, ne Helena nautas terreat, & ne Castor, & Pollux serenitatem promittant. Ab Alstedio *Encyclopæd. libr. 13. part. 3. cap. 13. pag. 138. b.* ad compendium reductus sic inquit. *Eadem est ratio horum ignium, ac ignis fatui: nam, si ventus ex terrâ in mare ignem fatuum exsibilet; ex fatuo fiet Helena, vel Castor, & Pollux.* Igitur hæ in tempestatibus luces nihil omninò significant: &, si solitariæ, aut binæ, aut ternæ volitent, aut chordis adhæreant, perinde fit. Nam, & Cartesius addit. *Sed audio nunc à nautis etiam quatuor, aut quinque solere observari.* Ergo cessat augurii felicis, aut infelicis superstitio, quæ ab harum flammularum numero desumebatur.

Fulmen fit, cùm nubes rumpitur; tonitru ex aëris concussione oritur, fulgur, & coruscatio ab igne, qui reverà ardet, & vapores vituminosos interdum ita exsiccat, ut in lapidem vertat.

Num. LXV.

APparentia Meteora vocantur, quæ reverà non sunt, sed esse apparent, unde ab Aristotele dicuntur ΦΑΣΜΑΤΑ. Et præcipua sunt Chasma, Halo, Parelius, Paraselene, Virgæ, & Iris: quibus accensent Iuniores nonnulli Cometas.

Si nubes sit rotunda circumcirca illustrata, in medio verò nigra, & speciem voraginis referent, dicitur *Chasma.*

Halo est circulus Solem, Lunam, aut aliam Stellam coronans. A Germanis vocatur *ein Hof.* Errant, qui hoc nomen esse masculinum existimant: erravit ergo Alstedius *libr. 13. Encyclopæd. part. 3. cap. 13.* dicens. [*Halo* (qui etiam dicitur *Halysis, Catena, Corona, Armilla,* & *Area*) fit per refractionem simul, & reflexionem, sicut Iris, &c. Itaque est Halo, Solaris, Lunaris, vel Sydereus.] Nec mirum impegisse Alstedium ubi, & impegit Seneca, qui *libr. 9. quæst. natur.* ait. [Hunc Græci Halon vocant, quem nos dicere coronam aptissimè possumus.] Lege *hanc,* & *quam,* unde Calepinus Passeratii. [*Halos* Aristoteli dicitur, quam Latini, modò *coronam,* modò *aream* circa Lunam dicunt.] Petrus Gassendus in linguâ Latinâ est valde religiosus, coronamq; quam, dum inter Flayosium, & Draguinianum iter faceret, die Maji 1635. observavit, descriptam relinquit his verbis. *Sub horam quartam efformata circa ☉ Halos, quæ tamen ad dextram, seu Boream, uti, & infernè, inconspicua prope fuit. Dum in eam crebrò converterer, horâ prope quintâ jam erat, cùm visa est mihi præsertim enitescere ad lævam, sive ad meridiem, ac in eâ quidem parte, in quâ erat ejusdem altitudinis supra horizontem cum ☉. Nempe, cùm Halonis colores aliàs valde languescerent, illeic non minùs dividi, quàm in Iride solent, apparebant. Non longè post tamen visi hebetiores (puta, quòd nubes densescerent) species autem creabatur, qualis vulgò apparet Solis, cùm præter nubeis opaciores claritate suâ se prodit, verum margine indistincto.* Circa casus obliquos hæc habe ἍΛΩΣ declinatur, ut ΕΥΡΕΩΣ, nempe Genit. *Halω,* Dativ. *Halῳ,* Accus. *Halωn,* &c. Legitur etiam ἍΛΩΝ, ΩΝΟΣ, similiter fœmeninum, & ejusdem significationis.

Parelius est imago Solis in nube densiore repræsentata, & hujusmodi Solis imagines ab Hispanis nominantur *Resoles.* Dicitur Parelius

aut,

(aut, ut Seneca vult, Parelium) ΠΑΡΑΗΛΙΟΝ, *juxta Solem.* Infert Fromondus, *Ridicula ergo etymologia, quòd sit par Soli.* At ego falsas rationes nominum interdum esse pulchriores veris, in meâ Logicâ ostendi: & quidem impræsentiarùm meliùs Parelii naturam exponeret, qui eum parem Soli esse diceret, quàm, qui apud Solem.

Sicut in nube densâ Solem, sic etiam pingi Lunam aliquando videmus, & hanc imaginem *Paraselenem* nominamus.

Virgæ sunt lineę longæ referentes colorem Iridis. Iacent interdum ad libellam, aliquando cadunt perpendiculariter: solent esse rectæ, sed sæpe in spiras torquentur: formantur ab inæqualitate nubis, & dicuntur pluviam jamjam imminentem significare. Quo die Parisiis Henricus IV. Galliæ Rex fuit occisus, Madriti in Hispaniâ sunt virgæ ad Septentrionem visæ: nam pudore rubescebat Cœlum, cùm scelus tam infame spectabat.

Iris dicitur Arcus ille cœlestis, qui in nube pingitur. Putant aliqui non fuisse ante diluvium: vel saltem arcum, de quo loquuntur Sacræ literæ, non esse Iridem. Doctor Ioannes Marcus *in suâ Thaumantiâ pag.* 249. sic inquit. *Iris, de quâ hactenus egi, in guttis roridis concepta, non videtur esse illa, de quâ Scriptura Sacra loquitur, in fœdus inter Deum, & homines adsumpta. Hanc enim Deus dicitur tanquam opus proprium in nube posuisse.* Arcum meum dedi in in nube. Et erit in obnubilando me nubem super terram, & apparebit Arcus in nube. *Genes. cap.* 9. *At verò Iris rorida non est effectus solius Naturæ, sed etiam Artis, quæ Iridem Cælesti per omnia similem imitatur, Cælo etiam sereno, & innubi. Et tam hæc, quàm illa, non in nube, sed in guttis roridis, in quas nubes se resolvit, generatur.* Contrarium tamen tenet communis Theologorum sententia, quam Alstedius *loc. cit. pag.* 137. *b. num.* 13. proponit his verbis.

Ne timeant imbres, datus est in nubibus obses. Iris etiam ante diluvium fuit, scilicet quoad essentiam absolutam, sed non quoad respectivam, sive ΣΧΕΣΙΝ, *hoc est, significationem,* &c. *Significatio Iridis Solaris est partìm naturalis, & partìm supernaturalis.* Naturalis hæc est. *Iris Solaris protendit pluvias largiores, si consistat in meridie; si ad ortum, rariores, & interdum serenitatem: si ad occasum serenitatem, & nonnunquam pluvias.* Supernaturalis est. *Quod Iris Solaris sit signum gratiæ Cælestis in cohibendis pluviis, ne universali cataclysmo rursus pereat genus humanum.* Genes. 9.

Iris formatur à radiis Solaribus frequenter: sed à Lunaribus interdum, licèt rariùs.

An Astra, quæ vocantur affixa: an Satellites Iovis, an Satelles Saturni, qui detectus est nuper: an, & Cometæ sint phasmata, & in solâ apparentiâ consistant, rari interrogant, nam plerique omnes esse corpora realia supponunt; sed tamen multæ sunt rationes, quæ possent in contrarium adduci. Vide Articulum XII. inferiùs.

Postquam totam Meteorologiam ad paucas lineas reduximus, sumamus alterum calamum, & de aliquibus Meteoris in particulari differamus.

ARTICVLVS II.

An Aër, & Æther distinguantur specie?

Num. LXVI.

Difficiles Quæstiones occurrunt, nam primò quęritur, *An iste Aër, quem respiramus, ab aurâ Ætherea differat, & ante Lunæ Sphæræ finiatur?* &, si differat, *Vbi-nam Aëris sublunaris regio finitur, & Æther incipit?*

Ioannes Pena, Christophorus Rothmannus, & alii existimant, hunc Aërem per Planetariam, Sydereamque regionem protendi, nec putant esse necessarium aliam materiam ponere, quæ specie ab Aëre Elementari distinguatur. Illis Tycho Brahæus, Christianus Severinus Longomontanus, & alii juniores contradicunt. Sed, ubi nostri Aëris convexam superficiem collocant? Longomontanus in Astronomiæ Danicæ *pag.* 37. quæstionem decîdit his verbis. *Est autem in satis manifestâ differentiâ nubium, & supremi aëris à tellure sublimatio; siquidem illæ vix sesquialterius milliaris spatio à superficie terrenâ per observationes deprehenduntur, idque æstivo tempore, ubi radii Solares efficaciores sunt: hunc,* qua-

quatenus visibilis est, tredecim milliaribus Germanicis ex crepusculorum animadversione à nobis distare Optici convincunt. An-ne id verum? Vt rem examinemus, de Crepusculorum causâ, & quantitate disseramus.

ARTICVLVS III.
De Crepusculis.

Num. LXVII.

HΩ'Σ, *Aurora* dicitur, & ΗΩΙΟΣ *Matutinus*; quâ ob rem Artem, quâ radios Auroræ metîtur, ΗΩΙΟΜΕΤΡΙΑΝ, quâ autem illam describimus, ΗΩΙΟΓΡΑΦΙΑΝ, possumus appellare. Auroræ opponitur ΔΕΙΛΗ, *Vespertinum crepusculum.*

Non ingruunt statim tenebræ post occasum Solis, sed adhuc longo tempore manet ΔΕΙΛΗ, *crepera lux*, antequam obscuritas noctis adveniat. Sicut Solis occasum sequitur dubia lux, sic etiam ante Solis ortum præcedit, & hoc tempus, ut dicebamus, vocatur communiter ΕΩΣ, *Aurora*. Et utrumq; (matutinum, & vespertinum) ΑΜΦΙΛΥΚΗ; *Crepusculum*. Edidit de Crepusculis librum ingeniosum, & doctum Petrus Nonius Lusitanus, quem laudat Christophorus Clavius, & *in Comment. ad Sphær. Ioannis de Sacro bosco à pag.* 507. ad compendium, ut fatetur, reducit. Nos omnia breviùs determinabimus. Considera præsentes lineas.

Lamin. 13. *Figur.* 8.

Horizon sensibilis est superficies, quæ per superficiem Telluris ducitur, qualis est EF.

Linea refractoria est, quæ speciem Stellæ refringit, ut supra horizontem appareat, qualis est MN, *quæ in Europâ ab horizonte* EF *distat arcu* EN, *vel* FM, *grad.* 0. 34′. *si Tychoni confidimus.*

Oportet adhuc aliam lineam horizonti parallelam describere, quæ sit KG, *& dicitur* Crepusculina.

Cum ☉ est in P, est media nox. Cùm ad K pervenerit, incipit Aurora; cùm ad M adscenderit, oritur per radios fractos: cùm est in F, emergit per ipsum horizontem sensibilem. Est meridie in R. Et tametsi in E stringat horizontem sensibilem, adhuc conspicitur supra horizontem, quousque descendat infra N. Posteà incipit paulatim auræ claritas minui, donec Sol infra G, lineam crepusculinam labatur.

Sed quantum distat linea crepusculina KG, à lineâ FE, quæ designat horizontem sensibilem? Arcus EG est graduum 18. in communi sententiâ: illum ad grad. 16. 30′. contrahit Tycho: & ad grad. 24. Rothmannus protrahit.

Oportet duo Crepuscula ponere: alterum, in quo lux promanat à vertice C: alterum, in quo lux dimanat à latere Q, vel S. Illud vocari primarium, hoc secundarium potest. Ergo oporteret etiam duas lineas Crepusculinas adsignare: alteram primariam, nempe KG: alteram secundariam, nempe OH.

His præmissis, Aëris sublunaris superficiem convexam (hoc est, Ætheris concavam) dicimus esse SCQ, & lineam, quam metiri impræsentiarùm volumus, esse DC, quam Clavius, ubi supra, docet esse milliar. 43 $\frac{6}{10}$. quorum AD semidiametrus terræ est milliar. 3579 $\frac{0}{10}$. Vt igitur secundum Opiniones singulas respondeamus, numeros sequentes considera. Sinus totus est AT, vel AD est 100,000.

	Secans AC	Linea DC
Ad gr. 16 30′	104,295.	4,295.
Ad gr. 18 0	105,146.	5,146.
Ad gr. 24 0	109,464.	9,464.

Sanè, si agamus de primario Crepusculo, in Tychonis sententiâ linea DC (seu distantia Ætheris à superficie Terræ) est partiũ 4,295. & in communi partium 5,146. quarum semidiameter Terræ continet 100,000. Omitto numeros, qui ex grad. 24. 0′. nascuntur: quoniam de primario Crepusculo non potest Rothmanni sententia verificari. Modò hos numeros analogos ad determinatos reducamus.

Si Sinus totus	100,000	5.00000
dat	4,295	3.63296
Tunc Semid. Terræ	3,579	3.55376
quid dabit?		7.18672
Dabit milliaria	153 $\frac{72}{100}$	2.18672

Ergo,

Ergo, ſi Crepuſculina primaria diſtet ab Horizonte grad. 16. 30′. tunc altitudo Aëris erit Italicorum milliarium 154. fere. Sed quanta, ſi grad. 18. cum communi opinione ponamus? Dabit Analogia.

Si Sinus totus	100,000	5.00000
dat	5,146	3.71147
Tunc Semid. Terræ	3,579	3.55376
quid dabit?		7.26523
Dabit milliaria	$184\frac{175}{1000}$	2.26523

Si agamus de Crepuſculo ſecundario, ut communiter agunt Authores, lux veniet à puncto Q, & ex angulo EQH, debemus altitudinem Aëris menſurare. Nam angulus DAV, & EQH ſunt æquales. Angulus VAT eſt ſemiſſis anguli VAD. Ergo arcus omnes bipertiri debemus. Erit igitur

Gr.	′	*Semiſſis*		*Secans* AQ	*Linea* TQ
16	30	8	15	101,046	1,046
18	0	9	0	101,247	1,247
24	0	12	0	102,234	2,234

Ergo ex his fundamentis Analogias ſequentes inſtituamus.

Vt Sinus totus	100,000	5.00000
ad lineam	1,046	3.01953
Sic Terræ ſemid.	3,579	3.55376
ad quid?		6.57329
Dabit milliaria	$37\frac{438}{1000}$	1.57329

Non ergo adſcendunt altiùs vapores crepuſculini, nec eſt altior Aër, ſi ad Tychonis mentem crepuſculum ſecundarium metiamur. Sed quàm altus erit in ſententiâ communi?

Vt Sinus totus	100,000	5.00000
ad lineam	1,247	3.09587
Sic Terræ ſemid.	3,579	3.55376
ad quid?		6.64963
Ad milliaria	$44\frac{631}{1000}$	1.64963

Puto computum bene procedere. Clavius dabat milliar. 43 $\frac{}{}$6. cùm 44 $\frac{}{}$6. deberet: exactus eſſe ſolet in calculo. Ergo error ille eſt Typographi ſphalma. Sed quàm altus tandem erit Aër, ſi hypotheſis Rothmanni admittatur?

Vt Sinus totus	100,000	5.00000
ad lineam	2,234	3.34908
Sic Terræ ſemid.	3,579	3.55376
ad quid?		6.90284
Ad milliaria	$79\frac{957}{1000}$	1.90284

Hæ ſunt Aëris hujus, quem reſpiramus, altitudines, quas exhibent Crepuſcula ad mentem diverſorum Authorum ſupputata. Longomontanus, inter Clavium, & Rothmannum medius numerat 13. leucas Germanicas, quæ dant milliaria Italica 52.

De Crepuſculorum duratione.

Num. LXVIII.

DVM Tycho, & Rothmannus diſputant, & inter ſe convenire non poſſunt, nec enim ille profunditatē Crepuſculinę lineę à ſe adſignatam gr. 16. 30′. augere vult: nec Rothmannus à ſe adſignatam grad. 24. 0′. imminui: dum alii diverſis experientiis innixi, diverſas ab utrâque menſuras ſtabilire conantur; nos manebimus in antiquâ, & communi ſententiâ, & dicemus Solem ad Crepuſculinam perveniſſe, cùm eſt in octavo-decimo infra horizontem gradu. Qui aliam habere opinionem voluerit, poterit doctrinam à nobis tradendam reſolutioni ſuæ facili negotio attemtemperare. Sit ergo noſtra Regula.

Quâ horâ incipit Crepuſculum mane, ante Solis exortum; & finitur veſpere poſt Solis occaſum?

Nota (1) altitudinem Poli. (2) Locum Solis in Zodiaco. (3) Sume punctum oppoſitum. (4) Vide quotâ horâ Sol, numerando à meridie gradibus 18. ſupra horizontem elevatur. (5) Et tandem infer eâdem horâ, numerando à mediâ nocte, incipere, & finiri crepuſculum.

De Solis altitudine multi ſcripſerunt Tabulas, & præcipuè Clavius, apud quem ſunt uberrimæ, quæ ab Æquatore ad ipſummet Polum perveniunt. Ergo ponamus exemplum aliquod in particulari.

Sumus Compluti: Ergo extollitur nobis Polus grad. 41. 0′. ut habet Longomontanus *in Aſtronomiâ Danicâ pag.* 199. Ergo exhibeamus, quanta ſit ibi Solis ſupra horizontem elevatio. Conſidera Tabellam ſubſequentem.

In

Horæ post meridiem.	♋ G.	♋ ′	♌♊ G.	♌♊ ′	♍♉ G.	♍♉ ′	♎♈ G.	♎♈ ′	♏♓ G.	♏♓ ′	♐♒ G.	♐♒ ′	♑ G.	♑ ′	Horę post mediam noctem.
12	72	30	69	12	60	30	49	0	37	30	28	48	25	30	12
1	68	27	65	36	57	41	46	47	35	41	27	14	24	1	11
2	59	26	57	8	50	28	40	49	30	39	22	46	19	45	10
3	48	41	46	40	40	50	32	15	23	5	15	55	13	10	9
4	37	25	35	30	30	2	22	10	13	50	7	40	4	51	8
5	26	9	24	12	18	48	11	16	3	28					7
6	15	10	13	6	7	31	0	0							6
7	4	44	2	29											5

In singulis columnis videmus, inter quas horas cadat altitudo gradûs 18. Vnde Sole ingrediente signa ♉, ♊, ♋, ♌, ♍, habebit prędictam altitudinem grad. 18. mane inter sextam, & septimam: & vespere inter quintam, & sextam. In Æquinoctiis habebit mane inter septimam, & octavam, & vespere inter quartam, & quintam. Sole ingrediente in ♏, & ♓, mane inter octavam, & nonam vespere inter tertiam, & quartam. Et tandem ingrediente ♐, ♑, ♒, mane inter nonam, & decimam, & vespere inter secundam, & tertiam.

Sed in quo horæ minuto? Respondebit Regula proportionalis.

Hor.	♋ G.	♋ ′	♌♊ G.	♌♊ ′	♍♉ G.	♍♉ ′	Hor.
5	26	9	24	12	18	48	7
6	15	10	13	6	7	31	6
Differ. I.	10	59	11	6	11	17	A
Differ. II.	2	50	4	54	10	29	B
Differ. I.		659		666		677	*a*
Differ. II.		170		294		629	*b*

Prima differentia A est altitudinum Solis in horarum initiis: secunda B est minoris altitudinis, & gradûs 18.

Differentiæ *a*, & *b*, sunt eædem, quæ A, & B, sed gradus in minuta resolvunt. Ergo instituatur Analogia.

si	659	2.81889	666	2.82347	677	2.83059
dant	60	1.77815	60	1.77815	60	1.77815
tūc	170	2.23045	294	2.46835	629	2.79865
quid?		4.00860		4.24650		4.57680
Dāt	15	1.18971	26	1.42303	55	1.74621

Transeo ad Æquinoctialem, & altitudinem Solis quæsitam inter 7. & 8. mat. nec-non 4. & 5. vesp. reperio.

Hor.	♈♎ G.	♈♎ ′	Hor.
4	22	10	8
5	11	16	7
Differentia I.	10	54	A
Differentia II.	6	44	B
Differentia I.		654	*a*
Differentia II.		404	*b*

Vnde oritur hæc Analogia.

Si	654	2.81558
dant	60	1.77815
Tunc	404	2.60638
quid?		4.38453
Dabunt	37	1.56895

Progredior: & Sole ingrediente ♏, & ♓: altitudinem Solarem grad. 18. inter horam 8. & 9. mat. nec-non 3. & 4. vesp. reperio.

Hor.	♏♓ G.	♏♓ ′	Hor.
3	23	5	9
4	13	50	8
Differentia I.	9	15	A
Differentia II.	4	10	B
Differentia I.		555	*a*
Differentia II.		250	*b*

Et hanc instituemus Analogiam.

Si	555	2.74429
dant	60	1.77815
Tunc	250	2.39794
quid?		4.17609
Dabunt	27	1.43180

Et

Et tandem veniendo ad ♐, ♑, ♒, illum altitudinis gradum inter 9. & 10. mane; necnon inter 2. & 3. veſp. obſervo. Conſidera ſequentes numeros.

	♐ ♒		♑		
Hor.	G.	′	G.	′	*Hor.*
2	22	46	19	45	10
3	15	55	13	10	9
*Differ.*I.	6	51	6	35	A
*Differ.*II.	2	5	4	50	B
*Differ.*I.		411		395	*a*
*Differ.*II.		125		290	*b*

Vnde poterimus computum claudere hanc Analogiam inſtituendo.

Si	411	2.61384	395	2.59660	A
dant	60	1.77815	60	1.77815	B
Tunc	125	2.09691	290	2.46240	C
quid?		3.87506		4.24055	D
Dabunt	18	1.26122	44	1.64395	E

Conjungo igitur B,& C, & adquiro D, ſubduco A,& retineo E: & inde ad reſolutionem progredior.

Compluti igitur, quod Polum grad. 41. elevatum obſervat.

	♋		♌ ♊		♍ ♉		♎ ♈		♏ ♓		♐ ♒		♑	
	H.	′	H.	′	H.	′	H.	′	H.	′	H.	′	H.	′
Incipit Aurora	2	16	2	42	2	33	4	23	5	5	5	34	5	45
Intervallum	2	14	2	3	1	46	1	37	1	36	1	41	1	45
Oritur ☉	4	30	4	45	5	19	6	0	6	41	7	15	7	30
Occidit ☉	7	30	7	15	6	41	6	0	5	19	4	45	4	30
Intervallum	2	14	2	3	1	46	1	37	1	36	1	41	1	45
Finitur Crepuſculum	9	44	9	18	8	27	7	37	6	55	6	26	6	15

Sicut pro civitate Complutenſi, ſic pro quâcumque aliâ poteris Tabulam conformare: aut, ſi à calculi tædio liberari volueris, numeris ſequentibus uti poteris, qui Europam univerſam, & fere totam Aſiam comprehendunt; nam à grad. 35. incipiunt, & in 61. terminantur. Immò, & eiſdem uti poteris in Mundi regione Auſtrali; nam inter grad. 35. & 61. regiones multæ incognitæ, & potentiſſima in Americâ regna reperiuntur.

Vſus Tabulæ ſequentis hic eſt. Si vis ſcire, quanto tempore duret Crepuſculum, quocumque die, quære locum Solis in capite, altitudinem Poli in margine, & angulus communis dabit tempus, quod quæris. Nam, ſi interroges, quantum duret Crepuſculum Babylone, quando ☉ ingreditur Geminos. Dicam ex Longomontano altitudinem Poli Babylonici eſſe grad. 35. 0′. Quæro igitur grad. 35. 0′. in latere, & ♊ in capite, & angulus communis dabit Hor. 1. 46′. tanto ergo ibi tempore Aurora præcedet ante Solis ortum: & tanto Crepuſculum poſt occaſum ſequetur. Sanè, ſi Sol non ſit in ipſo initio ſigni, oportebit uti parte proportionali. Verbi gratiâ. Scire vis, quanto tempore duret Crepuſculum Amſtelodami die 30. Martii? Reſpondeo, hanc civitatem celeberrimam à Longomontano in altitudine Poli gr. 52. 20′. collocari. Ergo ſic inſtituitur computus.

	Altitudo Poli.		♈		♉		
			H.	′	H.	′	
	52	0′	2	1	2	22	A
	53	0	2	4	2	33	B
Ergo	52	20	2	2	2	26	C
Ergo			2	10			D

In altitudine graduum 52. Crepuſcula ſunt, quanta in A: In altitud. gr. 53. Crepuſcula ſunt, quanta in B. Ergo in altitudine grad. 52. 20′. erunt, quanta in C. Ergo, ſi in initio ♈ ſit Crepuſculum Hor. 2. 2′. & in initio ♉ Hor. 2. 26′. erit differentia Hor. 0. 24′. & differeniæ triens Hor. 0. 8′. qui additus Horis 2. & 2′. dabit Hor. 2. 10′. ut in D.

Si vis ſcire, quâ horâ incipiat Crepuſculum mane, aut finiatur veſpere; quære horam ortûs, aut occaſûs Solis, & durationem Crepuſculi correſpondentem dato diei. Hanc adde horæ occaſûs, aut aufer ab horâ ortûs, & habebis momentum, quo incipiat Aurora, & finiatur veſpertinum Crepuſculum.

TABVLA. Durationem Crepusculorum exhibens.

Altitudo Poli.	♋ H. '	♌ ♊ H. '	♍ ♉ H. '	♎ ♈ H. '	♏ ♓ H. '	♐ ♒ H. '	♑ H. '
35	1 52	1 46	1 35	1 29	1 29	1 34	1 35
36	1 55	1 48	1 36	1 30	1 30	1 35	1 37
37	1 58	1 50	1 38	1 31	1 32	1 36	1 38
38	2 1	1 53	1 40	1 32	1 33	1 37	1 40
39	2 4	1 55	1 41	1 34	1 34	1 39	1 41
40	2 9	1 59	1 43	1 45	1 36	1 40	1 43
41	2 14	2 3	1 46	1 37	1 36	1 41	1 45
42	2 18	2 6	1 47	1 38	1 38	1 44	1 46
43	2 25	2 9	1 50	1 40	1 40	1 45	1 48
44	2 31	2 14	1 52	1 42	1 42	1 47	1 50
45	2 39	2 19	1 55	1 44	1 43	1 49	1 53
46	2 50	2 26	1 58	1 46	1 45	1 52	1 55
47	3 3	2 32	2 1	1 48	1 47	1 54	1 58
48	3 30	2 41	2 4	1 50	1 49	1 56	2 1
49		2 50	2 8	1 52	1 52	1 59	2 3
50		3 4	2 12	1 55	1 54	2 2	2 6
51		3 23	2 17	1 58	1 57	2 5	2 10
52			2 22	2 1	1 59	2 8	2 14
53			2 33	2 4	2 2	2 11	2 18
54			2 39	2 7	2 5	2 15	2 22
55			2 48	2 10	2 8	2 19	2 26
56			2 57	2 14	2 12	2 23	2 31
57			3 9	2 18	2 15	2 28	2 37
58			3 12	2 23	2 19	2 33	2 42
59			3 54	2 28	2 24	2 39	2 50
60				2 33	2 28	2 45	2 58
61				2 38	2 33	2 53	3 7

Sunt aliqui, qui hanc Tabulam ad denos, quinos, aut etiam ternos Signorum gradus promoverunt: sed, quo fructu? Est tam parva, quæ accidit intra mensem variatio, ut sine calamo fieri possit distributio per gradus, aut dies. Pono exemplum. Prima Tabulæ linea, quæ servit trigesimo-quinto altitudinis gradui habet hos numeros.

	H. '	*Diff.*		
♈♎	1 29	> 6'	*diebus* 5	*unicum minutum correspondet.*
♉♍	1 35	> 11	*diebus* 3	
♊♌	1 46	> 6	*diebus* 5	
♋	1 52			

Stat ergo, non esse necessariam Tabulam uberiorem; & hanc, quæ per Signorum initia procedit, ut Crepuscula mensurentur, & determinentur, sufficere.

NOTA I.

De Vaporum in altissimis tenebris luce,

Num. LXIX.

VApores etiam, etsi immediatè non tángantur à Sole, possunt tangi mediatè, & lucem emittere: possunt etiam esse pingues crassi: & viscosi, & altissimis tenebris lucêre. Rarum est, & loco prodigii haberi poterit, quod *libr. 3. de vitâ Peireskii pag. 290. a.* narrat Petrus Gassendus. Ejus verba subjicio. *Laborabat Peireskius octavum jam diem dolore renum, ac stranguria; sub cujus initium, non po-*

potuit id prodigium perspicere, quod non in ipsis modo Castris, sed Parisiis etiam, & per totam Galliam, alibique visum, stuporem creavit. Claritas, nempe insignis fuit, quæ nocte sequente diem duodecimam, Borealem Cœli faciem ita occupavit, ut auroram clarissimam per multas horas fuerit mentita. Id sanè mirum, silente Luna; sed mirabilius visum est, vaporem eâ regione fusum, & ad polum usque evectum, sic fuisse distinctum in quasdam veluti columnas albescenteis, & subobscuras alternatìm sitas; ut cum horizonti ad amussin forent, promoverentur lentissimè ab Oriente in Occidentem. Denique miraculo fuit ex albescentibus attolli, brevi spatio, ad verticem usq; pyramides quasdam, sive obeliscos valde candidos, ipsisque consistentibus, trajectos vapores, ut tenuissimos ita candidissimos, motione adeò celeri, ut fulgetra imitarentur.

NOTA II.
De aliis rebus noctu lucentibus.

Num. LXX.

DIcebam vapores, etsi non sint mediatè, aut immediatè illuminati à Sole posse esse lucidos,& splendorem effundere. Vt hoc esse verum demonstrem, has adhuc lineas ex eodem Gassendo *libr.* 1. *de vitâ Peireskii pag.* 257.*b.*exscribo. Ibi enim *ad ann.*1622.sic inquit. *Ad hæc, quia Pacius perlubenter edisserebat de rebus ad Physicen spectantibus,nullam non occasionem captabat rogitandi illum de causis naturæ abstrusioribus, & maximè quidem per horas relaxando animo datas. Sic cùm aliquando noctu incidisset in crustas, squamasque piscium lucidas, collegit, intulitque clam in Pacii Musæum; ac posteà, cùm illo ingressus, quam præferebat candelam, consultò exstinxit, ut illo primùm attonito, ac deinde lucem mirante, sciscitaretur ipsius causam. Ac recurrit quidem* Pacius *ad calorem ex putredine excitatum; sed rogavit* Peireskius, *cur non sentiretur, ergo calor, neque in iis squammis, neque in quibusdam lignis putrescentibus? cur horrea præ putredine incalescentia, calx item madefacta, & alia tantopere calida non emitterent lucem? Cur, si ob calorem cicindelæ lucent, non lucerent etiam animalia cætera tantoperè iis calidiora? Ad quæ* Pacius *posse calorme, quem in Scholis dicunt virtualem, sufficere,& aliunde exigi certam dispositionem materiæ, quæ reperitur in rebus minùs ad sensum calidis, non reperta in aliis calidioribus sensu deprehensis. Prætereà. Porrò, cùm hæc, & alia non fecissent satis* Peireskio, *mihi deinceps visum fuisse probabilius, quàm lucem omnem flammulam esse, sed rarissimam, tenuissimamve: argumentoque esse lucem Solis, quæ, dum cogitur, densaturque, ardet; ad eum modum, quo vapor nihil aliud, quàm aqua rarefacta; tenuataque est,qua rursus coacta, densataque, humor apparet. Cùm lux autem Solis directa, seu primaria sit adhuc satis densa, ut calorem sui sensibilem faciat; repercussam tamen,secundariam-ve adeò tenuem evadere, ut ejus calorem sensus non percipiat. Quare, & nihil mirum videri, si lucula illa squammarum, similiumque rerum non sentiatur calida; cùm sit longè tenuior illa Solari secundaria, intra quam planè evanescit. Quod res autem calidiores non perinde luceant, causam dici posse, quòd calor vehementior tetriores excitet vapores, seu fuligines, quàm, ut connatam luculam patiantur puram emergere, atque idcircò apparere.*

ARTICVLVS IV.

De Nubibus. *Metitur Nubium à Tellure distantiam.*

Num. LXXI.

MVlta scribuntur curiosè, quæ mente possint concipi, at oculis observari non possint. Nubes nō multum à Terræ superficie distare, certum est. Montium cacumina, aut tegi nubibus, aut etiam eminere ultra nubes, aliquando videmus; unde, qui ex Orometriâ metiri Montis altitudinem sciat, habebit lineam, ad quam nubium illarum, quæ Montem obtegunt, celsitudo pervenire non possit: at verò determinare numerum, qui veram nubis remotionem definiat, *hoc opus, hic labor est*, unde, quæ scitè dicuntur, & speculativè stant, ad praxim feliciter non reducentur. Quam ob rem omnia, quæ de nu-

bium altitudine dicuntur, & scribuntur, semper sunt falsitatis suspecta. *libr.* 13. *Encyclopæd. part.* 3. *cap.* 11. *pag.* 135. §. 2. Alstedius. *Iuxta Vitelionis sententiam nubes distant à terrâ* 13. *milliaribus Germanicis. Iuxta opinionem aliorum, cùm longissimè absunt à terrâ, distant milliaribus Germanicis* 193. *cùm proximè absunt, distant milliaribus* 72. *Alii putant nullam nubem ultra* 9. *milliar. German. distare à terrâ: & non rarò ultra dimidium milliare non abesse, quòd nonnullæ nubes insideant montium altissimorum cacumina, vel eisdem etiam sint humiliores.* Sed hujusmodi numeri, veriùs somniati sunt, quàm observati.

Longomontanus *in Astronom. Danic. libr.* 2. *cap.* 11. *pag.* 129. *&* 130. duo proponit Problemata, quæ huc pertinent, &, quo magis videntur praxi accommoda, sunt difficiliora, si ponantur in praxi. Primum est, *Datâ intercapedine directâ in terrâ inter binos eamdem nubeculam ab horizonte in altitudine observantes, datur nubis ejusmodi à superficie telluris sublimatio.* Secundum verò, *Datâ intercapedine inter umbram nubis perpendiculariter à radiis Solaribus in superficiem terræ, aut aquæ prostratam à loco observantis altitudinem Solis eodem tempore, datur nubis conspectæ à terrâ sublimatio.* Sunt certissima: vellem tamen adesse, quando Longomontanus illis uti voluerit, & nubium altitudinem mensurare.

Lamin. 17. *Figur.* 16.

Ante demonstrationem prioris Problematis Longomontanus notat aliqua, quæ addere post demonstrationem deberet: quoniam, si demonstratio practica, aut impossibilis, aut summè difficilis est, non assentiar homini, quem judico nubes non observasse. *Notandum est, id, quod ab experientiâ etiam hîc probatum vidimus; nempe, hyberno tempore ob minorem radiorum Solarium efficaciam, nubes, & hujusmodi meteora nobis longè, & quasi duplò, quàm æstate esse viciniora: quippe, prout Sol ipse supra horizontem loci elevetur in diurnâ revolutione. Apud nos igitur hyeme vix* $\frac{3}{4}$. *milliar. cùm æstate* $1\frac{1}{2}$. *quasi à superficie telluris eleventur.* Milliaria, de quibus agit, sunt Germanica, quæ reducta ad Italica, dant nubium altitudinem in hyeme 3. milliarium, & in æstate 6. Id se vidisse probatum experientiâ dicit, &, quando illam ipsam experientiam recensere deberet, ad radiorum Solarium efficaciam recurrit, & adducit rationem physicam, quam uno verbo possumus enervare dicendo, graviores, & grossiores vapores in æstate Solis ardore elevari, & ideò non posse eò pervenire, quo hyemales adscendunt: nam, & Chymici lento igne puriores spiritus extrahunt, & pingiores robusto. Prætereà, quando Cœlum est obductum nubibus, ut ex ipsâ delineatione, quam proponit, colligitur, illarum altitudinem mensurare inexpertus conatur, & sic inquit. *Ducatur horizon GB infra nubis suspensæ apparitionem in C, & in stationibus duabus A, & D, quarum intercapedo cognosci poterit altitudo ejusdem nobis* (lego, *nubis*) *simul ab utroque Observatore ad signum datum ab horizonte in eâdem parte capiatur, ne motus ejus, aut latitudo intereà pragmatiam hanc impediat. Deinde ductis lineis ab A, & D in nubeculam C, tum etiam perpendiculari CB constat, quod sublimationem nubis quæsitam à tellure metiantur hoc modo. Primò in triangulo A D C, quoniam dantur omnes anguli cum latere AD, quandoquidem A angulum prioris altitudo metitur, D verò complementum altitudinis posterioris ad semicirculum, & latus A D ex hypothesi concessum est. Datur igitur latus AC. Hinc in orthogonio ABC datorum angulorum, una cum latere AC datur quæsita nubis sublimatio CB.* Vt hæc doctrina subsistat, debent esse in eâdem lineâ rectâ puncta A, D, B: nam, si alter observet in F, alter in D, tametsi sit nota linea FD. Longomontani ratiocinatio nîl evincet.

Ricciolius *in Almagesti novi libr.* 2. *cap.* 19. *pag.* 82. *b.* clariùs rem edisserit, sed tametsi doctissimè omnia exponat, in re lubricâ manet semper difficultas practica, quam vitare non possumus. Tres modos exhibet mensurandi altitudines nubium, quos proponam, & breviter examinabo.

Lamin. 17. *Figur.* 17.

Primus est illi similis, quem dedimus ex Longomontano; corrigit tamen, quæ in illo praxim impedire videntur. Quando cœlum est obductum nubibus, illarum non metitur à tellure distantiam; nam, ubi una vix ab aliâ distinguitur, præcipuè, si ventus spiret, & ipsæ moveantur, nulla fieri potest observatio secura. Quando aura est serena, & aliqua, aut aliquæ sunt nubes per cœlum dispersæ, tunc

putat

putat tutiùs observationem fieri posse: & sic demonstrat.

Esto nubis quiescentis extremum N, & à duobus observatoribus altero constituto in A, altero autem in B, aut, si fieri possit in D, ejus altitudo mensuretur: sic enim notus erit angulus NAC, & aut NBC, aut NDA. Ergo, si perpendiculum NC cadat in C, & observatores, & punctum C, sint in eâdem lineâ AD, & distantia unius observatoris, nempe A, ab alio observatore, nempe B, vel D cognoscatur, habebitur trianguli una linea, & cognoscentur omnes anguli, ergo cæteræ lineæ, ac propterea perpendiculum NC ignorari non poterit. Hac methodo se cum P. Francisco Mariâ Grimaldi, ait nubem candidam observavisse altam passus 2177.

Lamin. 17. *Figur.* 18.

Iubet nubis quiescentis extremam oram observari; quoniam, si moveatur, nulla erit in Observatione securitas. Iubet extremam oram; nam in medio nulla est macula constans; &, quæ, dum discedunt ad loca apta Observatores, non mutetur. Interim hic modus non videtur exactus: nam, si Observatores distent, alterius, & alterius oræ altitudinem observare debebunt: habent enim crassitudinem nubes, & observatæ ex G, censebuntur habere extremitatem in E; & ex K, habere illam in F. Ergo interdum continget, ut loco lineæ EI, mensuretur LM, & nubes plus dicantur distare, quàm distant à tellure reverà.

Lamin. 17. *Figur.* 19.

Secundus modus est ex Simone Stevino desumptus, quem proponit hoc modo. Sit DK umbra nubis: & observet unus in D, & alter in K terminos ejus: & tertius constitutus in I (medio physico) sextante, radio, aut alio quocumque instrumento angulum EIG mensuret. In triangulo DIL, cognosco unam lineam, & omnes angulos: nam DI, catenâ, aut alio modo Geodætis usitato mensuro: DIL est angulus rectus; ILD est semidiameter Solis: & IDL complementum. Ergo similiter in triangulo IDEI, lineam DI, & omnes angulos cognosco: nam dimensus sum lineam DI: angulus DIE est complementum anguli FIE ad rectum: & angulus IDE est complementum anguli LDI ad duos rectos: unde cognitis duobus angulis D, & I, tertius E ignorari non poterit. Ergo addiscam longitudinem lineæ IE. Et, ut lineæ IF magnitudinem metiar, recurram ad rectangulum EFI, in quo omnes angulos, & lineam IE præcognosco.

Lamin. 17. *Figur.* 20.

Modus iste est multis difficultatibus obnoxius: impendit enim tres in diversis locis: qui possunt in circumstantiis allucinari: nam, cùm cœlum respicio, qualem ego nubem videam, scio: qualem alii observent, non scio: fortè enim umbra altera, aut altera oritur ex umbrâ, quam non video. Prætereà, raro, aut nunquam accidet, ut tres Observatores ita concurrant, ut duo umbræ margines teneant, & alius in medio umbræ possit nubem metiri. Vtut sit, Solem, & nubem esse in vertice delineatio supponit, quod in Zonâ temperatâ, in quâ habitamus, falsum est. Ergo aliter erat delineatio exprimenda: nempe, ut Figura XX. repræsentat, in quâ non prodest mensurasse umbram DK, nisi inde mensura lineæ LM eruatur: ex quâ omnes trianguli sunt deducendi.

Lamin. 17. *Figur.* 21.

Longomontanus etiam per Solem altitudinem nubium metitur: &, quia multa postulat, quæ difficulter concurrent, nunquam in praxi, vel unam observationem faciet, cui possit securè confidere. Diagramma, quod depinxit, attentis oculis consideremus. Sic ipse demonstrationem suam edisserit.

Sit DFE meridianus: ex centro autem, nempe terrâ A, nubecula conspecta penès C: per cujus partem A citeriorem, & obversam ducatur A F, radios Solis ab F Sole promittens. (*Ergo hæc doctrina ante, vel post meridiem servire non potest. Ergo, nisi in ipso meridie rumpatur nubes, per quam Sol penetret, non poterimus altitudinem ejus metiri.*) Sed, quoniam tota regio H F supra nubes ejusdem Solis radiis illustratur, quapropter umbra nubis C H directè superficiem terræ infra, nempe B G obsidet (*sed, quid est obsidere?*) & ideò angulus ad B efficitur rectus (*sed, unde sciam, in quo puncto lineæ* DE *erit* B?) angulus verò CAB, metitur ipsam Solis altitudinem ab horizonte, cujus complementum exhibet angulus A C B. Sed, & A B latus quoque innotuit (*sed unde?*) è distantia umbræ, in certo loco superficiei terræ, aut áquæ ab Observatoris statione A apparente. (*Vmbra, si Sol constituatur in* F, *non cadit in* B, *sed in*

in A: *&, si etiam postulet, ut ita rumpatur nubes, ut linea ab* F *Sole, per* C *extremitatem nubis fractæ, veniat in* A*, locum, ubi est Observator, postulabit aliquid, quod nunquam, vel rarò continget.)* Quare datur, ait, CB ipsa nubis sublimatio quæsita. (*Quare non datur, inquam ego, nisi priùs linea* AB *mensuretur*.)

In priori paradigmate Longomontanus duos Observatores, & lineam perpendicularem à nube demissâ in eadem linea recta constituebat, ut in Fig.XVI. videbamus: in posteriori, ut Figura XXI. præ se fert, vult nubem in ipso meridie ita rumpi, ut radius à Sole proveniens, ad pedes observatoris cadat,&c. Paradigma Stevini Solem, & nubem in Polo horizontis constituit, &c. quæ omnia non sunt necessaria, nam Geometria ab hujusmodi circumstantiis non dependet. Non est ulla difficultas in inveniendis Regulis, quæ sint infallibiles, si bene exerceantur: sed est summa in mobilitate vaporum, & inconstantiâ nubium: unde nascitur, ut duo, vel plures observatores diversa observent puncta, quando maximè putant in unum, & idem collineare.

Tertius est ex Liberto Fromondo, qui tempus inter fulgura, & tonitrua metitur, & inde de nubium altitudine judicat. *Et hic modus*, ut nos monet Ricciolius, *valde lubricus est, & majori errori expositus, nisi summâ, & vix præstabili subtilitate peragatur*. Sed de hoc uberiùs agam, cùm de Tormentis Bellicis differam in Architecturâ Militari.

Quartum modum addere potero ex Notâ IX. quam dedi *num.*464. *pag.*447. *b.* in quâ resolvi (1) ex fulminum impetu nubis ruptæ distantiam cognosci non posse. (2) Sed neq; posse ex nive, quæ cùm sit spongiosa, reperit magnam resistentiam in medio. (3) Addidi non posse eam ex pluviâ cognosci; quòd pluvia irregularis lapsûs sit; & non sit ita perspicax homo, ut guttam à guttâ distinguat. Resistit aquæ cadenti aër, &, dum rumpitur, rumpit, ut Mersennus *in Hydraulicâ propos.*25. *coroll.*1.*pag.*128. edisserit. (4) Elegi grandinem, nam potest meliùs huic determinationis servire.

Grandinei globi non sunt à nubibus explosi, sed demissi: adeoque suo labuntur pondere, & ex pondere ad distantiæ, unde ceciderunt, cognitionem possumus pervenire.

A *Secũda* ☼	B Motus	C *Moduli*	D Pedes
o-	-*a*	o	o
I-	-*b* 1	1	12
II-	-*c* 3	4	48
III-	-*d* 5	9	108
IV-	-*e* 7	16	192
V-	-*f* 9	25	300
VI-	-*g* 11	36	372
VII-	-*h* 13	49	588
VIII-	-*i* 15	64	768
IX-	-*k* 17	81	972
X-	-*l* 19	100	1200
◎			

Si supponamus gravia in lapsu obedire legi à Galilæo præscriptæ, à præsenti Tabellâ manu-duci poterimus. Per lineam ☼ ◎ labitur corpus grave. Columna A metitur tempora, quæ vocentur secunda, & sint omnes æquales, & poterunt, si legitimæ experientiæ succurrant, ad determinata temporis momenta reduci. [Vel interìm sumere poterimus numeros à Mersenno præscriptos, qui *in Ballisticâ, propos.* 20. *pag.* 61. sic inquit. *Cùm observatio doceat globum à quiete perpendiculariter descendentem conficere uno secundo (quod proximè tardiori arteriæ pulsui respondet)* 12.*pedes*. Et sibi consonans *in Hydraulicâ propos.*25.*pag.*127. dixerat. *Casus gravium ex altitudine* 48. *pedum fit spatio duorum secundorum*.] Columna B exhibet spatia, quæ conveniunt secundis singulis. Columna C hæc ipsa spatia colligit, & ad summam reducit. Hæ duæ Columnæ (B, & C) numerant modulos spatii, hoc est, partes proportionales, quarum, si uno momento unam peragat, duobus peraget quatuor, & tribus novem. *Possunt transire in partes determinatas moduli, si numeros Columna* B, *&* C *perticis Rhinlandicis, quæ duodenos pedes continent, & Erastotheni Batavo (Snellio) serviunt, in metienda tellure, respondere jubeamus.* Vltima Columna has ipsas Rhinlandicas perticas convertit in simplices pedes. His positis, loquamur in particulari.

Si globus demissus ab *a*, decem modulis cadit in *l*; hoc est, per 1200. pedes: unde venerit globulus, qui tertiâ hujus temporis parte transit ab *a* ad *l*: qui videlicet 3. modulis peragit 1200. pedes? Punctum, à quo incipis numerare, vocetur *fenestra*, &, ubi desinis *pavimentum*: es enim in fenestrâ altâ: & tem-

tempus, quod globus impendit à feneſtrâ in pavimentum metiris. Sed, unde deſcendit hic globus?

Reſpondeo ponendo ob oculos iterum lineam *al*: nam, ſi à feneſtrâ ad pavimentum, ſint 19. perticæ, hoc eſt, 228. pedes, & hos globus peregerit uno ſecundo. Ergo feneſtrâ erat in *k*, pavimentum in *l*: & globus deſcendebat ab *a*, adeoque egerat jam lapſu ſuo 972. pedes antequam ad feneſtram veniret.

At alius globus, numerando à feneſtrâ uno ſecundo peregit 9 perticas, unde ergo venerat?

Reſpondeo reſpectu illius feneſtram fuiſſe in E, & globum illum ab *a* (nube) ad *e* (feneſtram) per 16. duodecimpedas, ſeu per 192. pedes deſcendiſſe.

Ergo, ſi ſcivero præcisè, quanto tempore unus globus grandineus, quem manuteneo, à feneſtrâ demiſſus terram feriat: &, ſi exactè obſervavero, quantum tempus à feneſtrâ ad pavimentum impendit, quando à nubibus labitur; &, ſi eſt vera Galilæi doctrina de lapſu gravium, diſtantiam nubis ignorare non potero.

Conſidera bene illud *ſi*, quod ter ponitur in Concluſione. Prima enim obſervatio eſt facilis: ſecunda lubrica, & valde difficilis: & Galilæi doctrina, utut in parvis diſtãtiis videatur experimentis ſatisfacere, in magnis exorbitat. Cæterùm, ſi illa tria *ſi* concurrant, eſt indubitata Concluſio.

Si ſummam, infimamque altitudinem nubium ex his Regulis aliquis determinaverit, his præibit viam Peripateticis, ut Aëris regiones menſurent: cùm enim nubes, & grandinum, nivium, pluviarumque generationes in mediâ regione conſtituant, infimæ nubes regionem primam à ſecundâ, & ſupremæ ſecundam à tertiâ diſtinguent. Interìm aliquas Philoſophorum ſententias breviter ediſſeramus.

Ariſtoteles *libr. 1. Meteor. cap. 4.* Cottunius *ibid. lect.* 18. Fromondus *ibid. libr.* 1. *cap.* 1. *libr.* 3. & *libr.* 5. *cap.* 5. Cabæus *text.* 15. *quæſt.* 2. & *text.* 46. *quæſt.* 11. aliique primam Aëris regionem cum mediocrium montium celſitudine terminant: non enim ulteriùs, ut putant, ſe ſubrigit Solarium radiorum, qui in Terrâ franguntur, reflexio. Poſteà ſublimium montium culmina ad tertiam Aëris regionem pervenire aſſeverant: ſi enim ibi, nec venti, nec pluviæ, nec nubes officiunt, illi vertices ultra ſecundam adſcendere dicendi ſunt. Vltimos tertiæ regionis terminos exhalationum, quæ calidæ, & ſiccæ ſunt, altitudo metitur, hæ enim uſque ad Sphœram ignis eorumdem opinione perveniunt. At Peripatetica hæc Aëris in tres regiones diſtributio, non ſubſiſtit: quoniam elumbes ſunt rationes, quibus ipſa ſuadetur. Si enim Solarium radiorum reflexio primam à ſecundâ diſtinguit, hæc prima ultra Lunam ſe extendit, Terra enim Lunam fortiùs, quàm Luna Terram, reflexione radiorum Solarium illuminat, ut Luna nova manifeſtè demonſtrat: nam in novilunio eſt pleniterrium, & ſicut noviterrium plenilunii luce, ſic etiam novilunium pleniterrii ſplendore ſuffunditur. Ergo fundamentum, cui innixi regionem primam diſtinguũt à ſecundâ, prolabitur. Sed, & ſecundam à tertiâ vacillans ſuppoſitio diſterminat: ſunt enim nonnulli montes editiſſimi (40. aut 50. milliar. Italica aliquos habere in perpendiculo Viri docti teſtantur) & tamen omnes pluviæ obnoxii: multi enim fabuloſa exiſtimant, quæ de cineribus immotis in vertice Olympi leguntur. Aërem ergo Ariſtoteles, aut aliter debet dividere: aut diviſionem hanc, quæ in Peripatu obtinuit, aliter demonſtrare.

De Poſſidonii mente nihil certi definire poterimus, nam *libr.* 2. *cap.* 23. inquit Plinius. *Poſſidonius non minus, quàm quadraginta* (aliàs, *quadringenta*) *ſtadiorum altitudinem eſſe, in quâ nubila, ac venti, nubeſque proveniunt*, &c. *Plures autem nubes nongentis ſtadiis in altitudinem ſubire* (Philoſophi) *prodiderunt. Incomperta hæc, & inextricabilia*, &c. Libri impreſſi habent *quadraginta*: antiqua verò MSS. *quadringenta*, ut Nonnius *de Crepuſc. propoſ.* 18. Haggæcius *de novâ Stellâ anni* 1572. *pag.* 119. & alii Eruditi teſtantur. Porrò 8. ſtadia unum milliare conficiunt: 40. ſtadia milliaria 5. adeoque 400. ſtadia milliaria 50. quam ob rem 900. ſtadia erunt milliar. $112\frac{1}{2}$. Sed rideo: Non menſuravit nubes Plinius, & ideò illas 900. ſtadiis extollit. Sed neque illas menſus eſt Poſſidonius, ſi 400. eas ſtadiis à terrâ proximiore ſemovit. Conſultò *à proximiore* dixero: nam, quæ ſunt ſupra montes, multùm diſtabunt à valle, licèt parum diſtent à vertice.

Iuniores variis obſervationibus, & rationibus ducti diverſas ſententias tuentur.

Vt

Vt autem uno intuitu Veterum, & Iuniorum opiniones perſpicias, hanc Tabellam ſubjiciam, quam ex Ricciolio *libr.2. Almag. novi cap.19.pag.82.b.* deſumo.

Eſt mediæ regionis Aëris, ſeu Nubium altitudo, ut ſtatuunt.	*Milliaria Italica.*	
Nonnulli apud Plinium	112 = 5	
Poſſidonius apud Plinium	5	*aut* 50
Albertus Magnus	15	
Cardanus, ſi ſint craſſæ	0 = 5	
Si autem ſint tenues	2	
Fromondus, ſi ſint craſſa	4	
Si autem ſint tenues	8	
Ioannes Keplerus	1	*aut* 2
Rector Metenſis	5	

Et, ut *ibid.* habetur, PP. Ricciolius, & Grimaldius obſervarunt nubem altam paſſ. 2177.

ARTICVLVS V.

De Vapore, Nube, Pluviâ, Nive, Grandine, &c.

Num. LXXII.

IDeò Ariſtoteles illas tres Aëris regiones finxit; quia indiguit ſpatio aliquo frigido, in quo cōdenſarentur vapores, & in pluviâ, nivem, aut grandinem converterentur: & alio calido, in quo iidem vapores ſolverentur in ventos; aut etiam incenderentur, frangerentur, micarent, coruſcarent, tonarent. At hæc fieri non poſſunt illâ regionum diſtributione admiſsâ, & omnia fieri poſſunt negatâ. Ergo, ſtandum eſt à Recentioribus, qui contra Peripatum unicam tantùm hinc ad auram Ætheream extendi Aëris regionem affirmant.

Aërem vapidum, & craſſum Ioannes Keplerus *in Epit. Aſtronom. pag.69.* & *in Aſtron. Optic. pag.117. 129. 135.* eſſe illum aſſerit, in quo radii ſyderei refringuntur, & ſolummodò aliquibus gravitatis gradibus ab Aquâ differre: nec vult, ut ultra duo milliaria Italica ſupra terram attollatur. Hoc ultimum impugnat Ricciolius *in Almag. Nov. libr. 2. cap. 19. pag. 82. a.* his verbis. *Quaſi verò in montibus tantulæ altitudinis obſervari poſſint Sydera irrefractè. Equidem crediderim Aërem, in quo nubes degere poſſunt, & fieri pluviæ, & grandines, aptum eſſe ad refractiones, & minùs quidem altum, quàm 52. ſed alicubi plus, quàm 2. milliaribus Italicis.* Sed non videtur aliquid Ricciolius evincere: nam etiam è montibus Sol vapores adtrahit, & poſſet reſpondere Keplerus, vapores illos ſupra terram planam per 2. milliaria attolli: & quando è montibus hauriuntur, etiam ſupra illorum culmina ſervatâ proportione elevari. Sed, dum mentem ſuam Keplerus explicat, aut Ricciolii opinionem refutat, mihi ſufficit prior Keplerianæ Reſolutionis pars, quæ vapores ab Aquâ ſubſtantiâ, & ſpecie non diſtinguit. Igitur diſcurramus ſic. Dicamus

Primò, *Tam aqua, quàm ejus particulæ, ſunt humidæ, & frigidæ: & non-niſi violentiâ externâ poſſunt calefieri.* Patet: niſi enim ab igne, aut Sole calefiat, aqua frigida eſt.

Secundò, *Ceſſante agente extrinſeco calefaciente, ſe aqua ad priſtinum ſtatum reducit, & frigiditatem, quam habuerat, recuperat.* Conſtat ex experientiâ; nam, quæ apud ignem fervet, ſi inde amoveatur, calorem per violentiam adquiſitum amittit, & ſe priſtinæ frigiditati reſtituit.

Tertiò, *Aqua calida majorem locum occupat, quàm frigida: nam per calefactionem rareſit.* Eſt evidens: nam in hoc conſiſtit eſſentia rarefactionis, quòd eadem res rarefacta majus ſpatium, & condenſata minus occupet.

Quartò, *Aqua calida, ſi ejuſdem ſit molis extrinſecæ cum frigidâ, levior eſt.* Patet: quia illud eſt gravius, quod plus habet ſubſtantiæ, & plus habet ſubſtantiæ, quod eſt denſius.

Hæc quatuor Aſſerta videntur eſſe indubitata, & poſſe ſecurè ſupponi. Dicamus autem

Quintò, *Minutiſſimæ Aquæ particulæ, cùm incaleſcunt, Aëre hoc inferiori leviores redduntur: hoc eſt, ita rareſiunt, ut minùs ſint graves Aëre æquè magno.* Hoc experientia quotidiana demonſtrat: ſive enim ab igne, ſive à Sole Aqua calefiat, vapores emittit, qui per Aërem adſcendunt. Hinc patet, quomodò Sol vapores adtrahat: non enim habet ille adtractivam virtutem, ſed calefactivam. Calefacit ille Aquæ particulas: calefaciendo rarefa-

refacit: rarefaciendo leviores reddit: Illæ leviores redditæ ſupra omnem Aërem ſe graviorem adſcendunt, iterque ſuum non ad Solem, ſed ad verticem dirigunt.

Huc lucem impertiri poſſunt omnes diſtillationes, nam vapor calidus, ubi eſt levior Aëre, adſcendit: & cùm adhæret alembico frigeſit, & refrigeratus contrahitur, & contractus fit gravis, & verſus in aquam ſtillat. Hoc conſidera, & me ſequere: dico enim

Sextò, *Quando magna vaporum quantitas ex Aquâ, aut Terrâ humidâ attollitur, fiunt craſſiſſimæ, & denſiſſimæ nubes, in quarum medio, cùm ob antiperiſtaſim, tum ob aqueam naturam, particulæ redduntur frigidæ.*

Lamin.17.Figur.22.

Et quidem, dari antiperiſtaſim probant quotidianæ experientiæ; nam, ſi frigefiat hydria, & teſta poſteà tantiſper calefiat, immittit in aquam frigus, & frigidiorem illam reddit: unde antra, & ſubterrea loca in hyeme ſunt calida, & in æſtate frigida. Et quidquid de antiperiſtaſi ſit, ſufficere naturam aqueam, ut illæ particulæ amiſſam frigiditatem recuperent, conſtat ex Aſſerto II. nam, ſi ha nubes A C unum milliare craſſitudinis habeat, nec calidi halitus exſurgentes à Terrâ, nec radii procedentes à Sole, poterunt penetrare uſque ad B. Ergo cùm ceſſet vis calefactiva, illæ Aquæ particulæ, ſeu vapores frigiditatem priſtinam recuperabunt.

Hinc patet ſcitè prævidiſſe Ariſtotelem ſe indigere regione aliquâ frigidâ, in quâ pluvias, nives, grandines, &c. formaret; erraviſſe autem in modo illam inveſtigandi: non enim ſubſiſtit trium regionum diviſio: quæ etſi ex aliis impugnetur capitibus, ex hoc poteſt evidenter proſterni. Sic inquam. *Aër mediæ regionis, ſi ſit frigidus (nam, niſi frigidiſſimus ſit, aquea meteora exhibere non poteſt) vel erit ab intrinſeco, vel ab extrinſeco frigidus. Non ab intrinſeco: quia Aër Peripateticus eſt calidus, & humidus naturâ ſuâ: Ergo, aut frigiditatem non habet, vel ab extrinſeco habet. At illam non habet ab extrinſeco. Ergo abſolutè non habet. Probatur minor. Quia Sol calefacit, non frigefacit: nam radii Solis directi ſunt calidi, & reflexi, qui à tellure proveniunt, etiam ſunt calidi. Ergo oportet abeſſe ab Ariſtotele, & illam frigidam regionem, aliter, & alibi quærere. Nam, ſi nubes AC ſit uno integro milliari craſſa, nempe ab A ad C erit frigidiſſima in B, quò radii Solares minimè penetrabunt.*

Septimò, *Hæ Aquæ particulæ, cùm frigeſiunt, condenſantur: cùm condenſantur, ad minus ſpatium reducuntur: cùm molem minorem occupant, fiunt graviores Aëre: cùm ſunt Aëre graviores, décidunt.* Eſt Sorites legitimus, qui per conſequentias neceſſarias decurrit.

Ex eo patet fruſtra fatigari Carteſium *in Meteoris cap. 6. pag.* 248. *num.* 1. ut cauſam quærat, ob quam nubes aëre ſolo ſuffultę non cadunt? nam ratio unica eſt, quam nos dedimus, & ipſe etiam admittit dicens, quod nubes *corpus adeò rarum leve, atque extenſum componunt; ut niſi calor aliquas harum partium liquefaciens ſuperveniat, atque hac ratione* (nimirùm, per antiperiſtaſim) *illas condenſet, ac graviores reddat, vix unquam ad terram deſcendere poſſint.*

Octavò, *Si hæ particulæ, quando ex* B *ad* C *cadunt, non congelentur, habemus in tellure pluviam: ſi autem congelentur, non autem condenſentur, nivem: ſi verò congelentur, & etiam condenſentur, grandinem.* Hinc oriuntur iſtæ definitiones. Ratio Pluviæ, Nivi, Grandiniq; communis, eſt vapor in nubibus frigefactus, in aquam verſus, & in tellurem décidens. Vnde Pluvia erit vapor in nubibus frigefactus, & in aquam verſus, non autem congelatus, aut condenſatus, ſed guttatìm in tellurem décidens. Nix, quam teſte Fromondo *libr. Meteor.* 5. apud Alſtedium *Encyclopæd. libr.*13. *part.*3. *cap.*13. *pag.*141. *b.* Ariſtoteles *nubem congelatam* appellat, erit vapor in nubibus frigefactus, ſpongioſè congelatus (non autem condenſatus) & per floccos in tellurem décidens. Et tandem Grando, erit vapor in nubibus frigefactus, in aquam verſus, ſub initium ſpongioſè congelatus, poſteà condenſatus, & in tellurem décidens. Hinc patet, cur in corde grandinis, ſit ſemper aliquid, quod nivem redoleat, nam ex nive condenſata fit grando. Audi Carteſium, qui *in Meteoris cap.*6.*pag.*250.*num.*5. ſic inquit. *Fit, ut cùm exterior ſuperficies cujuſlibet grani ex glacie continuâ, & pellucidâ conſtare conſueverit, in ejus tamen centro, nonnihil nivis ſæpe reperiatur, quod hac grana frangentibus ſeſe offert.*

Nonò, *Sunt mineralia, quæ aquam, in quam ponuntur, tingunt. Si Solis vi aliquas particulas exhalent, hæ in aëre poſſunt nubibus immiſceri, & illas tingere.* Hinc contingere ſolet,

let, ut in locis, quæ hujusmodi mineralibus abundant, pluviæ purpureæ interdum décidant.

Et hîc obiter nota, posse etiam tinctas aquas pluere in regione, quæ hujusmodi mineralibus caret: si halitus minerales, ex aliâ regione (nempe, minerali) elevati, à vento in aliam vicinam, aut etiam remotam, propellantur.

NOTA I.

Quanto tempore pluere debeat, ut data cisterna impleatur? Quanto, ut montes altissimi submergantur, ut in Diluvio Noëtico?

Num. LXXIII.

Mersennus *in Hydraulicâ propos.* 54. hanc quæstionem proponit, aitque. *Constat ex Observationibus nostris vas cubicum æneũ horæ dimidiæ spatio ab imbribus ad sesqui pollicem impleri: sed, cùm nîl aquæ bibat, instar terræ, solum pollicem, seu digitum aqueæ altitudini tribuamus. Itaque puteus cisternæ hexapedam altus spatio 36. horarum, hoc est, sesquidie replebitur: dummodò eâdem vehementiâ toto illo tempore décidant imbres: alioquin, si desinant, vel remittantur, ex tempore desitionis, vel gradu remissionis judicandum erit, &c. Unde sequitur aquam super terræ superficiem pedibus 160. spatio 40. dierum, & noctium in diluvio crevisse, si fuerint imbres perpetui nostris æquales: cumque montes Armeniæ, & alii plures, hanc altitudinem longè superent, & ad integram ad minimum leucam horizonti superexstent, imbribus longè vehementioribus pluisse oportuit: quandoquidem diluvii pluvia 93. vicibus major esse debuit, ut spatio 40. dierum, & noctium 15. aquæ cubitis Armeniæ montes super quibus aqua quievisse dicitur, obtegerent, si hæc altitudo leucæ nostræ par exstiterit.*

Sanè pluviæ summa est inæqualitas, & nullus computus in hoc genere vero similis formari potest. Diluvii aquæ, sicut singularem occasionem, sic habuerunt etiam singularem causam. Omnes nubes in aquas dissolutæ, tantæ inundationi non sufficerent. Ergo accedere debuit causa miraculosa. Sed, quæ? Aquas, quæ super Aplanem sunt, cecidisse, non facili negotio credidero: nam existimo marium etiam undas super terræ superficiem expulsas. Videtur id constare ex Sacro Textu: nam *Genes.* 8. cessavit tandem pluvia. *Et clausi sunt fontes abyssi, & cataractæ Cæli, & prohibitæ sunt pluviæ de Cælo: reversæque sunt aquæ de terrâ euntes, & redeuntes: & cœperunt minui post centum quinquaginta dies.* Quæ verba sic exponit Vatablus. *Hebraismus. Desierunt aquæ erumpere ex omnibus partibus terræ: desierunt præterea nubes verti citò in aquam, & velut è foraminibus decidere in terram.* Ergo præter aquas, quæ pluebant ex nubibus, aliæ ex visceribus terræ, & ex maribus erumpebant. Confirmant hoc sylvæ subterraneæ in littoribus Flandriæ, in quibus arbores dejectæ terram versus, & posteà terrâ, & arenâ sepultæ, etiamnum probant, non aquâ, quæ ex terrâ in mare fluebat; sed aquâ, quæ ex Oceano erumpebat, dejectas fuisse. Hæc ligna sunt hodie verè putrida; sed distinguuntur adhuc à cæterâ terrâ, vulgò vocantur *Teurf*, ignem nutriunt, & à pauperibus loco carbonum adhibentur.

NOTA II.

De Origine Fontium. An à pluviis? An à mari proveniant?

Num. LXXIV.

Opinionem Molinæ de Opere sex dier. disp. 11. quam superiùs *in Hydrographiâ art.* 12. *pag.* 556. §. *Primò*, rejicio: dudum propugnabat Peireskius, de quo hæc habet Gassendus *de ejusdem vitâ pag.* 292. *a. Tum verò sententiam exponens, qua constantiorem non habuit, declaravit sibi nunquam visum originem fontium ex mari, aut ex aëris in aquam conversione esse, sed deberi prorsus aquis pluviis (adde, & quidpiam nivalibus) quæ longè latèque decidentes ita combibantur, ut in terram penetrent, quousque incurrant in varia receptacula, quorum sit fundus ex lapide argilla, aut alia materia aquæ continendæ idonea; quæque infernè desinant in eas meatuum angustias, ut collecta aqua sensim effluat, suppetcreque, adeò possit in dies, in menses, in annos. Argumento esse, quòd insignes quæque scaturigines sint ad radices montium, in quibus, quòd sint rupei, pleraque interius existant ejus generis receptacula, in unum tandem concurrentia, &, quæ in locis planis visuntur, ex montium procul positorum receptaculis per subterraneos ductus deriventur. Posse quoque eâdem ratione scaturire aquas non longè à verticibus*

cibus

tibus inferiorum quorumdam montium, quod niſi illis ſufficiant receptacula propria, poſſint per ſimileis meatus ex receptaculis editiorum montium deduci; cùm aqua tantumdem refluere ſurſum, quantum effluere deorſum valeat. Vnde, & ratiocinabatur, neque incontinente, neque in Inſulis, quæ haud dubiè ſuperficie maris elatiores ſunt, ſcaturigines exſtituras, ſi ex mari deducerentur, quòd aqua non altiùs emergat, quàm demerſa fuerit. Nam aquas quidem in ſummis ipſis ſummorum montium verticibus, quod vulgò dicunt ſcaturire, *idipſum fide planè carere; nullis nimirùm teſtibus exiſtentibus oculatis. Cauſam proinde, quare æſtate, & per ſiccitates præſertìm diuturnas fontes inareſcant, aut valde minuantur, non aliam poſſe adſignari, quàm, quòd aqua jam memoratis receptaculis contentæ, vel omninò effluant, vel paucæ ſuperſint. Inde eſſe, cur redeuntibus pluviis Fontes rurſus ſcaturiant, quaſi oppletis denuò receptaculis, non per leveis quidem, aut raras; ſed per inſigneis, continenteis, & complurium dierum, atque menſium pluvias. Verum autem eſſe, quod Scriptura refert originem fluminum, atque adeò fontium ad mare: ſed nempe quatenus ex mari partìm aperto, partìm ſubingreſſo in ſpecus, ductuſque ſubterraneos, evehuntur vapores, qui in pluvias verſi originem fontibus, ac fluminibus expoſitam faciant.*

NOTA III.
De Oceani, Adriatici, & Mediterranei maris motibus.

Num. LXXV.

DE hoc argumento *in Hydrographiâ*, & præcipuè *Artic.* 7. 9. 10. 11. 12. differui: & hîc obiter notare volo, per Gaditanum fretum, quod *el eſtrecho de Gibraltar* vocatur, non Mediterraneum in Oceanum, ſed, quod mireris, hunc in illud influere. Audi Petrum Gaſſendum, qui *libr. 5. de vitâ Peireskii pag.* 318. hæc ſcribit. [Eâdem occaſione adnotatum voluit marinum æſtum, quiſquis is eſſet, & in mari Adriatico, & in quibuſdam Africæ oris. Cum ex diſquiſitis autem variis Mediterranei motibus, circuitibuſque conſtitiſſet aquam perpetuò ex Ponto Euxino per Boſphorum Thracium, Propontidem, ac Helleſpontum in Ægeum ita influere, ut non modo Smirnæ, ſed etiam in Cretâ, imò penè ad Africam illius motus poſſet agnoſci: cum item conſtituiſſet Oceanum Atlanticum per fretum Gaditanum continuò influere, quippè ſextante ſolùm ſpatii intercepti ad ipſa littora, reciprocatio fluctuum eſt: toto vero beſſe intermedio perpetuus eſt Oceani in mediterraneum influxus: cum de his inquam conſtitiſſet, recurrendum eſſe neceſſariò cenſuit ad canales ſubterraneos, quibus mare mediterraneum cum Oceano communicet, & ad libellam reducatur. Nempe eâdem ratione volunt Hyrcanum, ſive Caſpium mare undique concluſum, nec tamen exundans tot exceptis fluminibus communicare cum Euxino per meatum ſubterraneum, quo aquæ ſcaturiant eâ parte, quâ medius Euxinus dulceſcit: cuique ex Ariſtotele nomen es ΒΑΘΕΑ, ſeu *Profunda Ponti.*]

Porrò, ſi rationi ſtaretur, cùm tot, & tam immenſi fluvii exonerent in Mediterraneum, & cùm ipſe Euxinus, & Propontis curſu perpetuo fluant, deberet Mediterraneum per Gaditanum fretum in Oceanum effluere. At, quia contrarium experientia nos docet, debemus neceſſariò dicere eſſe immenſas apud Siciliam voragines, per quas maximæ aquarum copiæ ad maria alia ſubcurrant.

ARTICVLVS VI.
De Nive ſexangulâ.

Num. LXXVI.

PRimus, qui obſervavit nivis particulas eſſe ſexangulas, fuit Ioannes Keplerus, qui Epiſtolam de hoc argumento ſcripſit, quam poſteà ab aliis impugnatam, debuit calamo ſecundo defendere: at jam omnes Concluſionem admittunt, & tantummodò rationem quærunt: cauſam videlicet, ob quam figuram hexagonam grana nivis obtineant. Porrò Quæſtio hæc non eſt in Siciliâ, Hiſpaniâ, aut etiam Italiâ decidenda: ibi enim nunquam eſt tantus rigor frigoris, ut nivis grana ſuam figuram retineant, & ſtellulis ſimilia

appareant. Nam, sicut linteum plicatum figuram, quam habet, non ostendit: sic etiam radii nivis plicati figuram, quam habent, non exhibent. Ergo regiones septentrionales tantùm, quando citra pluviæ suspicionem tempore frigidissimo ningitur, nivis grana videbunt stellata, & expansa.

Lamin.17. Figur.23.

Vera, quam habent singula nivis grana, figura est, qualem A repræsentat. Est stella perfectissima, in sex radios distincta, quorum latera filo (Hisp. *con vn cairel, o passamano*) ornantur, & circa centrum circello protuberante uniuntur. Magnitudo vix excedit lentem: sed nos in majori formâ illam expressimus, ut meliùs singula distingueremus. Hæc est, ut dixi, vera Nivis figura: causa quæritur. Renatus Cartesius *Meteor. cap. 6. pag.* 253. ad externam recurrit, & ait. *Calor pervadens etiam alia capillamenta, quæ singuli glomi in ambitu, ubi similibus aliis sex cinguntur, habent, ea ex his capillamentis, quæ maximè à sex vicinis globulis sunt remota indifferenter huc illuc flectit, & hoc ipso iis, quæ è regione sex horum globorum consistunt, adjungit. Hæc enim eorumdem sex globulorum viciniâ refrigerata, non liquescunt, sed contra denuò materiam aliorum sibi junctorum protinùs glaciant. Atque ita sex cuspides, aut radii circa singulos glomos formantur, qui diversas figuras recipere possunt, prout hi glomi magis, aut minus crassi, & compressi sunt, capillamenta item densa, & longa; calor, quo coguntur, lentus, ac moderatus; prout denique ventus, qui hunc calorem comitatur (modò aliquis comitetur) magis, aut minùs vehemens est.* Scripsit hunc libellum Cartesius Gallicè, &, dum Latinè legitur, scimus, quid velit dicere, tametsi Interpres, quæ paucis exprimere posset, multorum verborum additione confundat. Ego autem Cartesium sic intelligo. *Dicit* (1) *figuram naturalem nivis esse, ut in* G, *nam singula grana, sunt globuli quidam capillati.* (2) *Quia sex grana circa medium ponuntur, ut in* I *uniuntur medio; &, quia superveniens frigus grana exteriora acuit, resultat stellula, ut in* A. (3) *Hanc stellulam debere habere necessariò sex radios(non pauciores, aut plures)quia sex (nec plures, nec pauciores) circuli circulum interiorem attingunt, ut in* K.

Nescio, an Cartesius viderit harum stellularum pulchritudinem, radiorumque quoad numerum, distantiam, & longitudinem, æqualitatem: impossibile enim est, ut casu accidat, quod uniformitatem tantam observat. Præterea, doceri vellem à Cartesio, cur istæ stellulæ sint planæ, cur grana, quæ adhæsisse dicuntur, sint semper sex; nam, ut demus septem non capi, cur non quatuor, aut quinq; sæpe adhærent. Si dicatur circa circulum non posse, nisi sex circuli componi; id debere intelligi de æqualibus respondebimus: nam, si minores sint, plures poterunt adhærere majori. Si condonemus grana omnia esse æqualia, licèt esse inæqualia certum sit, negabimus grana esse circulos; *globulos* ea paulò anteà appellabat Cartesius, ergo de illis non, ut de circulis, sed, ut de globis debet philosophari. Ergo illa grana esse non deberent stellulæ, sed corpora, prædita angulis solidis undequaq; emergentibus, qualia sunt, quæ *formados en pũtas de diamante*, vocamus.

Rejectâ igitur Cartesii sententiâ, quam libentiùs, quam alteram, defenderem, si esset ratione sufficiente suffulta, studeo enim parco Naturæ Genio, & nolo Entia multiplicare sine causâ: unde, si nix configurari ab extrinseco posset, non esset, cur illam formâ intrinsecâ, quâ configuretur, donaremus. Sed, quia multi sunt lapides, qui specialem figuram adfectant, necessarium videtur rebus insensibilibus formam concedere figuratricem. Nam in Insulâ Cubâ referentibus Acostâ *Histor. Indiar. libr.* 5. Garciâ-lasso Incâ *comment.libr.8.cap.23.24. & 25.* Oveto *libr.* 17. *Hist.Indiar.cap.7.& in Summ.Ind.cap.5.* Petro Mexiâ *in Sylvâ 5.part. cap. 9.* Porcaccho *in Insular. libr.3. cap.* 173. Magino *Tabulâ 34. fol.*209. Majolo *colloq.* 17. *pag.* 391. & *colloq.* 18.*pag.*418. Solorzano *de Iure Indiar. cap. 7. pag.84.a.num.*39.& aliis, est vallis ad duodecim millia passuum porrecta, quæ tota est plena lapideis globis, sive silicibus prærotundis, à Naturâ ipsâ perfectè ad sphœricam formam tornatis, perindè, ac, si arte nimiâ fuissent confecti. Exstant minimi, magni, majores, maximi, amplissimi, ut singulis tormentorum æneorum, sive bombardarum formis (fistulis) aptari possint, ceu de industriâ ad hostes profugandos parati: ad quem effectum ingentem illorum copiam Hispalim adduci à Catholicis Regibus jussam Petrus Martyr *decad.7. cap. 7.* scribit. Legimus in Passeratii Calepino. [Est præterea *Androdamas*, gem-

mæ

mæ nomen, quæ argenteum colorem habet, ut adamas: quadrata, & ſemper teſſellis ſimilis: cui Magi putant nomen impoſitum ab eo, quòd impetus hominum, & iracundias domet. ΑΠΟ ΤΟΥ ΔΑΜΑΖΕΙΝ ΤΟΥΣ ΑΝΔΡΑΣ, hoc eſt, *à domandis viris*. De hac Plinius *libr. 3. cap.* 10.] Petrus Gaſſendus *in vitâ Peireskii libr.* 1. *pag.* 253. de Aluminis figurâ hæc habet. [De piſcibus, aliiſque ſaxificatis philoſophaturus, tum variam copiam impetravit, inque angulo muſæi diſpoſuit; tum Ichnographiam ejus montis, qui apud Vicentinos iis abundat rebus, obtinuit. Et quidquid fuit cuiquam perſpectum circa foſſilia, mineralia, rem metallicam ſua, ſeu remuneratione, ſeu comitate conceſſum tulit, maximè autem Venetiis, ubi aliunde, cum multa præclara in armamentario ſe obſervaſſe diceret, referebat tamen nihil ſibi fuiſſe aſpectu jucundius formatione aluminis in Octahedricam figuram.] Audiendus etiam eſt P. Athanaſius Kircher, qui in ſuo Magnete *lib.* 3. *part.* 2. de Meteororum magnetiſmo diſſerens *pag.* 444. ſic ait. [Vnum adhuc reſtat explicandum, quod non parùm multorum torſit ingenia: eſtque multiplex in foſſilibus figura; lapidum ſcilicet, & gemmarum, non tamen quævis, ſed, ut plurimum hexagona, pyramidalis, quadrata, uti in Amethiſto, Criſtallo, Adamante, Vitriolo, Alumine, Salibus, Saccaro, & ſimilibus eſt. Ioannes Marcus Marci Philoſophus præſtantiſſimus, in ſubtili Opere ſuo de Ideis operatricibus non inconvenienter putat in hujuſmodi figuras lapides, & aluminaria quævis vi quâdam magneticæ non abſimili colligi. Keplerus *Opuſculo de Nive Sexangulâ* alia comminiſcitur. Deſcartes *in Meteorologiâ ſuâ Democriticâ* atomorum confluxui omnia adſignat. Dico itaque in centro uniuſcujuſque rei naturalis virtutem quamdam latêre, illi à ſagaci Naturâ eo fine inſitam, ut ſe conſervare poſſit, & propagare, quantum ei conceſſum eſt, &c.] Et hæc virtus eſt, quam *formam figuratricem* appellabam: &, quia, ut dicebamus, multi ſunt lapides, & foſſilia, quibus hæc forma negari non poſſe videmus, illâ etiam aquæ particulas affici neceſſariò dicemus, quæ, quando in nubibus congelantur, ſuam ingenitam figuram oſtendunt, ut in A, aut in propriâ quantitate, ut in H. Si calore radii obtundantur, aut erunt hæc grana roſis ſimilia, ut in C, aut rotis denſatis, ut in E. Quando aura eſt humida, radii non ſunt duri, nec recti; &, quia ſæpe duæ, vel plures ſtellulæ malè formatæ adglutinantur, videntur, ut in F, aut in G. Vnio ſtellularum aliquando eſt ſecundum centra, ut in F; aliquando ſecundum aliquem radium, ut in D. Cùm aura eſt tepida, radii non emergunt è corpore, & ideò grana carent ſtellari figurâ, & apparent rotunda, ut in B. Et quidem ad has figuras reducuntur pleræque omnes illæ, quas copioſè recenſet Petrus Gaſſendus *tom.* 4. *anno* 1629. *pag.* 102. in literis ad Merſennum directis, in quibus inquit.

[Sexangulam, ſeu, ut ſic loquar ſex radialem intelligo nivem, quæ, ut nuper nobis apparuit, ſic deſcribenda tibi jam eſt. Cùm diverteremus Sedani, die Ianuarii 29. (meus ſcilicet Luillerius, & Ego) ea cœpit ſub horam à meridie tertiam affatim decidere. Forma erat Stellæ cum ſex radiis; ſic tamen, ut quilibet radius veluti arboreſceret. Dixiſſes propè eſſe extrema Filicis herbę folia; ita hinc inde ramuſculi acumen verſus decreſcebant, cùm ſe ad centrum implecterent. (*vide* L.) Magnitudo non una erat; ut plurimum tamen tota Diameter Stellæ erat duarum circiter linearum Pariſienſis pollicis. Id notandum, nivis quaſi pappos, ſed majores quoſq; floſculos contextos totos ex his ſtellulis; adeò, ut, qui recens in veſtes non madefactas decidiſſent, mirabilem radiuſculorum exhiberent implicationem. Flabat Corus, quo, & hyems ab aliquot diebus jam perſeverarat, & in hunc fere diem increbuit. Incipiebat tum Moſæ alveus admodum intumeſcere; nunc porrò ita effunditur, ut quacumque planities patet, maris cujuſdam inſtar exundet. Nivem alias ejuſdem formæ, hoc eſt, radiorum eâdem ratione foliatorum conſpexeram; at tunc non Corus, ſed Cæcias ſpirabat. Foliatos dico radios; neq; enim exiſtimes, quandocunque nix ſexangula eſt, radios ſe perinde habere. Aliàs ſiquidem obſervavi niveas Stellas ejuſmodi, quæ eſſent quaſi compoſitæ ex tribus nudis virgulis, ac prout vulgò Aſtrologi Sextilem aſpectum depingunt. (*ut in* H.) Non recordor autem, quâ parte tunc ventus niveis egerit. Cæterùm vidi etiam, queis circa centrum, quod intereà quaſi aqueſcens apparebat, formatus exquiſitè eſſet velut rotæ modiolus, ex quo ſex radii abſque ul-

ullâ foliatione exorirentur. (*ut in* A.) Vidi etiam, in quibus exorti è mediolo radii, primum foliaturâ confusa circa ipsum implectęrentur; deinceps autem vertices circa quasi alati emergerent. Tum vero flabat etiam Vulturnus. Vidi, & sine mediolo, in quibus interstitia à centro ad bessem usque complerentur partim minoribus radiis, partim sex majorum radiorum factis hinc inde foliaturis, extremi, vel majores radii non longis foliis insignirentur; sed triplici quasi verrucâ exstarent, cum laterales duæ ponderentur, tertiâque esset vertex radii. Dixisses propè imitari florem Lilii Francicorum insignium; certè prout repræsentatur in quibusdam teruncíis. Quis tum ventus spiraverit, recordari probè non possum: Hoc absque dubio memini trium istarum formarum stellas simul decidisse spirante Vulturno. Deniq; vidi solidam Nivem, quæ, & ipsa sex observaret latera. Ea habebat veluti basim, seu planam superficiem: opposita verò pars sic intumescebat, ut haberi prope posset pro hemisphœriolo. Tumida tamen hæc superficies non omninò tornata erat; sed in limbo externo sex quasi striis, seu grumis cum tantillâ singulorum eminentia dipiscebatur; in mediâ verò devexitate alius tumor irregularis, &, qui tamen coronidem faceret, ceptas confundi strias excipiebat. Diameter baseos in his major, in illis minor visebatur; media erat quasi ipsi Alvernatis, si bisectum intelligas. Habebat autem hæc Diameter ad ipsam altitudinem sesquialteram ferè proportionem. (*ut in* M.) Microcospio contextura apparebat, qualis solet crystallorum minutissimarum in matrice aliquâ. Sequax erat ad festucam, ad ferrum politum, ad alia, humectatione perexiguâ. Flabat cum Corus, ex quo hyems ingruerit. Adijciam hic duas alias species observatæ nivis solidæ, quam utramque Conicam voco. Altera basim habebat paulò minorem eâ, quam dixi esse ipsi Alvernatis. Conus ex eâ sic attollebatur, ut videretur imitari formam, quâ vulgò venit Saccharum. (*ut in* N.) Videbatur axis habere ad Diametrũ baseos proportionem sesquialteram. Materies ejus atterebatur potiùs, quam comprimebatur; nec videbatur sic facilè humescere, ut cæteræ nives. Altera cùm esset baseos duplò propemodum majoris; & quidem non planè, sed in sectionem quandam sphœræ tumescentis, sic exinde turbinabatur, ut in mediâ tamen altitudine depressioris paulò fieret situs. (*ut in* O.) Videbatur Diameter baseos servare ad axem proportionem sesquitertiam. Cùm attrectaretur, primo attactu friabilis erat, posteà comprimebatur quasi in gelu. Candidissima, siquæ alia, & cujus acies cùm aliquoties propter casum fieret obtusior, ut plurimum tamen exquisita esset. Hanc utramque Conicam nivem flante Coro cecidisse, & hyemes, quæ jam videbantur deficere, instauratas fuisse, certò certiùs commemini. Vereor, ne jam penè obrigescas, tanta te mole nivium obruo; verùm adfero simul flammas, quibus pectus meum in re exardescit, ut rigorem hunc omnem solvas. Tu, si nihil aliud ex his nivibus, candorem saltem intelliges, quo te nihil celatum volui. Fortassis verò hanc quoque historiam perjucundè accipies; quod Nix ista videatur unum ex iis naturæ miraculis, quæ pulcherrimè disquisita possint Meteorologiam maximoperè illustrare, &c.]

Et *libr. 3. de vitâ Peireskii pag. 291.* de eâdem sexangulari nive hæc habet. *Inierat jam annus alius* (1623.) *eratque Februarii dies duodecima, cùm Cancellarium Sillerium invisens, coronamque Virorum Illustrium, eruditorumque ostendens, admonuit Nivem decidere, quæ sexangula, seu stellata foret. Re observatâ, omnibusque quasi prodigium habentibus, edisseruit rem esse magis, quam crederetur, familiarem. Scilicet aliquoties per singulas hyemes ningere similibus Stellis: sed neminem advertere, tum, quòd plerumque eæ stellulæ in flocculos quosdam inconcinnos abeunt, tum, quod decidentes solitariæ, vel humescentes citò evanescunt, vel comministæ citò confunduntur. Ac mirabilem quidem esse contexturam illam ex virgulis tribus sese intersecantibus, adeò, ut appareant sex radii ex uno quasi centro prodeuntes: sed mirabile minus non videri, radios illos nunc esse nudos, nunc quasi foliatos, arborescenteisque, nunc quasi insertos in mediolum, aliaque id genus, quæ ab amico acceperat. Illum fuisse aliàs conatum causam reddere, tum candoris nivis, ex stellulis lucem reflectentibus, tum formæ stellatæ ex sex triangulis æquilateris, in quos circularia sponte naturæ conformantur: sibi verò nihil visum probabilius, quam creari, formarique nivem ex seminibus propriis, ut lapidum quoque varia genera,*

ra, eodem ſemper modo, non ſecus, ac plantæ, animaliaque figurantur.

NOTA.
De Naturæ Prodigiis.

Num. LXXVII.

SED, cur hæ res figuram talem, aut talem adſciſſunt? Reſpondebo, cùm ſimiles alias mihi quæſtiones ſolvas. Cur in Scotiâ anates naſcuntur ex lignis putrefactis in mari? cur ex conchis? Audi Petrum Gaſſendum *libr. 2. de vitâ Peireskii libr. 2. pag. 260.* dicentem. *Plurimi etiam inſcriptiones quaſdam Flaminii, & Dudiſtii, de quibus ſupplendis (nam exeſæ erant) cum vel ſero præſertim egit plurimi quædam alia ſelecta, quæ miſit ad Scaligerum, & ex rebus aliis conchas neſcio quas, quarum occaſione ſcripſit ad pœnam Medicum de Conchâ anatiferâ mituli inſtar conformata.* Ergo, ſi ex conchis naſcuntur anates, quid aliud poſſumus dicere, quàm in ſingulis Deum rebus reliquiſſe nobis humilitatis occaſiones, ut ſuperbiæ ebullientes ſpiritus retundamus, & dicamus cum Socrate, hoc unicum nos ſcire, *quòd nihil ſcimus.*

ARTICVLVS VII.
De Ventis.

Num. LXXVIII.

NOMOΣ apud Græcos eſt *lex*: & multi prudenter exiſtimāt ANEMON ventum dici, quaſi ANOMON, quòd exlex ſit, & regulis cōprehendi nequeat. De Ventorum numero, & proprietatibus copioſè *in Anemometriâ à pag. 721.* diſputavi ſuperiùs: unde modo breviter rem expediam adducendo nonnulla, quę *in libr. 5. de vitâ Peireskii pag. 318. a.* à Petro Gaſſendo ſcribuntur.

[Hæc præter, inquit, ſolicitus fuit, ut obſervarentur variæ ſcaturigines ventorum. Nam primum quidem opinatus fuit ventos ex Ariſtotele terrenos eſſe halitus, qui ex offenſu aëris frigidioris percuſſi tranſverſum prorumpant, & pro conditione vallis, aut alterius loci, unde prodeunt, aut quem oſtendunt in Boream, aut Meridiem ortum, vel Occaſum ferantur: verùm tam multas expertus eſt in eâ ſententiâ difficultates, ut ad materiam halituum recurrendum cenſuerit, examinandumque, num, exempli gratiâ, vitriolum, ſalinitrum, bitumen, ſulphur, & ſimilia, dum exhalantur conditiones, varietaſque ventorum ſubeant. Quam ob rem obſervari voluit tam mirabiles quoſdam ventos in ſuis originibus, quàm proprietates ipſas locorum, attendendo ad mineralia, foſſiliaque omnia, & plantas congeneas. Hinc deſtinavit Peireſcum verſus eruditum Medicum nomine Malianum, qui in Coyero monte obſervaret antrum, è quo frigidus prodit ventus, tanto minùs ſenſibilis, quanto ad originem acceditur propiùs: cujuſmodi etiam obſervatus eſt in hiatu boreo Montis ventoſi. Vt obſervaret quoq; exſtantem non procul lacum Legnium, è quo, dum exoritur fumus, nubes haud dubiè creanda eſt, quæ ſit brevi in tempeſtatem ſœviſſimam exoneranda; quod memorant etiam de lacu Pilati in Delphinatu, & de alio in Pyrenæis. Vt denique eâ occaſione obſervaret fontem, qui ad Collem martium ſtatis intervallis effluit, ac ſubſiſtit; nimirùm octies circiter intra ſpatium unius horæ. Sic per Bulæum virum doctum, obſervari curavit ventum Ponthiam, ſive Ponticum dictum, ad Occaſum Alpium Cottiarum, oppidumque dictum Nihontium. Is flat à Boreâ ſecundum fluvium, & neque leucæ quadrantem ſecundum latitudinem excedit, neque ſecundum longitudinem, curſum-ve, dimidiam, aut integram leucam: niſi, quòd nonnunquam factus vehementior plures ſuperat, Rhodanumque etiam attingit. Quotidianus eſt; &, dum flat, non intermittitur, aut fluctuat; ſed unjuſmodi eſt tenoris. Oritur hyeme ſub mediam noctem, & in nonam uſq; decimam-ve matutinam conſtat; Æſtate, ab aurorâ in octavam, Vere, & Autumno à quartâ in meridiem. Eſt autem per hyemem præſertìm violentus, maximèque reflante Auſtro; interdumque frigidus adeò, ut ipſo vigente, aqua in aëre conglaciet. Ventus alioquin ſaluberrimus, ut ſunt etiam ejuſdem loci fruges, fructus, nonnulli fontes. Sic per Antelmum Forojulienſem, Virum Sacerdotem, omninoque bonum, obſervari ventum, qui

ad

ad Malignonum montem nascitur, nec declivitatem illius excedit; itemque conflictum Vulturni, & Cori, qui ad promontorium Rufum occurrentes sese ibi mutuò conficiunt. Mirabile id sanè; sed non minùs illud, quod Vulturnus illeic salubris, & fruges perficiens, insalubris est, frugesque adurit aquis Sextiis, & Corus ex opposito: ac rursus, quod Cannis observatum est à memorato ante Meynerio nullos planè ventos ex cardinalibus flare, sed laterales solummodò; cùm aliis locis secus contingat. Sed magnum nimis foret tædium, si plura congererentur, nisi taceri fortè non debet, quod, qui utrumque subeunt foramen Lansonium Pausilyppæo simile ventum exeuntem vtrimque sentiunt argumentum, quod extrorsum efflet, non introrsum insiliat.]

Dixerat *libr. 1. pag. 256. Divertit autem primùm Vincentiam salutaturus illeic amicos, ac invisurus eum montem, cujus, ut dictum est jam antè, Ichnographiam quæsierat. Consideravit etiam Gustosæ illam venti dispensationem per canaleis, ac tubulos, accepitque, & in commentarios retulit historiam illius, qui nascentem è cryptâ ventum in loco satis dissito, domum usque per meatum subterraneum ita deduxit, ut tandem velut secuerit, distribueritque pro arbitrio.*

ARTICVLVS VIII.

De Tonitru, Fulgure, & Fulmine.

Num. LXXIX.

SI multæ exhalationes sulphureæ, & nitrosæ in nubes adtollantur, se conglomerant, & condensant; cùm, quia à nube frigidâ repelluntur; tum, quia per antiperistasim coarctãtur. Condensatione flammescunt, quia ignis nihil est aliud, quàm calor condensatus. Vbi flammam concipiunt, nubem ambientem rumpunt; tonant, & cum impetu erumpunt, non secus, ac pyrius pulvis, qui incensus rarescit, & emittit glandem.

Sed, quid est fulgur? Alstedius *libr. 13. Encyclopædiæ part. 3. cap. 13. pag. 139. a.* ex Fromondo *libr. 2. Meteorolog.* hæc habet. *A fulmine fulgur differt accidente tantùm; quia tota definitio fulminis in fulgur cadit, si tantùm dicas, ad terram non pervenire.*

Differt fulgor à fulgure: est enim coruscatio, 'ΑΣΤΡΑΠΗ, Hisp. *el relampago*, de quo Virgilius. *Crebris micat ignibus Æther.*

Cùm aër frangitur, resultat sonus; &, quia in fulmine nubes rumpitur, auditur Tonitru. Et est, vel crepans, vel stridens, vel tumultuans. Crepat fulmen, cùm unico ictu nubem rumpit: stridet, cùm illam successivè per partes lacerat: tumultuat, cùm in alias nubes se ingerit, & illas frangit.

Coruscatio, & tonitru sunt simul: at, quia auditus visu est tardior, bombus post fulgorem auditur: ut vel inde sicut mosqueti, & tormenti, cùm hęc exploduntur, sic etiam nubis, cùm hæc rumpitur, distantiam metiri possimus.

Et quidem meritò frequenter Authores Cœlum tonans, coruscans, fulgurans, fulminans, cum tormentis bellicis conferre solent, nam, & hæc tonant, coruscant, fulgurant, fulminant, & pulvis ille pyrius, qui arte in terris paratur, naturaliter apud nubes ex nitrosis, & sulphureis vaporibus conficitur. Vnde Kircher *libr. 3. de Magnet. cap. 3. experim. 3. pag. 439.* quanta sit inter tormentorum fragorem, & nubium tonitrua affinitas exponit, dicens. *Non secus fieri judicandum est in tormentis bellicis, dum ingentia pondera exiguâ quantitate pulveris accensi post coruscationem cum ingenti tonitru exploduntur. Quemadmodùm igitur in fulgure, & tonitruo excitando natura requirit exhalationem nitrosis, & sulphureis spiritibus turgentem: ita pyrius hic pulvis ex salnitro quoque, sulphure, & carbonibus conficitur: atque sulphuris, quidem munus est accendere, nitri verò ventosi, atque aërei in ignem cum sonitu difflari.* Et quidem tanta est fulminis, fulguris, & tonitru cum bellico tormento affinitas, ut non solùm Philosophi, ut illa meteora exponant, ad bellica tormenta recurrant; sed Architecti militares (Ingeniarii vocantur) ut bellicorum tormentorum vires, & operationes dilucident, à nubibus (tonitru, fulmine, &c.) argumenta deducant. Alexander de Capobianco, in libro illo, qui inscribitur, *Corona, e palma militare di Artiglieria. quæst. 59. pag. 38.* sic inquit. *Ne poca differenza si vede tra questi due sorti di tiri,* ancor-

ancorche ſi appunti, ò metti à ſegno egualmente per li punti della ſquadra, per cauſa de' loro tranſiti, ſi anco della natura del fuoco; il quale opera più nell'vno, che nell'altro: perche egli hà tal procedere, che, quanto più è riſtretto dentro ad vn luogo, e che ſe li oppone maggior impedimento, tanto più egli opera maggior forza. E queſto lo vediamo da dui effettii principali, cioè dalle nubi, che per l'impeto de' venti, trà lor contrarii chiuſi trà eſſe nubi, eſſendo l'vno dall'altro agitato, forza è, che finalmente eſcano da luogo ſtretto tutti infuocati, e nell'vſcir, che fanno, gettano il lampo, e'l tuono così tremendo, e pure non ſono altro, che vento. Il medeſimo per eſſempio fà la polvere, &c. Nec mirùm videri debet, ſi in nubibus vapores nitroſi, & ſulphurei concurrant; nam, & ſunt in terrâ etiam regiones, in quibus nullius labore, aut induſtriâ ſulphur nitratur. Teſtantur id Petrus Mexía 5.*part. cap.*23. & Majolus *colloquio* 18.*pag.*418. quorum relationem reponit Solorzanus *de Iure Indiarum cap.* 7. *pag.*84. *b. num.* 40. dicens. *In Quantemalla nullâ arte egere, ut conficiatur is pulvis, quandoquidem ſulphureâ naturâ ibi inditâ naſcitur, ut idem opus, efficaciamque præſtet in ipſis bombardis, quam apud nos abſolutiſſimus tormentarius pulvis præſtare ſolet.*

Sed dices, non bene cum bellicorum tormentorum ſtrepitu comparari tonitrua, nam ille à pulvere in ferreâ clauſo fiſtulâ cauſatur, qui pulvis, ſi in aëre libero accendatur, nullum facit ſtrepitum, aut ſaltem non facit notabilem: At nubes ſunt in aëre libero, ergo aliquid aliud concurrit, ut tantus ſtrepitus fiat.

Antequam huic objectioni ſatisfaciam, deſidero, ut facias hoc experimentum. [℞ *Tartari part.* 1 =0. *Sulphuris* 1 =5. *Salis nitri* 3 =0. *Miſce, & contere. Poſteà in cocleari ſuper carbones pone, ut tantùm calefiat, & effectum exſpecta.*] Audies bombum, quantus à moſqueto reſultat: majoremque, ſi materiam in majori ſumpſeris quantitate. Hinc ad Objectionem reſpondeo poſſe in aëre libero concitari tonitrua, ſi ſimiles vapores concurrant, & caleſcant.

Tonitrua ſunt voces Dei, quibus peccatores ad pœnitentiam revocantur: unde Pſaltes Rex, *Intonuit de Cælo Dominus, & altiſſimus dedit vocem ſuam: Grando, & carbones ignis.* Quibus verbis clauditur altiſſima Philoſophia: quia licèt cauſa naturalis, & ordinaria fulminum, frigoris, & caloris ſit pugna; id enim inſinuant illa verba, *grando, & carbones ignis*, cauſa ſupernaturalis, & extraordinaria, eſt Deus, qui illis omnes terret, & admonet, dum aliquos punit. Et tonitru etiam putatur eſſe tuba illa, quæ ſonabit in magno illo, & cenſorio die, inquit Alſtedius *loc.cit.cap.9.pag.*133.*b.* Nulla eſt animans, quæ non terreatur, cùm Cœlum tonat, etiam inſenſibilia tonitru efficaciam ſentiſcunt: unde Poëta neſcio quis,

At Pater Omnipotens, cùm nubes fulgure rūpit,
Dulce per os legum monumēta minātia profert.
Et Mundus totus, divinâ voce tonante
Arrigit attentas, quas nondum poſſidet aures.

Et tu peccator contumax, ſi Deï vocem in nubibus tonantem audis, & tamen non terreris, & pœnitentiam agis, ſaxeus es, aut etiam lapidibus durior.

Fulmina ſæpe carent telo: at ſepe aliquem cuneum parvum, & durum excutiunt, qui *Iovis telum*, aut *cuneus fulmineus* vocatur: & fit in nube ex materiâ viſcoſâ, quæ calore, cùm nubes accenditur, ſubitò cōdenſatur. Plinius *libr.* 1.*cap.*55. aſſerit fulmineum lapidem nunquam altiùs quinque pedibus in terram deſcendere: vulgus in Hiſpaniâ ſeptem ſexapedes (*ſiete eſtados*) in Germaniâ novem ulnas ſtatuit: & alii, qui profundiores videri volunt, illum ad centrum uſque terræ penetrare delirant.

Nubes, è quibus icuntur, fulmina parum diſtant à terrâ, & in æſtate præcipuè: ſed, quia oppoſitum ſentiebat Peireskius, ſequentes periodos, ex *libr.*5.*de ejus vitâ*, ſcripto à Petro Gaſſendo deſumo. *Contingit ad hæc per illam æſtatem diverſimodè fulminare. Cùm mea autem foret opinio ignem fulmineum, quo terrena feriuntur non emitti procul ex alto, ſed proximè ex nubis glomo ejus materiam continente, transferenteque, erumpere; voluit ipſe eam flammulam, tametſi rem fluxam, tantâ extrudi vehementia, ut ex regione aëris mediâ in extincta perveniat ad Terram, ubi vim miram exſerit. Adjecit, cùm ante triginta ſex annos altare majus Capucinorum Aquenſium ictu fulminis fuit diſruptum, verſatum ſe in urbe fuiſſe, & pertranſeuntem, caſu quodam, plateam dictam* Prædicatorum *habuiſſe oculos in cælum, ac in eam regionem converſos. Quod mirabile verò fuit, obſervaſſe ſe in aëre medio,*

die, manipulum quendam radiorum igneorum, utrimque partim directorum, partim undulantium, eo planè modo, quo antiqui pinxerunt fulmen in manu Iovis. Ac nihil attinet quidem memorare, quid repositum fuerit; referendum potiùs, quod cùm fulmen dejecisset crucem è fastigio turris campanilis D. Ioannis, ferrum infernè lapidi impressum deprehensum fuit habere circum rubiginem, seu crustam ferrugineam vi Magneticâ maximâ pollentem. Ac mirati quidem non sumus de ferro, quod per aliquot sæcula expurgatum contraxisse vim poterat: at recrementum ipsum ferri tantundem potuisse, fuit stupore dignum.

NOTÁ.

De ignivomis montibus.

Num. LXXX.

FLammæ deorsum à nubibus, sursum fulminantur à montibus: ergo, quia nolo hîc de hoc argumento differere, nam suo loco uberiùs hanc quæstionem pertracto, dabo interim verba Gassendi, qui *lib. 5. de vitâ ejusdem Peireskii pag. 314. b.* sic inquit. *Cùm porrò idem optimus Vir mentionem obiter fecisset insignis incendii, quod in Semo Æthiopum monte eodem tempore cóntigit, quo Vesuvianum in Italiâ, idcircò varia edisseruit de canalibus subterraneis, quibus communicare possint non modo aquæ, sed etiam ignes, atque adeò Vesevus cum Æthnâ, hic cum Syriâ, hæc cum Arabiâ felice, ista cum regione Erythræo vicinâ, in quâ Semas mons, idque, seu series quædam rupium incurvatarum canales faciant, seu ipsi ignes in rimas subeuntes vias sibi aperiant, & canaleis creent, bituminosâque suffumigatione incrustationem obtendant, quæ aquam marinam superpositam arceat. Ignes autem subterraneos aperire sibi vias, indicio esse mõtem Puteolanum tempore Pauli Tertii, aliosq; aliis temporibus eruptione ignium creatos. Incrustationem verò illam interdum abrumpi, ita, ut aqua subeat, indicio esse, quòd tempore Vesuviani incendii littus Neapolitanum aliquantisper resiccatum fuit, revomente interim monte absorptas hiatibus aquas, verùm admistâ materiâ combustili ignescentes. Sic postmodùm etiam est interpretatus Torrentem illum igneum, qui ex monte Æthnâ defluxit, anno integro, decurrens summo cum ardore ultra duo, triave milliaria, latitudine passuum quingentorum, misto fluore ex sulphure, sale, plumbo, ferro, terrâ.*

ARTICVLVS IX.

De Iride, seu Arcu Cœlesti.

Num. LXXXI.

IOannes Marcus Marci, cujus aliquas doctissimas literas superiùs dedimus, cùm de Telluris centro *à pag. 448. num. 465.* disputaremus, anno 1648. librum edidit, qui *Thaumantias* inscribitur, & de Iridis coloribus, & eorumdem causis Geometricè, & Physicè differit. De eodem etiam argumento scripserunt Vitellio *lib. 10. à propos. 63.* Maurolycus *lib. 3. Diaphan.* Blancanus *in loc. Mathemat. Aristot. libr. 3. Meteor. à num. 162. ad 184.* Fromond. *libr. 6. Meteor. cap. 1.* Cabæus *libr. 3. Meteor.* Renatus Cartesius *libr. Meteor. cap. 8.* Conimbricenses, Cottunius, & alii interpretes Aristotelis *in libr. 3. Meteor.* Ex quibus sumam aliquas Propositiones. Sit

Prima. *Centrum Solis, atque Iridis cum centro Mundi sunt in unâ lineâ rectâ, quæ eadem est cum axe coni radiosi.* Hanc habet Doctor Marcus *num. 105.* & probat: Est enim Iris sectio communis plani terminantis, & coni radiosi, cujus vertex in Sole. Insistet ergo hujus axi Iridis centrum. Et, quia basis coni radiosi est circulus maximus, vel huic parallelus, necessarium est, ut in hoc axe sit telluris centrum. Sunt itaque in unâ, & eâdem lineâ Solis, Iridis, & Terræ centra: & hæc est eadem cum axe coni radiosi.

Lamin. 18. Figur. 1.

Hinc patet tantùm deprimi infra horizontem centrum Iridis, quantum Sol elevatur: unde Sole in horizonte constituto, erit etiam in horizonte Iridis centrum.

Nomine *horizontis* sensibilem, qui transit per oculos intelligo: unde non repugnat, ut, qui sit in culmine montis V, centrum Iridis, nempe A, & plus, quam semicirculum ejusdem videat: quod scitè nos monet Ricciolius *loc. cit.* dicens. [Quantò Sol est altior ab horizon-

rizonte, tanto depreſſius eſt infra illum centrum Iridis; nec poteſt ad illud duci recta linea viſualis ab oculo noſtro, niſi Sol ſit horizonti proximus, aut nos ſimus in monte edito, aut inter cornua Iridis interjaceat vallis valde profunda.]

Secunda. *Non eſt ſemper, & ubique neceſſe, ut centrum Solis, & Iridis cum centro oculi ſit in unâ lineâ rectâ*. Hanc habet *num.* 106. proponit, & probat. Quia Iris cœleſtis eodem modo ſe habet, ac Iris à trigono armillari producta: hæc autem ex omni loco eſt ſpectabilis: neceſſarium eſt ergo Iridem cœleſtem in omni oculi ſitu ſpectari. Ac proinde hujus centrum non erit in eâdem ſemper lineâ cum Solis, atque Iridis centro. Nota hîc tamen obiter duas Iridum ſpecies à Doctore Marco admitti; alteram, quæ in nube roridâ, alteram, quæ in athmoſphœræ ſuperficie ultimâ repræſentatur: quæ, quia diverſæ ſunt, habere poſſunt accidentia diverſa. Interìm, vide, quæ Articulo VI. de Iride Sillantiâ dicuntur, ubi videlicet, parentheſis hæc (N.B.) interjicitur.

Tertia. *Eſſe ſolent duæ Irides: quarum interior Primaria dicitur; exterior Secundaria. Secundaria ſine Primariâ eſſe non poteſt: illam ſemper ambire debet: & habere dilutiores colores. Primaria ſine ſecũdaria eſſe poteſt. Vtramq; ſimul Iridem, aut per ſegmenta naſci contingit.* Sic ſtatuit *num.* 94. 107. 108. 109. 110. 111. &c.

Quarta. *Fieri poteſt, ut plures Irides, quàm duas ſimul circa idem centrum videamus*. Eſt contra Plinium, qui plures Arcus, quàm duos videri non poſſe aſſeverat. Illam exhibet *num.* 93. & ait. [An plures aliquando ſint viſi, non laboro; neque enim neceſſe, omne poſſibile in actum deduci. Et licèt fortè in noſtris regionibus, ubi Sol continuò mutat altitudinem, id non contingat: nihil tamen prohibet in regione ſubpolari, ubi Irides quoque monſtroſæ fiunt, eamdem multiplicari.] Poſſe autem Irides quaternas ſimul conſpici probat. Nam cùm Iris ſit opus radiorum à ſtillis roridis reflexorum: poſſibile verò ſit radios purpureos primò, & ſecundò reflexos, atque cum his radios quoque puniceos ab eodem oculo ſimul percipi: poſſibile quoque erit totidem Irides, hoc eſt, quaternas ſimul conſpici. Notat tamen primò, tertiam, & quartam Iridem, ſi fortè alicubi videri contingat, multò dilutiores colores habituras, nam illi in reflexione remittuntur. Notat ſecundò, earumdem conum fore valde obtuſum, videlicet, grad. 166. 16′. infertque vix in noſtris regionibus illas videri poſſe.

Firmat, & promovet Doctoris Ioannis Marci ſententiam Renatus Carteſius, qui *libr. Meteor. pag.* 294. *num.* 14. ſic inquit. [Quidam etiam mihi narrarunt tertiam Iridem duas ordinarias cingentem ſe aliquando vidiſſe; ſed multò pallidiorem, & tantùm circiter à ſecundâ remotam, quantùm ab illâ prima diſtat. Quod vix accidiſſe arbitror, niſi forſan quædam grandinis grana maximè rotunda, & pellucida huic pluviæ fuerint immixta: in quibus cùm refractio multò, quàm in aëre major fiat, Arcus Cœleſtis exterior multò etiam major in illis eſſe debuit, & ita ſupra alterum apparere. Interior verò, qui ob eamdem rationem longè minor debuit fuiſſe, quàm interior pluviæ: fieri poteſt, ut ob inſignem hujus fulgorem nequidem fuerit notatus: vel, ut uterque limbis commiſſis pro uno fuerit habitus; ſed pro uno, cujus colores aliter, quàm in Iride ordinariâ diſpoſiti eſſe debuerunt.] Ecce Carteſio narratur tertiam Iridem ſupra ſecundariam fuiſſe viſam: & ille infert quartam infra primariam debuiſſe neceſſariò apparere.

Lamin. 18. *Fig.* 1.

Quinta. *Internæ Iridis radius non excedit grad.* 41. 47′. *nec externæ radius eſt minor grad.* 57. 37′. Radius Iridis, ſeu ejus altitudo non ſumitur ab I horizonte ſenſibili: ſed ab A, quod eſt Iridis centrum. Eſt contra multos, qui clauſis oculis ſubſcribunt Maurolyco dicenti internam eſſe grad. 45. & externam grad. 56. Ejus ſententiam refert, & impugnat Doctor Ioannes Marcus *in ſuâ Thaumantiâ pag.* 232. §. *Eamdem* his verbis. [Franciſcus Maurolycus *theorem.* 25. *libr.* 2. *Diaphanorum*, ait Radios Solares in nubem roridam cadentes ad angulum, qui ſit dimidium unîus recti, undique ad oculum refractos Iridem generare: atque hanc eſſe cauſam illîus rotunditatis, &c.] *Vnde liquet*, inquit Carteſius cap. 8. pag. 292. *quàm parum fidei in obſervationibus ſit adhibendum, quæ ab ignaris verarum cauſarum fieri ſolent*. Ioannes Baptiſta Ricciolius, & Franciſcus Maria Grimaldi dimenſi ſunt nonnullas, quarum

Observationes inveniũtur rarissimæ; rari enim sunt, qui idoneis instrumentis voluerunt Irides observare. Interim has, nam Conclusioni nostrę consonant, in gratiá Lectoris subscribo.

Iridis Observationes.		*Altitud.* ☼.		*Altitudo Iridis.*			
Annus	Mensis	Ang. HOS.		Ang. BOI.		Ang. BOA.	
1643	*Aug. 9. Vesp.*	16	10′	24	40′	40	50′
	Sept. 8. Vesp.	28	40	12	32	41	12
1644	*Maij 31. Vesp.*	11	4	30	4	41	8
	Inversa ☿	9	50	40	30	50	20
1647	*Iun. 2. Man.*	4	0	38	0	42	0
	Iul. 4. Vesp.	28	40	12	32	41	12
	Aug. 3. Vesp.	4	0	37	0	41	0

☿ Anno 1644. observata fuit Iris, quantam numeri prę cedentes exhibent. Erat RE grad. 81. 40′. color supremus rubeus, medius flavus, infimus viridis: & post 10. temporis minuta, adjecta est Iris inversorum colorum, & tunc observata est distantia RE visa grad. 103.

Sexta. *Guttæ, quarum illuminatione Iris resultat, non sunt sphæricæ.* Hæc ponitur contra Cartesium, qui *cap.8. de Meteor. pag.* 278. *num.* 2. ut quantam diligentiam adhibuerit, cognoscamus, sic inquit. *Cum in hunc finem pilam vitream satis accuratè rotundam, & valde pellucidam aquâ implevissem, deprehendi,* &c. At sumere debuisset ellipticam. Maurolycus *in Coroll. Addition. primæ ad Theor.* 30. nostræ sententiæ adhæret, dicens. *Quid hîc respondeam, aut, quid causæ conjiciam, nisi, quod stillicidia, seu guttæ cadentes fiunt majusculæ, & quasi ovales, à formâ sphæricâ discrepantes,* &c. Consonat Ioannes Marcus, qui *in suâ Thaumantiâ Theorem.* 79. *probl.* 3. interroganti. *Sed quid dicendum, si inter utramque Iridem, quandoque majus sit intervallum?* respondet *suam demonstrationem fundari in figurâ sphæricâ illarum guttarum. Quia vero hæ, rorantes mutantur in sphæroïdem ellipticam, accidit, ut radii in egressu longè aliam inclinationem sortiantur*; & addit hoc Lemma. *Guttæ rorantes mutantur in figuram sphæroïdem, ellipticam, seu ovalem.*

Lamin. 18. *Fig.* 1.

Si ventus fluat, pati possunt aliam desigurationem, quam admittit Cartesius: unde *cap.8. iam citato pag.* 293. *num.* 13. sic ait. *Nullam difficultatem in hac materiâ superesse arbitror, nisi fortè circa illa, quæ præter ordinem assuetum naturæ in eâ contingunt. Vt cùm Arcus non accuratè rotundus est: aut centrum illius in rectâ lineâ Solem, & oculum transeunte non jacet. Quod accidere potest, vento guttarum figuram immutante: nunquam enim tam parum à sphæricâ suâ figurâ discedere possunt, quin statim illud notabilem differentiam in angulo, sub quo colores videri debent, efficiat.* Ecce guttæ Iridis Cartesianæ sunt exquisitè sphœricæ, ut in M: & quando ventus spirat, desigurantur, ut in O: at verò guttæ Maurolycææ Iridis sunt ovales, ut in N: & quando à vento desigurantur, ex parte, quâ ventus spirat, obtunduntur, ut in P.

Major diameter in singulis guttis ellipticis est verticalis: nam causatur à pondere. Considerationem hanc promovet Doct. Ioannes Marcus *in suâ Thaumant. pag.* 207. *Theor.* 80. nam statuit *radios purpureos magis ab ellipsi in ingressu; quàm à circulo in egressu divergere.*

Lamin. 18. *Fig.* 2.

Septima. *Possibilis est Iris inversa.* Hanc non vidi: sed neque eam vidit Cartesius, sed aliquando fuisse visam audivit, &, quo id fieri modo possit *loc. cit.* exponit, aitque accidere non posse, ut Iris cornibus in altum erectis appareat, nisi per reflexionem radiorum Solarium incurrentium in superficiem maris, aut lacûs alicujus; ut, si à parte Cœli SS effusi caderent in aquam DAE, & inde ad pluviam CF resilirent: oculus B videret arcum FF, cujus centrum in puncto C, ita, ut prolatâ lineâ CB usque ad A, & AS transeunte per centrum Solis, anguli SAD, & BAE æquales sint, & angulus CBF duorum, & quadraginta circiter graduum. Ad hoc tamen etiam requiritur summa aëris tranquillitas, ne vel minimus ventorum flatus aquæ E superficiem inæqualem reddat: & fortè insuper, ut nubes quædam isti aquæ superincumbat, qualis G: quæ impediat, ne lumen Solis rectâ ad pluviam tendens illud, quod aqua eò reflectit, supprimat, atque extinguat: unde fit, ut non-nisi rarissimè videatur. Oculus prætereà in tali situ respectu Solis, & pluviæ esse

esse potest, ut videat inferiorem partem circuli, quo integra Iris constat, non videndo superiorem, atque ita se inversam Iridem vidisse existimet. Vnde collige hac aliquando posse viâ videri Iridem integram (hoc est, integrum circulum) quod nisi Solares radii in aquâ reflectantur, nunquam áccidet.

Octava. *Solent apparere plures Irides*. Gassendus *in vit. Peireskii lib. 1. pag. 253.* [Incumbuit quoq; plurimum in pervestigandis causis rerum naturæ admirabilium: Quippe, & varios variè rogavit de illis Parheliis, sive tribus Solibus, ac triplici Iride visis die Februarii septimâ, horâ circiter vigesimâ-primâ.] Quod fieri ex reflexione lucis ex unâ nube in aliam transmissæ.

Quomodò in singulis guttis singulorum colorum angulum mensurare possimus?

❀Num. LXXXII. *Lam. 18. Fig. 3.*

SVme phialam vitream pellucidam sphœricam (posteà sumes ovalem, ut possis differentiam percipere) expone Solaribus radiis provenientibus à ☼ in A, qui cadunt tanquam paralleli. Ergo angulus ☼ AM, erit rectus: rectus etiam angulus AME. Radius Solis NB ingredietur, & refrangetur in puncto B, ibitque in C: & inde reflectetur in D: & ibi frangetur, ut ad oculos veniat: ita videlicet, ut angulus MED grad. 41.47′. non superet. Et radius Solaris veniens ab O in G, refringetur in G, & ingressus pilam transibit ad H. Vnde reflectetur ad I. Et hinc iterum reflectetur in K, unde refrangetur ad E; ita, ut angulus KEM non fit minor grad. 51. 37′.

Has sanè reflexiones, & refractiones esse veras demonstrat experientia certissima; nam, si totam pilam obtegas, & tantùm puncta BD detecta relinquas, radius Solis NB ingressus per B, egredietur per D, & perveniet ad oculum in E. Et iterum, si totam pilam obtegas, tantùm puncta GH detecta relinqueris: radius Solis OG ingressus per G, egredietur per K, & perveniet similiter ad E.

NOTA.

❀Num. LXXXIII.

IN hoc Iridos exponendæ labyrintho, nullius injuriâ dixerim Doctorem Marcum Marci, optimè discurrisse: saltem illius discursus mihi, & multis Mathematicis placuit; &, dum meliora non occurrunt, esse manutenendum censui. Interim P. Balthassari Conrado, Viro aliàs ingeniosissimo non satisfecit. Hic primùm in promotione publicâ, ubi, qui loquitur, loquitur, & nemo contradicit, demonstrationem contra Doctorem Marcum discipuli linguâ proposuit, in quâ adolescens fuit à felici memoriâ laudatus, sed calamus Magistri non item. Vt obmurmurationem sopiret, Theses publicas posuit, & exposuit: & P. Rector (nam erat prudentissimus) noluit licentiam concedere, nisi disceret priùs, quo Marcus animo esset argumentaturus: compromisi pro illo, quòd nullam injuriam (quod Medici solent) nulla scommata, sed solùm Euclidem esset producturus. Disputationem esse ex re, ut Iuventus veritatem addisceret. Habita fuit Disputatio; & narrabo, quæ non debent à posteritate nesciri. Ego ratione dignitatis, ratione officii, (eram enim Abbas Monserratensis, Eminentissimi Principis Vicarius Generalis, & denominatus Reginahradensis Episcopus) tametsi doctrinæ titulo, vel nullum, vel ultimum locum habere debuerim, fui primus. Exponebatur Demonstrationis Tabula, felici Pictoris penicillo expressa, ut minimùm longa duabus ulnis. Probavi P. Conradum in suâ Demonstratione duas Parallelas ex eodem puncto deducere. Respondit Pictorem malè expressisse illas lineas. Et tunc ego cum cretâ (non laudo, sed narro) pulchram illam delevi Tabulam dicens, *Ergo restituat Pictor pecunias, quas non fuit promeritus, qui totam hanc Demonstrationem, suâ ignaviâ corrupit. Nos autem progrediamur ulteriùs.* In impugnatione pergenti voluit ille Zenonem opponere, & ultimam Secantem, & ultimam Tangentem, admisit. Tunc Ego Conrado Conradum opposui, in libello de Flammâ viridi dicentem, *Qui Continuum ex indivisibilibus componit, vel non est Mathematicus, vel non loquitur tutâ conscientiâ.* Dum se sibi ille conciliare conatur, tempus effluxit, & fuit necessarium finem imponere, ut posset Doctor Marcus audiri. Ipse probandum assumpsit roris guttas, quibus P. Conradus suam componebat Iridem esse singulas majores toto Cœlo Lunari. Patres Iesuitæ sunt doctissimi, & illâ die omnes contra P. Conradum, tanta est Veritatis fortitudo. Discessimus: comitatus est nos ad rhedam

dam usque, dicebat tamen: *Vnusquisque manet in suâ opinione*: quod cum impatientiâ fuit auditum. Doctor Marcus omnia, quæ impressa, scripta, dicta, &c. ad Generalem misit,(nam Romæ sunt Viri doctissimi)ut videret, an omnia bene fluerent? Prudentissimus Senex P. Conradum promovit,& ex Pragensi Vniversitate ad aliud Collegium transmisit. Hæc dici necessariò debuerunt, nequis cœcè legat,quæ contra Marcum scripta.Nec hinc resultat aliquid contra Conradum: ejus enim ingenium semper sum veneratus,mores suspexi, personam amavi, sed non scio, quo fato voluerit in Marci labores, quos omnes dilaudant, sœvire. Postridie Doctor Marcus, ut suam tutaretur Iridem, has paginas in lucem emisit.

Pro Iride à Doctore Ioanne Marco Marci delineatâ, & demonstratâ

APPENDIX.

Quatuor Figuræ, quæ huc spectant, in Laminæ XXXIV. parte superiori exhibentur.

Num. LXXXIV.

DEmonstratio anguli, quo Iris continetur, anatomicè à me dissecta, tam parum movit R. P. Conradum, quàm Medeam in lebete recoctus Iason. Nam altero mox die, ex quo hunc Absyrtum lacerum crudeliter ora ad eum misi, sperans tam tristi specie ab incepto, uti quondam Colchidos Regem, posse avocari, aut retardari; Iridem redivivam cum suâ demonstratione, ceu nihil mali passam, in Auditorio Academico cum stupore intueor: non tamen absq; insigni comitatu. Duo enim adjunxit monstra non minùs horrenda: quæ ictus Adversariorum suâ novitate inexspectatâ avertere, aut hebetare valerent. Qui tum prudentiores videbantur, monebant ea minimè impugnanda: verùm in Auditorio illo,ceu carcere conclusa, sinenda, quousque fame interirent. Animosiores, & quibus circum præcordia sanguis fervebat, hic Alcidem deposcebant. Ego viam mediam elegi: ut ipsa monstra inter se commissa decertarent, suisque viribus, uti quondam Cadmei Fratres, occumberent.

Non habui quidem in animo hanc velitationem typis mandare: verùm, quia Rev. P. Conradus suas propositiones, illarumque fundamenta ad plures Academias misit censuranda; coactus fui meas quoque dubitationes vicissim reponere: quò parte utrâq; perceptâ, judicium ferrent magis sincerum, & incorruptum.

Propositio prima.

M*Argo guttarum pluviarum intimus intimam; extimam dat extimus Irin.*

De tribus primis Propositionibus tantùm aliquid dicam: propterea, quòd angulo, de quo controversia fuit mota, cohæreant.

Radius, inquis, *tangens* AB *refringitur propter medii densitatem in* C, *indeque reflexus* CD, *rursum in aërem exit ab illâ guttâ per tangentem* DK, *Iridem pingens internam in oculo* K. Et,quia Iridem externam margo dat extimus; erit radius ultimò refractus (in 3. fig.) IK, radius verò à Sole productus tangit guttam pluviæ in parte oppositâ (v.gr.) in G. Dico arcum DG esse non minorem, quàm grad.45. Ducantur à centro rectæ XD, XG. Et, quia in Quadrilatero DXGQ duo anguli XDG, XGD sunt recti; erunt duo anguli reliqui DXG, DQG simul sumpti æquales duobus rectis. Sunt verò & duo anguli AQK, AQD æquales duobus rectis: igitur ablato communi DQG, angulus DXG æquatur angulo AQK. Fit autem hic angulus æqualis angulo DKL,quo Semi-Iris continetur: propterea, quòd angulus in Sole KAG sit quasi nullus. Cùm itaque angulus Semi-Iridis ab Opticis statuatur gr.45. juxta verò tua principia sit ostensus gr.54.28'. erit totidem graduum arcus DG.

Rursum verò, quia duo radii AB,AG tangunt æqualiter illam guttam; erunt radii refracti BC,GE,atque CD,EF reflexi æquales: & ablato cõmuni arcu DE, arcus DG æqualis arcui EC, & similiter arcus EC æqualis arcui BF, radius autem ultimò refractus FR cadet extra radium Tangentem AB. Quòdsi ducantur perpendiculares XB, XF; pari modo ostendam angulum AZR æquari angulo BXF, ac proinde non minorem grad. 45. Est autem angulus ABK,complementum anguli minoris AKB, major angulo DKI, complemento anguli AKD majoris: uterque verò angulus in Sole BAK,DAK insensibilis. Igitur angulus KBR aggregatus ex duobus angulis ABR, ABK major recto.

Quòdsi jam demus distantiam plani roridi esse

esse duorum milliarium; *Oculus spectans Iridem secundam, seu extimam, continebit in suâ diametro plùs quàm octo milliaria.*

Propterea; quòd in triangulo rectangulo æqualium laterum, ex angulo recto ducta perpendicularis ad basim sit æqualis semissi ejusdem.

Occurres Iridem extimam non refringi ex iisdem guttis, à quibus Iris interna procreatur, ac proinde non habere vim argumentum.

Respondeo Iridem extimam, juxta tua fundamenta, esse in eodem plano rorido, tametsi à guttis remotioribus proveniat. At verò, quò gutta remotior, eò majus inter utramque tangentem fit intervallum: magis proinde ab oculo dimovetur. Cùm enim angulus in Sole, quo guttæ illæ continentur, sit minor uno minuto tertio; erit tangens illius guttæ remotioris quasi parallela tāgenti AG, igitur radius quoq; ultimò refractus, tangens extimum marginem guttæ remotioris, erit parallelus.

Et, quia radius tangens FR, ut ab oculo sentiatur, hujus diametrum requirit majorem, quàm milliarium octo; radius huic parallelus, atque remotior diametrum oculi requiret tantò majorem, quantò magis ab hoc dimovetur.

Cùm itaq; Iris extima ab omnibus sit conspicua; ex tuis verò fundamentis sequatur illa distantia radiorum, quam neque oculus Cyclopis admittere valeat; necesse tuam propositionem à vero longè aberrare.

Propositio secunda.

Etiam tangentes globulorum radii refringuntur.

Etiam tangentes globulorum refringi vis, opinor in novâ Opticâ: nam apud Vitellionem, Alhazenem, Euclidem, & horum Atavos tale quid non fuit somniatum.

Suppono verò horum vocabulorum usum tibi cum aliis Opticis communem: quibus radius refringi dicitur, cùm ex occursu medii raritate, seu densitate differentis, ab incessu recto dimovetur. Vnde necesse ab hoc, & radio in directum producto angulum contineri: illud verò punctum, à quo radius refringitur, eidem occurrere, esseque in eâdem lineâ rectâ. Refractio enim, & reflexio radiorum metaphoricè dicitur à reflexione corporum: quæ per motum localem sibi mutuò incurrent. Quia nimirùm easdem leges sequitur Natura tam in lucis productione, quàm in motûs continuatione. Quòd si Cartesio fides habenda; omnium radiationes sunt quidam tactus, & motiones corporeæ. Cùm itaq; linea tangat globum non-nisi in uno puncto, contactus verò sit duorum; punctum tangens, & punctum in globo ab eo tactum non erunt idem numero; verùm duo puncta sibi contigua: propterea, quòd neque aër, in quo radius ille tangens recipitur, sit continuus, sed contiguus illi globo. Sicuti ergo motus non recipitur in pilam ab aliâ pilâ sibi contiguâ, dum per lineam fertur parallelam illi lineæ, quæ per contactum duci cogitatur; sed, ubi demum ab hac lineâ inclinatur. Quod manifestum, si tribus globis in eâdem lineâ rectâ sibi contiguis, medium globum alius tangat, ita, ut linea per illorum centra secet ad angulos rectos illam lineam, quæ reliquorum globorum centra connectit, percutiat verò primum globum alius æqualis; immotis illis duobus contiguis, medius duntaxat movebitur. Ita radii lucis tametsi contigui illi sphœræ fluere cogitentur; nequaquam tamen ingredi valebunt, nisi lateraliter versus illud punctum contiguum inclinari concipiantur. At verò, tum ingressus in illam pilam est perpendicularis. Quòd si enim ducatur linea recta per illa duo puncta, cadet in centrum sphœræ: non igitur tangens tametsi in sphæram ingredi demus, refringi valebit.

Deinde verò, cur radium tangentem AB (in priori fig.) in BC potiùs, quàm in BM refringi assumis? cùm ingressus non proveniat à fluxu ex A in B, sed ex laterali irruptione ex B versus X, est enim eadem ratio hujus & impulsûs: pilam verò quomodocunque ab aliâ pilâ percussam moveri per lineam productam à contactu per illius centrum, ostendi in libro de proportione motûs.

Præterea cùm radius ex eodem puncto, à quo refringitur, etiam reflectatur; angulus verò incidentiæ sit æqualis angulo reflexionis; si radius tangens pilam, in eâ refringitur; necesse ab eâdem quoque reflecti. Et, quia reflexio radium ab incessu recto abducit; continebit radius reflexus angulum cum eodem radio in directum producto, seu tangente. At verò, tum angulus reflexionis erit major angulo incidentiæ, totum nimirùm suâ parte.

te. Quòdsi verò angulos supponamus æquales; erit radius reflexus cum radio incidente in eâdem lineâ rectâ, quod est absurdum: cùm angulum dicantur continere.

Vlteriùs, cùm non solùm in circulo, sed etiam in parabolâ, ellipsi & spiralibus fiat reflexio; supponatur radius tangens unam ex illis figuris, fluere ex parte anguli minoris: igitur reflexio fiet ex parte anguli majoris: &, quia angulus reflexionis æquatur angulo incidentiæ; secabit radius reflexus illam figuram, à quâ dicitur reflecti: propterea, quòd inter tangentem non possit duci alia linea recta, quin secet illam figuram.

Accedit, quòd cùm refractio, & reflexio regulariter fiant; si tangentem iisdem legibus teneri demus; nulla regula sit futura, ad quam refractio, & reflexio æstimari debeant. Nam radius quidem perpendicularis nullo modo refringitur; reflectit verò in seipsum: radii verò reliqui in ordine ad hunc dicuntur obliquari. At verò in hujusmodi figuris, quorum perimeter spiralis, aut aliqua sectionum conicarum, præter circulum, nulla linea ad eam esse potest perpendicularis.

Tangat enim circulus interior BGD alium exteriorem BEC: & ex puncto contactûs ducatur linea perpendicularis BA, faciens angulos ABC, ABE, atque ABD, ABG inter se æquales. Quia itaque angulus ABD est major angulo ABC, hoc est, illi æquali ABE; si auferri cogitemus segmentum circuli BC; recta AB ad lineam inflexam EBD non jam erit perpendicularis: cùm angulos ad peripheriam faciat inæquales: dico neque ad eandem lineam EBD duci posse aliam lineam perpendicularem. Sit enim hæc, si fieri potest, BF: eritque angulus FBD æqualis angulo FBE: at verò angulus FBE, hoc est, illi æqualis FBD, est major angulo ABE, excessu anguli ABF: angulus autem ABD excedit angulum FBD, seu FBE eodem excessu anguli ABF: igitur angulus ABD excedit angulum ABE duplò excessu anguli ABF. Est autem angulus quoque CBD excessus anguli ABD ad ABE: angulus ergo CBD æquatur duplò anguli ABF, quod est absurdum: cùm angulus contingentiæ HBD sit minor omni angulo rectilineo. Non igitur respectu peripheriæ, in figuris spiralibus, assumi potest linea perpendicularis; sed respectu alicujus lineæ rectæ. Et cùm in omnibus mensura sit determinata; à puncto verò contactûs rectæ infinitæ, tangens verò non-nisi unica duci possit; necesse in ordine ad hanc, & perpendicularem, & reliquorum radiorum inclinationem expendi: non igitur tangens inclinari, ac proinde neque refringi, aut reflecti potest. Quòdsi autem reflecti, aut refringi demus; necesse quoque inclinari, idque respectu sui, vel alterius tangentis: at neque ex eodem puncto plures tangentes duci, neque eadem linea simul esse potest recta, & inclinata.

Sed demus hanc tuam propositionem esse veram; dico duas reliquas propositiones veras esse non posse. Si enim (in priori figurâ) tangens AB refringitur; radius DK non erit tangens: ac proinde margo guttarum pluviarum intimus non dat intimam Irim, uti propositio volebat. Quòdsi enim radius ultimò refractus DK sit tangens; ductâ perpendiculari DX, fiet angulus ODX rectus. Et, quia radius refractus BC æquatur radio reflexo CD, & angulus CBX angulo CDX; erit angulus reliquus CBT æqualis angulo reliquo CDO, est autem CBT angulus refractionis, ex inclinatione radii AB grad.90. cujus refractio juxta P. Athanasium Kircher gr. 36.29′. atque hujus complementum CBX, hoc est, illi æqualis angulus CDX, grad. 53.31′. At verò hujus refractio, hoc est, angulus CDO, ponitur ab eodem grad. 16.11′. angulus ergo compositus ODX est grad. 69.42′. minor recto: non igitur radius DK esse potest tangens: Quòd verò neque propositio tertia vera esse possit, admissâ secundâ, ostendo. Angulus BAX contentus à tangente AB, &, qui per centra illarum guttarum duci cogitatur AX, est minor uno minuto Sexto, hoc est, unâ particulâ ex 777600000. unius minuti. Est autem eodem minor angulus BAE: cùm itaque hic angulus sit prorsus insensibilis, eidem verò ostensus æqualis angulus DKG, hoc est, differentia anguli, quo Iris spectari potest; erit quoque hic angulus insensibilis: ac proinde non solùm plebi, sed etiam Opticis ignotus: nisi fortè tuos oculos excipi velis, de quo nolo disputare.

Videamus nunc fundamentum, cui innititur illius Thesis fabrica. *Deus*, inquit, *videt omnes radios refractos in illâ guttâ; ergo etiam ultimum: ultimus verò esse non potest, nisi tangens: igitur radius tangens refringitur.*

Re-

Reſpondeo primò, ſi vim habeat hoc argumentum, etiam tangentem fieri ſecantem. Nam Deus videt omnes radios ſecantes; ergo etiam ultimum. Radius verò ſecans ultimus eſſe non poteſt, niſi, qui circulum tangit: igitur tangens circulum ſecabit. Et, quia tangens non-niſi in puncto tangit circulum, ſecans verò ab eodem aufert aliquod ſegmentum; neceſſe illud punctum eſſe ſegmentum circuli. Similiter Deus videt omnia triangula amblygonia, inter duas parallelas ex eâdem baſi deſcripta; ergo etiam ultimum. Vltimum verò eſſe non poteſt, niſi eadem baſis infinitè producta: Linea ergo recta infinitè producta, erit æqualis uni triangulorum ex eâdem baſi deſcriptorum.

Reſpondeo ſecundò, Deum videre radios eo modo, quo ſunt, at verò radius nullus eſt linea mathematica, tametſi per ejus modi lineas illorum inceſſus, viæque explicentur: verum *omnis linea, quâ pervenit lux à corpore luminoſo ad corpus oppoſitum, eſt linea naturalis ſenſibilis, latitudinem quandam habens* per Theorema 3. libri ſecundi Vitellionis, & Alhazenis ibidem numero 4. in quâ neque primum, neque ultimum datur: cùm eſſentia illius ſit, poſſe ſemper dividi. Cùm itaque tangens concipiatur per modum termini extrinſeci, & individui; non poterit ſive per ſe, ſive aliis juncta illam ſphœrulam, quam tangit, ullâ ratione ingredi, vel mutare.

Propoſitio tertia.

NON *ſub eodem ſemper angulo ſpectatur Iris.*

Contra hanc Theſim prout à P. Conrado fuit aſſerta, poſui eandem objectionem, quæ in libello eidem tranſmiſſo continebatur: unde reſponſum eſſe potuit præmeditatum. Quia nimirùm ex illâ demonſtratione ſequeretur ſingulas guttas eſſe multis vicibus Sole majores, cujus corpus tametſi immenſum, ob nimiam tamen diſtantiam ab oculo ſpectatur ex angulo non-niſi 30′. Quòdſi concipiamus oculum in Sole ſub eodem angulo ſpectare corpus quodpiam in eodem loco, in quo fuit oculus; cùm eadem ſit diſtantia, fiet ſanè corpus illud Soli par. At verò P. Conradus facit hunc angulum, ex quo gutta pluviæ in Sole ſpectaretur, longè majorem, quàm 30′. gutta igitur pluviȩ eſt multò major Sole.

In reſponſione ad objectionem, admiſit in pētagono ABCDK tres angulos ABC, BCD, CDK, ſimul ſumptos, æquari tribus angulis AEF, EFG, FGK, ſimul ſumptis, in pentagono AEFGK: ac proinde duos reliquos BAK, DKA, ſimul quoque ſumptos, duobus reliquis EAK, GKA, ſimul ſumptis, & ablatis duobus communibus EAK, DKA, angulum GKD, æquari angulo BAE. Eſſe verò hunc angulum etiam plebeis valde ſenſibilem, ac proinde plurium graduum: negavit verò inde ſequi guttas Sole, aut terrâ fieri majores, tametſi illarum parallaxis eſſet multò major parallaxi Solari. *Quia*, inquit, *objectio vim haberet, ſi radii tangentes* AB, AE *angulum in Sole continerent: quod verum non eſt*, tametſi hoc in ſuâ demonſtratione ſuppoſuiſſet. *Quia nimirùm ex falſo etiam verum, quandoque ſequitur.* Intereà, dum miramur potiùs, quàm infeſtamus hanc ſubtilem, & inexſpectatam reſponſionem; horologii campana inſonuit, & receptui ſignum dedit. Videbatur ſufficere hæc ageometrica reſponſio omnibus, qui primis labiis Geometriam deguſtarunt: ſed, quia novi hunc Virum tam tenerè ſuas opiniones amare; ut vix ullâ deformitate in illarum odium induci valeat; viſum hanc appendicem addere; ſi fortè veritas in illis guttis immenſis concentrata magis animum moveat: quò tam degeneres, & ſuo ingenio ſublimi indignos fœtus deſerat.

Igitur juxta hanc diſtinctionem, angulus in Sole eſt nullus, &, quia tua demonſtratio hunc angulum ſupponit; erit demonſtratio nulla.

Sed ex falſo, inquis, *quandoque ſequitur verum*, in quâ quæſo Logicâ ex falſis præmiſſis demonſtratio fit vera? qualem quidem hic eſſe vis. *Scio*, inquiens, *contra demonſtrationes nullam quidquam habere roboris objectionem.* Ex tuis autem præmiſſis, neque verum ſequitur, neque illud falſum, quod vis.

Aſſumamus ergo radios AB, AE, non continere angulum in Sole, erunt itaque, aut paralleli, aut ad ſe inclinati. Parallelos eſſe negabas: quia ſic radii quoque DK, GK, ultimò refracto reflexi fierent paralleli. Erunt itaque inclinati, à duobus punctis (v. gr.) OP, in Sole quomodolibet aſſumptis, educti, tangit verò radius ex O guttam propiorem, aut remotiorem. Tangat primùm guttam remotiorem. Quia itaque in 1. figurâ num. 2. tres anguli

PBC,BCD,CDK,simul sumpti,æquantur tribus angulis OEF,EFG, FGK, simul sumptis; erunt duo anguli reliqui BPK, BKP, simul sumpti,ęquales duobus angulis reliquis EOK, GKO, simul quoque sumptis : & ablato angulo communi DKI,duo anguli EOK,GKD, æquales duobus angulis IPK, IKP, quibus æquatur angulus externus BIK, idem ergo angulus B I K erit æqualis duobus angulis BOI, GKD. Est autem idem quoque æqualis duobus angulis IOB,OBI, in triangulo IOB: angulus ergo O B I æquatur angulo G K D. Qui cùm etiam vulgò sit manifestus, oculus in B videbit Solem, aut hujus segmentum OP sub angulo plurium graduum, qui nonnisi primorum est 30. non igitur radius ex O tangit guttam remotiorem.

Tangat nunc idem radius OB guttam propiorem in B. Et, quia rursum in pentagono (2.figuræ)OBCDK tres anguli OBC,BCD, CDK, æquantur tribus angulis PEF, EFG, FGK, in pentagono PEFGK; erunt duo anguli BOK,DKO, simul sumpti,æquales duobus reliquis EPK,GKP, simul sumptis, & ablato angulo communi DKO, angulus BOK, æqualis tribus angulis EPK, PKO, GKD, simul sumptis. Est verò duobus angulis EPK, OKP, seu I K P, æqualis angulus externus E I K; angulus ergo B O K, æquatur duobus angulis EIK, atque GKD, simul sumptis: duoque anguli BOI,OIE, fiunt majores duobus rectis, concurrunt proinde duo radii BO, EI, seu EP alicubi ultra Solem : unde efficitur illas guttas esse majores, quàm, si dicti radii angulum in Sole continerent.

ARTICVLVS X.

Iridem Sillantiam describens.

Num.LXXXV.

MVlti sunt fontes,& pręcipitia fluminum, in quibus perpetua Iris conspicitur, sed celeberrima illa est, quæ apud Sillãtium visitur. Eam Petrus Gassẽdus die 9. Maji 1635. accuratè perspexit, & descripsit his verbis.

[Perveni Sillantium circiter horam septimam, spectaturus, Iridem, quam ☉ ibi creat continuam, qua parte fluviolus ex rupe excelsa, ac prærupta præcipitatur. Obvertitur rupes meridiei satis exquisitè (sed tantilla cum arcuatione)visique per eam plurimi magna ex parte nigri columbi. Latitudo, unde aqua variis quasi alveolis, sed convicinis effunditur judicata est orgyiarum circiter sex, altitudo verò Orgyiarum circiter viginti. Incidit aqua, infringiturque in subjecto quasi lacu sex etiam plus minus Orgyiarum diametri; unde,& effluit per rupes clivias in inferiorem adhuc convallem. Porrò, quæ casus est vehementia, ita aqua atteritur in particellas minutulas, ut exinde vapor, seu fumus tenuissimus creetur, densior is quidem supra lacum, sed non insensibilis tamen per totam penè faciem rupis.Is ergo vapor est,in quo videri potest Iris continua, donec à Sole illustratur. Atque hoc quidem manè cùm illustrari cœpisset ab horâ circiter octavâ, ipseque forem per declive, quod est lacui ad orientem,ac proinde penè inter Solem,& vaporem(tametsi illo quoque humectabar)portionem Iridis conspexi secundum rupis faciem; & illam quidem eminentiorem, quâ parte erat mihi anterior, ac remotior; humiliorem verò, quâ erat dexterior, & vicinior. Cùm descendissem, quantum licuit ipsum lacum proximè, ac ad unam penè Orgyiam, pars destrina arcûs supra lacum visa est; & cùm aliquoties eodem rediissem,quia Sol interìm magis,magisque attollebatur,fiebatque mihi posticus, species tota arcûs est magis depressa, dextraque lacui magis incumbens, mihique facta vicinior. Cùm verò denuò ascenderem per dumeta, & arbores sequebatur sursum species Iridis,sed debiliorum semper colorum, quo enitebar altiùs, colores porrò planè iidem, eodemque modo dispositi, ut in Iride vulgari visuntur, intimus, seu, qui erat mihi maximè vicinus,viridis, medius flavus, extimus puniceus. Sed mirabilis, maximèque pulchra creabatur illorum species, quà præsertim parte lacui imminebant. Pernici quippè, ac vehementi decidentis aquæ impulsu,resilitioneque ita undulabant, vaporis motum imitari, ut flamma magis vivida, undataque esse non possit; jussi aliquoties intereà itineris socium in partem lacus occidentalem trajicere, experiundi gratia,si quidpiam

piam inde conspiceret; at præter aquam nihil vidit. Ipse alia considerabam; ac primùm quidem (N.B.) qui fieri posset, ut Iridem conspicerem, aut illius certè portionem, cum non foret tamen constitutus oculus in eadem rectâ lineâ cum illius centro, ac Sole. Scilicet dorsum obvertens Soli, vix Iridis Crus à meâ dexterâ tribus Orgyis recedebat, cum extremum aliud, ne omninò quidem è diametro oppositum dissitum esset, plusquam sex. Imò cum sursum eveherer, vix Orgyiâ, unâ, altera-ve visus sum distare ab eodem crure dextero, cùm extremum aliud plusquam decem removeretur. Deinde, qui ea videretur Iridis constitutio, ut, si antrorsum, & ad lęvam par aquę casus, aut vapor fuisset; futurum fuisse, ut tum Iris non modò productior, ampliorq; semicirculo appareret; sed integer etiam penè circulus. Videlicet crus illud dextrũ ultra dextrã mihi, ac dorsum versus promovebatur, adeò, ut exoptarem posse in medio lacus constitui circiter ipsum meridiem, ac Solstitiali tempore, ratus integram Iridem supra lacum iri conspectum. Attamen, ne hoc quidem die aliquid videre sub meridiem licuit; adeò se importunè nubes circa horam vndecimam votis meis interposuerunt.

NOTA.

De Velinâ Iride.

Num. LXXXVI.

SVnt alia loca, in quibus aqua præceps vapores, qui Iridem exhibeant, exhalat. De lacu Velino hæc *in suâ Geographiâ* habet Iosephus Langius. [*Velinus lacus*, quem umbilicum, seu medium Italiæ Plinius ex Varronis sententia esse affirmat. In Sabiniâ est. Is Lacus, ut ait Leander, collibus editioribus undique cingitur: quamquam in præcelso montium jugo sit, aquas habet claras, quarum ea vis est, ut ligna ibi defixa intra paucos dies lapideo cortice obducuntur. In eo optimi generantur pisces, præcipuè truttæ, & tincæ sine spinis. Ex hoc eodem lacu aqua per excavatam in saxo viam mirè præcipitat, adeo, ut fragor, & sonitus ad decimum milliare exaudiatur. Et hoc etiam aliud mirum contingit, nempe ad sextum milliare nubem quamdam perpetuò consurgere ex aquarum fumo propter vehementem aquarum concussionem, ut è subjectâ valle sursum adspicientibus Iris Cœlestis perpetuò appareat. Hodie *Lago di Terni*, & *Lago di piè di Luco*, &c.]

ARTICVLVS XI.

Delineans Irides Artificiales.

Num. LXXXVII.

PRisma trigonicum admotum oculis omnia objecta diversis exornat Iridibus. D. Ioannes Baptista Hodierna de hoc prismate libellum eruditum cõposuit, & Panormi edidit anno 1652. inscripsitque. *Thaumantiæ Miraculum: seu, de causis, quibus Objecta singula per Trigoni vitrei transpicuam substantiam visa, elegantissimâ colorum varietate ornata cernuntur. Opusculum Opticum: vel Introductio ad novam Scientiam de Causis colorum.*

Doctor Ioannes Marcus *in suæ Thaumantiæ pag.* 250. *theor.* 100. hoc Prisma in armillam convertit, & describit brevissimè, ex ipsâ resultantem Iridem, quam copiosissimè, & pulcherrimè Pragæ armillâ triangulari Soli objectâ in muro candido repræsentabat.

Lamin. 18. *Figur.* 4.

Ad aquam, aut alios liquores Renatus Cartesius recurrit, ut exhibeat Irides, quæ sint similes illi, quæ formatur in nubibus: nam, si aqua ad ABC, erumpat per angusta foramina, & quaqua versus dispergatur ad R, Sole lucente ex Z: ita, ut ZEM manentibus in lineâ rectâ, angulus MER grad. 42. circiter sit; tunc ab oculo constituto in E, videbitur Iris R R R, *mille trahens varios adverso Sole colores*. Et, quia sunt multi spiritus, & aquæ distillatæ, & etiam diversi liquores, in quibus est magna refractionum varietas, jubet, ut diversæ fistulæ ordine successivo ponantur, in quibus, quæ materiam effundunt majori refractioni obnoxiam, anteponantur, nam harum Irides sunt contractiores, & non impedient posteriores, quæ angulo majori cernuntur.

ARTICVLVS XII.

An omnia lumina, quæ in Cœlo videntur, sint Phasmata.

Num. LXXXVIII.

NEquit de Sole controversia moveri; nam, cùm sit intensissima, & maxima lux, non potest esse imago luminis debilioris. Interim, licèt, quoad substantiam verum sit corpus, quoad plurima accidentia est phasma. Sol est sphœricus, & tamen apud horizontem ovalis apparet: de quo phasmate Scheinerus doctissimum librum edidit, qui Ellipticum Solem dilucidat. Solis etiam magnitudo vera est apparente minor; nam radius transmissus per foramen in tabulam, imagines luce secundariâ suffundit, &, quia hanc ipsam à primariâ non valemus distinguere, eum esse majorem, quàm reverà est, existimamus. Quæ etiam dilatatio in oculum immisso radio accidit, ibi enim etiam per secundarias species dilatatur. Sol etiam in hyeme vibrari, aut etiam velocissimè circumvolvi videtur: nam, dū medium cōcutitur, species lucis alterantur. Non disputat hic Articulus de his phasmatibus accidentariis, quæ etiam Lunæ, & cæteris Stellis conveniunt: sed substantiam respicit, & interrogat. An cœlestia illa lumina, quæ in Cœlo videntur, nihil omnino entitativè sint præter phasmata, aut corporum aliorum imagines? Respondeo, Solem, ut minimùm, non esse alius corporis lucentis, aut ardentis imaginem, ad sydeream militiam converto oculos, & interrogo: An posset aliquis Planetas, aut omnes, aut nonnullos, esse imagines dicere? Posset fortassis, si doctrinam imaginum à speculis concavis egredientium supponens, hemisphœria specularia poneret, quæ Solis imaginem in medio sisterent. Sed, ne in intricatos labyrinthos nos præcipitemus, quidquid sit de primariis Planetis, de Syderibus fixis controversiam movebimus, inquirentes, An sint Parelii, sive Solis imagines? examinabimus, An sicut Sol, sic etiam Planetæ in Firmamento imaginentur? An Medicæa Sydera sint imagines Iovis? An Luna Saturnia sit phasma? & tandem, An Cometæ sint Solis radii in Æthere, aut Firmamento repercussi? Has Quæstiones curiositatis gratiâ excito, aut etiam dilucido, at semper communem sententiam, quæ hæc omnia esse vera, & realia corpora asseverat, retineo.

An, quæ Sydera fixa dicuntur, sint mera phasmata, hoc est, Solis expressa in Firmamento imagines?

Num. LXXXIX.

QVI omnes Stellas fixas diceret esse Solis imagines, à nullo posset ratione naturali convinci; sed proponeret novam Astronomiam, quæ cum Cœli incorruptibilitate ortum, & interitum novorum Astrorum componeret.

Lamin. 18. Figur. 5.

Vt rem bene intelligas, considera præsentes lineas AB, & CD, sunt duo specula, quæ non sunt parallela, sed parum inclinantur apud A, & C. In medio pone lucem E. Hujus lucis E, imago primaria erit F, in speculo repræsentata. Sed, & F in opposito speculo imaginabitur in G. Erit igitur G, imago imaginis F: seu lucis E, imago secundaria. Hæc imago G repræsentabitur in H, & imago H repræsentabitur in I, & sic in infinitum. Ergo F erit imago primaria, G secundaria, H tertiaria, I quartaria, & sic deinceps.

His positis, ad hanc mundanam machinam oculos convertamus. Quid, si eam esse polyëdram diceremus? Quid, si hexaëdram, qualem Petrus Gassendus *in Introductione Astronomiæ pag.* 1. describit, ut Ioanni consonet, qui Empyreum, *esse civitatem positam in quadro* pronunciat? Quid, si dodecaëdram eam assereremus, ut duodecim in illâ portas delineare possimus? Quamcumque viam ingrederemur, modò polyëdra sit concava Empyrei superficies, possemus dicere fixas stellas non esse veros globos, sed meras Solis in medio refulgentis imagines. Vnde, qui olim dixerat:

In medio residens complectitur omnia Phœbus.
jam posset canere:
——*Sydera Olympi*
In medio lucens Sol exprimit omnia solus.

Sed

Sed pergamus: Aquas, quæ super cœlos sunt, fore necessariò glaciatas, & concretas asserimus; habeant ergo cóncavam superficiem tersam, lævemque, & divisam in aliquot plana. Sunto duodecim. Gaudebunt singula speculi prærogativâ. Sol igitur in medio positus habebit duodecim primarias imagines; nam in singulis planis ipsæ repræsentabitur. Singulæ ex his primariis imaginibus in multis planis depingentur, & ideò erunt imagines imaginum plurimæ, quæ erunt Solis imagines quædam secundariæ. Hæ ipsæ iterum in hedris oppositis repræsentabuntur, & multiplicabuntur, & habebimus imagines Solis tertiarias, & posteà quartarias, quinarias, sextarias, &c. Si Mundus sic esset constitutus, Stellæ, quæ vocantur fixæ, essent Solis imagines: & earum numerus careret numero, & possent in ordines dividi, non enim essent magnitudine æquales. Solis primariæ imagines stellæ honoris primi dicerentur, & luce, & quantitate alias universas excederent. Stellæ secundæ magnitudinis, imagines essent imaginum. Stellæ magnitudinis tertiæ, essent imagines imaginum. Et sic multiplicarentur usque ad sex magnitudines, quæ nudis oculis videri possent. Sequerentur aliæ sex magnitudines, quæ tubo optico detegerentur: & adhuc manerent aliæ innumeræ, quas oculus, nec nudus, nec armatus videret.

Si stemus huic hypothesi, etsi Cœlum cum Aristotele esse incorruptibile dicatur, novas stellas observare poterimus, quæ sicut initium, sic etiam finem habeant. Si enim astra sunt phasmata, sicut sine generatione novæ substantiæ incipiunt, sic etiam poterunt sine corruptione desinere. Hîc apud nos terra calore finditur, & in Aplane frigore findi potest Ætherea Firmamenti glacies, & in fissurâ nova imago apparere, quæ duret, quousque partium contiguitas consolidatione tollatur. Etiam possunt aliquæ partes adcrescere, & quamdiu durent, novam Solis imaginem repræsentare.

Dices hanc hypothesim Sacræ Scripturæ opponi, nam *in Genes.* 1. legitur. *Fecitque Deus duo luminaria magna; luminare majus, ut præesset diei, & luminare minus, ut præesset nocti; & stellas. Et posuit eas in firmamento Cœli*, &c. Ergo, Deus fecit (hoc est, creavit) stellas. Ergo, si stellæ sunt res, quæ per creationem fiunt, non sunt phasmata. Posuit eas in firmamento Deus, ergo factas alibi transtulit. Ergo stellæ sunt vera corpora, & non Solis imagines.

Qui Stellas esse phasmata diceret, non statìm his authoritatibus convinceretur, nam posset respondere Primò, Planetas ibi Stellarum nomine significari: illosque esse veras substantias, & ideò ab Stellis Firmamenti differre, quæ sunt Solis, aut etiam eorumdem Planetarum imagines. Posset Secundò addere ibi loqui Moysem in sensu apparenti: nam Luna *magnum luminare* appellatur, & tamen majores illâ sunt minutissimæ stellæ, ergo *magnum luminare* dicitur, quia magnum apparet: ergo eodem sensu Deus fecit stellas, & posuit eas in firmamento; fecit enim, ut ibi appareant illæ imagines Solis, quæ Stellæ vocantur. Posset Tertiò subjungere, quod eodem modo loquitur *cap.* 9. Sacer Textus. *Et dixit Deus*, &c. *Arcum meum ponam in nube, eritque signum fœderis inter me, & inter terram.* Et Vatablus ibid. *In nube. Subintellige, roridâ, in quâ exprimi potest arcus ille cœlestis, qui est imago colorum Solis.* Ergo, si Arcus, qui est imago Solis potuit in nube poni, etiam potuerunt in firmamento poni stellæ, quæ sunt aliter imagines Solis. Firmat hunc loquendi modum Isaias, apud quem *cap.* 45. dicit Deus. *Ego Dominus, & non est alter: formans lucem, & creans tenebras.* Ergo, quo Deus sensu creat tenebras, & facit Arcum, eo ipso dici poterit facere stellas. Creat per accidens tenebras; quia creat Solem, & opaca etiam corpora, in quorum parte adversâ sint tenebræ. Facit Iridem, etiam per accidens; quia facit Solem, & guttas roridas, in quibus Solis radii fracti, flexique pingant Arcum illum cœlestem, quem videmus. Imò *creari Iridem*, ut paulò ante vidimus, Gassendus dixit. Ergo similiter dici poterit Deus *fecisse stellas*, quia fecit Solem, & civitatem in quadro positam, in cujus superficie concavâ tanquam in purissimo speculo Sol ipse, & ejusdem imagines, nec-non imaginum secundariæ, tertiariæ, quartariæ, &c. imagines, repræsententur.

Qui asserunt Stellas fixas esse veros, & reales globos, in firmamento positos, scire non poterunt, quanta sit firmamenti à tellure distantia; nam, si tellus quiescat, cessat parallaxeon doctrina; &, si moveatur, tanta

est

est illius distantia, & tam vasta illarum magnitudo, ut monstra veriùs dici debeant, quàm stellæ, juxta ea, quæ superiùs notavimus. Et tamen, nec ipsi audebunt definire terminum, quo illæ remotiores non sint; sed tantùm terminum, quo stante hypothesi esse propinquiores non possint. At, qui ipsas mera phasmata, & puras Solis in medio refulgentis imagines esse censeret, posset determinare Firmamenti (hoc est, illius specularis superficiei, in quâ radii refringuntur) distantiam: si enim in Laminæ XVIII. Figurâ V. sit E Sol: & F Stella primi honoris: & oculus ponatur in L: hoc est, in terrâ: computum citra difficultatem instituemus: nam Sol E, & imago ejus F in speculo, sunt ejusdem magnitudinis: at apparent inæquales. Ergo hæc inæqualitas oritur à diversâ distantiâ. Sol E visus ab L (à terrâ) censetur tendere in diametro minuta 30. Tantum illum circa Æquinoctia, cùm est in mediâ à tellure distantiâ Galilæus, Langrenus, & alii Astronomi diligentes observant. Vide Ricciolium *in Almag. libr. 3. pag.* 119. Stella primæ magnitudinis F visa similiter ab L, quantam diametrum tendit? Nescio, an oculis caruerit Maginus, qui illi 10′. adfingit: ita, ut tres fixæ æquarent Solem: nam est nimius hic error; Keplerus olim 3′. concessit: Tycho 2′. Lansbergius 1′. &, quia hæc est sententia veritati conformior, illam impræsentiarùm supponamus. Vide Ricciolium *in Almag. libr. 6. pag.* 424. Ergo distantia L E (ex terrâ ad Solem) se habet ad distantiam LF (ex terrâ ad Stellam) ut I ad 30. Ergo sume distantiam Solis, illamque per 30. multiplica, & habebis Stellæ (seu imaginis Solaris) F à tellure distantiam. Media Solis à Tellure distantia est apud Tychonem terrestrium semidiametrorum 1150. quæ ducta in 30. dant 34,500.

LE	1,150	*Est autem* LK	
LF	34,500	*Tychoni*	13,000.
EF	35,650	*Albategnio.*	
FK	17,825	*& Iunctino*	19,000.
EK	17,825		
LK	16,675		

Ergo, si Solis à tellure distantia sit LE 1,150. imaginis primariæ Solis, seu Stellæ primi honoris distantia à tellure erit LF 34,500. Adde ipsi L F ipsam L E, & habebis E F 35,650. tanta erit ergo F E imaginis à Sole distantia. Hujus lineæ semissis est E K, aut F K 17,825. Aufer ex illâ lineam L E, & manebit LK 16,675. Ergo ex hac hypothesi, tanta est concavæ Firmamenti superficiei à tellure distantia. Tycho ponit 13,000. Albategnius, Iunctinusque 19,000. Nostri ergo numeri, si essent 16,000. caderent inter Albategnium, & Tychonem præcisè.

An-ne etiam in Firmamento Stellæ luceant, quæ sint aliorum Planetarum imagines?

Num. XC.

EX doctrinâ præcedenti sequitur, non Solem solùm, sed omnes Planetas in Firmamenti planis specularibus repræsentari. Vnde colliges aliquas minutissimas faces, quæ fortè humanum visum, etiam telescopio munitum, fugiunt, esse mobiles, & per rectas, aut per arcus librari.

Solem in diametro sua quinquies terram, & aliquot minuta complecti, Ptolemæus, Maurolycus, Clavius, Baroccius, Albategnius, Copernicus, Tycho, Blancanus, & Longomontanus affirmant: qui omnes in solâ fractione dissentiunt. Keplerus posuit 15. Ricciolius interìm 33. & wendelinus 64. Luna ad Terram se habet, ut 25. ad 100. asserente Keplero. Ergo, si Lunam 25. Terram 100. & Solem 500. ponamus. Erit Solaris diameter 20. vicibus Lunari major, adeoque Lunaris imago erit 20. vicibus Solari minor, hoc est, 3″. posita Lansbergii sententiâ, quæ diametro Stellæ primi honoris unicum minutum concedit. Diameter Sphœræ Lunaris continet 240. Lunæ diametros, adeoq; 720″. vel 12′. Imago igitur Lunæ, quæ erit contemptibilis magnitudinis: videlicet 3″. in hedris Firmamenti oscillabit per 6′. hinc, & per 6′. inde, abiens ab imagine Terræ, cujus diameter erit quadruplò major, & ideò 12″. continebit. Cæterùm Lunæ, & Terræ lux est valde languida, & sic earum imagines non putarem posse tubis opticis perspici.

Hinc patet, quid dici possit de aliorum Planetarum imaginibus; nam, & ipsi à Firmamenti speculis repræsentabuntur.

CONCLUSIO. Interim, quidquid de rationibus præcedentibus sit, quæ multa speciosè supponunt, communem nolumus opi-

opinionem deſerere, & ideò Stellas fixas eſſe vera corpora pronunciamus.

An Iovis Satellites ſint Phaſmata?

Num. XCI.

OCcurrunt prætereà illæ ſtellulæ, quæ *Iovis* nominantur *Satellites*, quas *Medicæas* vocari voluit Galilæus, Marius *Brandenburgicas*, aliter alii. *An ipſæ ſunt veri Planetulæ, an verò puræ Iovis imagines in Firmamenti ſuperficie concavâ repræſentatæ?*

Specula, quæ formantur ex chalybe, puriora ſunt: nam, quæ ex vitro, habent duas ſuperficies (anteriorem, & poſteriorem) in quibus radii refringantur. Hinc oritur, ut, ſi unicam lucem ponamus ante ſpeculum, in illo ſæpe duas: tres etiam, aut quatuor, aliquando videamus.

Et quid, quæſo, vetat, ne dicat aliquis, illas ipſas luculas, qui vocantur *Satellites*, eſſe Iovis imagines? Quid vetat, ne aliquis aſſerat, plures, pauciores-ve; jam ante, & jam poſt Planetam videri: prout illæ cœli partes puriores, aut impuriores ſunt, & prout concava ſuperficies majores ſtrias, & diverſas inclinationes habet?

CONCLUSIO. Patiuntur eclipſes Iovis Comites, quando in Iovis umbram ingrediuntur; ubi illam ſuperant, lucem recuperant. Ergo ſunt vera corpora, illuminata à Sole, & circa Iovem volitantia.

An Saturni Luna, nuper detecta, ſit Phaſma?

Num. XCII.

QVæſtionem de Inventore Saturnini Satellitis, quæ hodie inter Eruditos agitatur, non ingredior; nam ejus reſolutio apud me manifeſtâ ſolutione expedîtur: ſed, quando Amici pertinaciter diſputant, tacere præſtat, quàm, vel alterum perdere, vel neutrum lucrari. Invenerit Saturni Lunam, quem volueris; hiſtoriam id, non verò Scientiam aſtronomicam tangit: ſufficit enim rei Sydereæ ſtudioſo, ſi hunc ipſum meditetur Satellitem, & inquirat, *Vera-ne ſit Saturni Luna? An tantùm mera Saturni imago in Firmamenti ſuperficie repræſentata?*

Ante ſpeculum in longâ aliquâ diſtantiâ ponebam candelam ardentem, & in illo, ut dixi, duas, aut plures videbam diſtantes imagines. Adpropiabam candelam vitro, & imagines illæ ſibi etiam ipſis propiores reddebantur. Adpropiabam candelam adhuc, & coïncidebant illæ, &, quæ priùs erant plures, concurrebant in unam. Et, cur non eodem modo de ſpeculis Firmamenti diſcurremus? Iovis, nam eſt in mediocri diſtantia, jam duas, jam tres, quatuor, &, ut Rheita volebat, etiam plures imagines: at Saturni, quia parùm ab illo diſtat, unicam reddit tantùm.

CONCLUSIO. Ratio præcedens æquè probat de Saturni Satellite. Ergo non eſt Solis imago, ſed verum corpus à Sole ſuam lucem recipiens.

An Cometæ in merâ apparentiâ conſiſtant?

Num. XCIII.

PAnætius illos eſſe phaſmata, & emphaſes olim confidenter aſſeruit: ejuſq; ſententia impugnatur à multis, licèt eamdem, nec ſuus olim Author, nec ejus Aſſeclæ ratione aliquâ apparenti probaverint. Apud Senecam *libr. 7. natural. quæſt. cap. 30.* hæc leguntur. *Panætio, & his, qui videri volunt, Cometem non eſſe extraordinarium ſydus, ſed falſam ſyderis faciem, diligenter tractandum eſt, an æquè omnis pars anni edendis Cometis ſatis apta ſit?* Fuiſſe alios præter Panætium, qui hanc ſententiam tenerent, etiam inſinuarat *cap. 19.* dicens. *Quidam nullos eſſe Cometas exiſtimant, ſed ſpecies illorum per repercuſſionem viciniorum Syderum.* Et Plutarchus *lib. 3. de Placitis Philoſoph. cap. 2.* notat fuiſſe nonnullos, qui dicerent. *Cometam eſſe viſûs noſtri repercuſſum ad Solem, ſimillimum ſpecularibus ſpeciebus.* At ipſi deberent exponere, ubi, &, quomodo Sol, aut aliæ Stellæ repercuterentur, & caput, caudamque repercuſſione formantes, illam imaginem, quam Cometam dicimus, jam directo, jam retrogrado motu Boream verſus propellerent.

Hanc ſententiam cum ſuo Authore in oceano oblivionis ſubmerſam, Galilæus voluiſſe revocare videtur: nam in illum *Lotharius Sarſius* (anagrammaticè, *Horatius Graſſius*. Mutatur G in L) ſcribit, & fortiter argumentatur: Galilæuſque, quà poteſt, argumentis reſpondere, conatur. At inter alia argumenta illud videtur fortius, & pauſibilius, quod *in Libra Aſtronomicæ pag. 29.* expendit Sarſius: quod poteſt ad hæc verba reduci.

Omnia

Omnia phasmata, & lumina apparentia in eam semper partem feruntur, in quam luminosa ipsa, à quibus producuntur, moventur.

Sed Sol à solstitio æstivo ad hybernum procedens, efficitur quotidie Australior.

Ergo omnia phasmata, quæ à Sole hoc tempore producerentur, etiam in Austrum quotidie promoveri deberent.

Sed Cometa anni 1618. à 29. Novembris in Septentrionem ivit, quo videlicet tempore Sol tendebat in Austrum.

Ergo Cometa anni 1618. non fuit phasma proveniens ex Solarium radiorum repercussione.

Videbat majorem à se adsumptam periclitari Sarsius, & ideò illam limitavit, dicendo. *Siquis fingat hæc in contrarium ferri, oportet tamen, ut servent eamdem legem, nimirùm, ut, si recedente Sole ad Austrum imago ejus feratur ad Septentrionem, redeunte illo posteà ad Septentrionem, imago referatur ad Austrum. At oppositum accidit in Cometâ anni 1618. nam à 29. Novembris ad 22. Decembris in Boream ivit, licèt Sol Austrum versus descenderet: & tamen à 22. Decembris, in quâ fuit Solstitium, sicut Sol, sic etiam Cometa in Septentrionem adscendebat.*

Huic argumento Galilæus *pag.* 118. respondere conatur, non autem satisfacit. Probat enim luminosi imaginem posse contrario motu ferri, nempe, dextrorsum illam posse tendere, si lævorsum luminosum feratur. Dicebat autem Sarsius imaginem, si motu contrario feratur, debere luminoso adscendente descendere, & descendente adscendere; quod in Cometâ anni 1618. non accidit. Vide Ricciolium *in Almagest. lib. 8. sect.* 1. *cap.* 7. *in schol. pag.* 42. *a.*

Præter hanc sententiam sunt aliæ, quæ hodie in Scholis præscripsisse videntur. Nam Cometas esse vera, & realia corpora communis adsumit opinio. At etiamnum dicunt nonnulli omnes Cometas esse sublunares: alii omnes esse Æthereos: & sunt etiam nonnulli, qui volunt alios infra Lunam, alios verò in ipso æthere fuisse observatos. Vnum, & eumdem Cometam à summo æthere posse descendere, & per sublunarem regionem trajiciendo se iterum in sublime recipere, asseverat Keplerus, ut superiùs exposui.

Esse motum illorum circularem Physici universi supponunt: à quibus Keplerus, & aliqui Iuniores absunt, contendentes Cometas per rectam lineam, ut sagittam ab arcu displodi. Sed actum erit de hac sententiâ, si detur, vel unus Cometa, qui semicirculum superaverit. Sed non vult adquiescere Keplerus: quia licèt Tangentes in infinitum ductæ non possint superare semicirculum respectu centri, in quo suos formant angulos, possunt respectu alicujus corporis, quod per circumferentiam moveretur. Hoc Diagramma considera.

Lamin. 17. *Figur.* 24.

Sit A oculus: & Cometa moveatur per lineam rectam GHI, ajo undequaque veniat, & quocumque perveniat, non posse agere integrum semicirculum respectu centri A.

Cæterùm, si oculus per arcum BCDEF, moveretur, posset Cometa semicirculum, aut etiam integrum circulum perficere: puta, si oculo constituto in B, Cometa esset in E: oculo constituto in D, Cometa esset in K: oculo constituto in F, Cometa esset in H: oculo constituto in M, Cometa esset in L: oculo constituto in B, Cometa esset in C: & tandem oculo constituto in C, Cometa esset in I, &c. Sed hæc instantia nos non tangit, qui supponimus terram quiescere in A.

Conclusio.

Re bene perpensâ, & consideratâ Solem, Lunam, Planetas, Iovis, & Saturni Satellites, Affixas Stellas, & Cometas, esse veras, & reales substantias asserimus, & in radiorum repercussu consistere cum communi opinione negamus.

SYN-

SYNTAGMA
DECIMVM.
INTERIM
ASTRONOMICVM,
CVIVS PARTES SVNT TRES,

Et PRIMA	Per Circulos	Theoricas Planetarum describit.
SECUNDA	Per Oscillationes	
TERTIAQUE	Per Lineas Rectas	

Accesserunt TRACTATVS TRES: quorum

PRIOR, *novas, & facillimas exhibet Motuum Cœlestium (tam Planetarum, quàm Syderum Affixorum) Tabulas.*

ALTER, *de Ephemeridum conformatione disserit; ostenditque posse Astronomum ad locorum, quæ in Cœlo tam in longum, quàm in latum, Errones occupant, exactam cognitionem venire sine calculo.*

POSTERIOR, *solo circino Eclipses (Solares, & Lunares) in plano accuratè delineat, & Astronomos eximit à tædio molestissimæ supputationis.*

N O T A.

PVeris, ait Quintilianus libr. 1. cap. 14. *quæ maximè ingenium alant, sunt prælegenda.* Ergo Astronomiæ Candidatis prælegentur hæ lineæ, ut inoffenso pede totum posteà Librum, vel Syntagma percurrant, sicut enim Theseus in Labyrinthum ingressus filo indiguit, ut sine errore errores subterraneos percurreret: sic Lectores, cùm ad Novæ hujus Scholæ superlunares Labyrinthos accedunt, filis indigent, ut, si ingrediantur, possint, unde velint, redire. Hæc fila sunt Quæstiones Procemiales, quæ sub initium expediuntur, sine quibus cœcis oculis per cœcas semitas oberraremus. Ergo, & Nos Majorum, & Doctiorum insistendo Principiis, prævias quæstiones resolvamus; quarum sit Ariadnæum nobis filum in hoc Æthereo Labyrintho, Decisio.

PROOEMIVM.

PROOEMIVM.

Doctrinas necessarias præmittens.

Num. I.

DE subterraneo Mundo, de Terrâ, Mari, Fluviis, Insulis, Montibus, Aëre, Igne, Æthere, Meteoris, &c. nec-non de Artibus, & Scientiis, quibus sublunaria, & superlunaria edisseruntur, copiosè disputavi. Quid superest? Astronomia. Sed quam tradidero, quando tot sunt in unicâ Scientiâ, tam de centro Vniversi, quàm de Planetariarum Semitarum Opinionum discrimina: tot connubia, & divortia, quarum aliquas rejicit Eminentissimorum Dominorum Cardinalium authoritas: alias reprobat Mathematica Veritas, aliasque Physica non adfirmat sinceritas, & Observationes novæ cum antiquis collatæ non admittunt? Rem fatear; nulla placet omninò. Et quidem non sum Ego primus, cui Hypotheses communes displicent: est enim prisca, & ante duo annorum millia nata mea hæc severa de Theoricis Planetarum Censura. Audi Platonem, qui *Dialog.7. de Republ.* sic inquit.

Astronomia aliter perdiscenda est, quàm nunc discitur: has enim in Cœlo varietates, quandoquidem in loco, qui videtur, expressæ sunt, optimè, & exactissimè se habere putant, à veris verò multùm absunt, quibus circumvolutionibus velocitas, quæ est, & tarditas, quæ est in vero numero, & omnibus veris figuris, inter se feruntur, &, quæ in ipsis sunt, ferunt: quæ sanè ratione, & cogitatione comprehendi possunt, visu verò minimè.

Qui ergo satisfacere Platonis voto velit, aliter debet Astronomica tradere, ut eam etiam aliter addiscant ingeniosi Discipuli. Ineamus ergo novam Viam, & relictis communibus, quas per plurima sæcula frustra Viri docti triverunt, eam aperiamus, quæ nos tandem ad Notitiam Veritatis conducat. Sed, quis nobis præibit, aut illam digito demonstrabit, aut saltem insinuabit?

Petrus Ramus omnes ad unam proscribere voluit Hypotheses, & nihil obtinuit, quod ad votum succederet,

Nam caret eventu Spes bona sæpe suo:

&, quia in Thychonis, & Kepleri præjudicia impegit, concitavit Astronomicum vulgus, risumque veriùs, quàm gloriam, & applausum promeruit. Sint ergo, quia sic Iuniores statuunt, Theoricæ necessariæ; &, quia ab aliis inventæ, & dileatæ non ferunt Syderibus leges, quas ipsa acceptent, superest, ut cum Platone vociferemur, & dicamus, *Astronomia aliter perdiscenda est, quàm nunc discitur.* Ergo

——Superest nunc ordine certo
Cœlestes fabricare gradus, qui ducere flexo
Tramite pendentem valeant ad Sydera Vatem.
Manilius *libr.4.*

ARTICVLVS I.

De ipsomet Syntagmatis Nomine.

Qualis liber ille fuerit, quem Carolus V. inscribi INTERIM voluit, & in lucem prodire permisit? An placuerit aliquibus? Cur nos hoc Syntagma INTERIM ASTRONOMICVM appellare voluerimus? Qualis sit Aura Ætherea? Mathematicæ-ne, an potiùs Physicæ sint Causæ, quæ per liquidos Cœlos, Planetas, & Stellas propellunt?

Num. II.

HÆres in ipso limine, & interrogas, *Cur Syntagma hoc*, INTERIM ASTRONOMICVM *vocare placeat?* Et, quia meritò de ipso nomine dubitas, causam expono. Attende.

Dum Religionis arderent in Germaniâ dissidia, librum, qui INTERIM inscribebatur, Carolus V. Germanorum Imperator in lucem prodire permisit. Et qualis erat ille liber? Alstedius *Encyclopædiæ tom.* 4. *libr.* 32. *cap.* 24. *pag.* 107.*a.* respondet dicens. *Anno* 1548. *natum est* INTERIM, *Edictum Cæsareum, quo promulgabatur quædam Religionis formula, servanda interim, donec universali Concilio coacto Religionis controversiæ tollerentur.* Et posteà agens de Religionis Pace, quæ anno 1552. inita fuit, ait. *Hæc Pax finem attulit Libro* INTERIM.

Nos itaque Carolum V. Imperatorem imitati, quia hoc sæculo inter Astronomos dissidia, & contentiones ardent, hoc INTERIM in lucem emittimus, ut Illustrium Ingeniorum sensa periclitemur, & illud maneat interim, donec majori consilio publicamus Astronomicum Tomum, in quo multas Observationes colligemus, & singulas radicitùs examinabimus.

Si dixeris, RELIGIONIS INTERIM Catholicis, & Heterodoxis displicuisse; nam illi nimia videbant, & contra Ecclesiæ morem universis concedi; hi autem optabant plura, & de parcitate Edicti illius conquerebantur: adnuam omninò; certum est enim INTERIM illud Europam universam turbasse. Si autem inferre velis, eamdem fortunam subiturum esse nostrum ASTRONOMICUM INTERIM, nec Philosophorum, nec Mathematicorum exspectationi satisfacturum: nam illi, quia ex Peripatu sunt, ubi Cœlos esse liquidos audiunt, & in ipsis novas generationes, & corruptiones accidere, adeoque novas in Æthere face nasci, & emori; auram æthercam esse Oceano supparem, fluxum, & refluxum subire, in medio æstu intumescere, & Ventis crispari, & exasperari; Planetas esse navibus similes, quoniam, sicut hæ ab intrinseco remis moventur, & nihilominùs fluxu, & refluxu maris huc, aut illuc vehuntur, & ventis hinc inde propelluntur, sic similiter Planetæ singuli motu suo intrinseco secundum signorum successionem cientur, Oceani Ætherei fluxu accelerantur, refluxu retardantur, & Venti Ætherei impetu secundo propelluntur, & contrario rotunduntur, sistuntur, & etiam nonnunquam repelluntur, &c. hæc, inquis, & similia alia audiunt, &c. scandalizantur, & Paradoxa esse pronunciant, quæ ab INTERIM nostro statuuntur. Et, si addideris, Mathematicos adscensuros Philosophis, quia à Ptolemæo habent Astronomiam; &, nisi Eccentricos, Epicyclos, & Æquantes videant, quales protrusit ille, non putant Rem Sydeream Astronomicè posse tractari.

Et quidem, si hæc, aut similia objeceris, paucis me expediam. Respondebo hæc, quæ minaris, & graviora, aut pejora ab invidis posse timeri: *quandoquidem in hac vita Tragicomædiâ ea est humanæ miseriæ calamitas, ut siquis juvandi Mortales studio, vel ab Amicis impulsus aliquid publici Iuris faciat, statìm non desint, qui illum, vel jure, vel injuriâ carpere velint.* Dedi verba Balthasaris Capræ, quæ *in principio sui Astronomici Tyrocynii* leguntur. Quæ esse nimis vera experiuntur, qui libros in lucem emittunt. Vnde, si Invidi perfecta Doctorum scripta per injuriam

riam traducunt, cur ſperare ab eiſdem veniam, aut pacem potero, cùm Imperfectum Opus, Vrſæ catellis ſimile, quod legi, non autem approbari poſtulo, in publicam lucem emitto. Sed, qui ſunt iſti Invidi, à quibus timere debebo. An Ariſtotelei? Fuit Peripatus ante Tychonem, Galilæum, Carteſium, wendelinum, & alios, exaltatus ſuper cedros Libani. Sed quæſivi, & ecce non erat, nec eſt inventus locus ejus. Timerem equidem ab Ariſtoteleis: ſi eorum decrepitæ conſtarent Scholæ, & judicii poteſtatem haberent: at jam, quæ per bis mille annos obtinuerat, Peripatetica Schola labaſcit; & Ptolemaica fatiſcit; & poſt Mœſtlinum de Æthereâ Phyſicâ, & poſt Ioannem Keplerum de Cœleſti Matheſi, Viri omnes docti aliter, & aliter, quàm Veteres, philoſophantur; nam ille magno niſu Cœlos eſſe liquidos, & corruptibiles contra Peripatum perſuaſit: hic ellipſes loco circulorum ſubſtituit priùs; & poſteà audentior redditus Cometas per unicam lineam rectam trajecit: & ſimiliter trajeciſſet Planetas, niſi immatura hominis mors, multa ejus Opera imperfecta reliquiſſet. Dicam igitur ad Objectionem, me nec à Ptolemaicâ, nec Ariſtotelicâ Scholâ timere; quia jam illæ excidere. Et quid, ſi adhuc maneant aliqui (quod non puto) qui illorum Opinationes ſeverè, & exactè tuentur? Addam, me non timere ab illis, in quos tantâ Demonſtrationum multitudine, quà Aſtronomus, & quà Phyſicus Keplerus irruit, ut manus dare debeant, ſi ſinceritas adſit: nam, ut dixi, talia ſunt alteriusutrius multa dogmata, ut nequeant hodie à Viris Eruditis defendi. Ergo ſperare audebo noſtri INTERIM audaciam gratam eſſe futuram Philoſophis, & Mathematicis, quæ manebit interim, donec auditis diverſis Doctorum Illuſtrium Iudiciis, ſiquid juſtè repræhendant, in alterâ Editione reformetur.

ARTICVLVS II.
SPECVLATIVVS.
De Circuli Diviſione.

Qualem olim habuerint Veteres? quam Iuniores? An per 60. an per 12. an per 10. aut 100. aut 1000. &c. continua diſtributione debeat dividi? De earumdem Diviſionum uſu in colligendis motibus Planetarum.

Num. III.

ASTronomos in Priſcos, ſeu Antiquiſſimos Veteres, & Recentiores dividamus, ut balbutientem Aſtronomiam, ab Adoleſcente, & à jam Provectâ valeamus majoris gratiâ claritatis diſtinguere. Porrò Priſci in ullâ determinatâ Circuli diviſione non convenerunt, ſed ſinguli utebantur Denominatore, qui meliùs poſſet Numeratori cooptari. Quibus aliquando Ptolemæus indulſit: nam *Magnæ Syntaxeos libr.* 1.*cap.* 11.& 13.ſe inveniſſe teſtatur Tropicorum diſtantiam partium 11. quarum totus Circulus eſt 83. Sicut Circulum, ſic etiam diem aliter, & aliter dividebant, antequam in horarum determinatione convenirent, nam Philippus, & Euctemon apud Geminum *annum continere ait 365. dies cum 5.partibus undevigeſimis.* Et Meton apud Cenſorinum *cap.* 7. illis conſonans ait. *Annum eſſe dierum 365. cum quinque diei partibus ex undeviginti*. Et hæc erat priſco illo ævo Circulum, & diem dividendi ratio, quando nulla erat communis, & ab omnibus recepta Diviſio.

Videbant Aſtronomi eſſe neceſſariam concordiam, & ideò in Circuli diviſione convenire cœperunt, tametſi poſteà iterum abierint in Sectas, in quibus aliqui Antiquitati deferunt, alii Calculi conſulunt facilitati. Hodie ſunt tres, quas in hoc articulo ſpecialiter dilucidabimus. *Prima*, totum Circulum dividit in grad. 360. & gradum per 60. dividit, & ſubdividit: & hæc ipſa in duas claſſes ſecatur, nam alii diem in horas 24. & horam

ram in 60. dividunt, & subdividunt: alii non curant horas, sed diem immediatè in scrupulos 60. distribuunt. *Secunda*, Circulum in 360. gradus, & gradum in 100. vel 100. dispescit: & huic Methodo consentiunt plurimi. *Tertia*, quæ à paucis admittitur, & tamen deberet ab omnibus, Circulum immediatè dividit in 100. partes; & singulas iterum in 100. vel 1000. distribuit. Agamus nos de singulis in particulari.

ACROASIS I.
De Communi Circuli Divisione.

Num. IV.

PRimò Veteres Circulum in 12. Signa: Signum in 30. Grad. Gradum in 60. Minuta; Minutum in 60. Secunda, &c. dividunt. Rex Alphonsus noluit hâc varietatem tolerare, & jussit, ut omnia per 60. procederent. At ejus Ministri, ut numeros antiquos retinerent, secuerunt Circulum in 6. partes: & singulas in 60. Gradus: Gradum in 60. Minuta: Minutum in 60. Secunda, &c. At hîc non vides uniformitatem servari; nam primâ divisione Circulus, non in 60. sed in 6. Sexagenas dividitur. In dierum denominatione meliùs procedunt: quoniam una Sexagena Primaria continet 60. dies: una Secundaria 60. Primarias: una Tertiaria 60. Secundarias, &c. Sed quot dies? Sequens Tabella respondebit.

Una Sexagena	*continet dies*
Primaria	60
Secundaria	3,600
Tertiaria	216,000
Quartaria	12;960,000
Quinaria	777;600,000
Senaria	46,656;000,000
Septenaria	2:799,360;000,000
Octonaria	167:961,600;000,000
Novenaria	10,077:696,000;000,000
Denaria	604,661:760,000;000,000

Et quidem in dierum computu non est necessarium ad Quartarias venire, quia 10,000. Anni Iuliani dies 3;652,500. ut habet *pag.* 74. complectũtur: & Annus Christi 1670. est Argolo à creatione Mũdi 5619. Nullus igitur Astronomicarum Observationum computus ad 10,000. Annos perveniet. De hac ego Sexagenariâ Arithmeticâ fusè disputo *tom. 1. in Medit. Proam. art. 11. pag.* LXI. & ibi seriò inquiro, *An Rex Alphonsus omnia ad Sexagenarium numerum reducendo, Mathematicos Computus facilitaverit?* Et respondeo *pag.* LXIV. *in fine.* Nos ab Alphonso in colligendis Motibus magnum indipisci compendium: at nihilominus invenire magnum temporis in tempore supputando dispendium.

Vt servaretur regularitas, & unus, & idem modus ab initio ad finem in divisione teneretur, debuisset Rex Alphonsus Circulum in 60. Signa: Signum in 60. Grad. & Gradum in 60. Minut. & sic in infinitum dividere. Tunc corresponderent inter se.

In Novo Computu.	*In Antiquo Computu.*
Circulus	360 Grad.
1 Signum	6 Grad.
1 Gradus	6 Minut.
1 Minutum	6 Secunda, &c.

Ergo essent sectiones in iisdem locis, sed alio modo denominarentur. Si obtineret hic supputandi modus, Sexagena, quæ esset ante Signa, esset Revolutionum integrarum, & alia prior Sexagenas Sexagenarum Circulorum complecteretur; unde scire possemus Revolutionum absolutarum numerum, & arcum, quem post integram Revolutionem Planeta in suâ Sphœrâ peregerat.

ACROASIS II.
De Duodenariâ Circuli Divisione.

Num. V.

ECce, ut manuteneret Sexagenariã Divisionem Rex Alphonsus duodenario Signorum numero prejudicavit, jussitque, ut Circulus primariâ Divisione in 6. Sexagenas divideretur: & Ego olim Lovanii (nihil enim intentatum reliqui, ut uniformitatem in Circuli Divisione, & Subdivisione observarem) quia totum in 12. Signa Circulum cogebar distribuere, illud in 12. Gradus, Gradum in 12. Minuta, Minutum in 12. Secunda, Secundum in 12. Tertia, &c. posse, aut etiam debere dividi, judicavi: & de Duodenariâ Arithmeticâ scripsi *tom. 1. in Medit. Procemiali art. 10. pag.* LX. & posteà uberiùs *Syntagm. I. Epist. de Duodenariâ periodo à pag. 90. ad 96.* ubi reperies Tabu-

bulam (videlicet *pag.92.*) in quâ partes ipsæ Duodenariæ cum Gradibus, Minutis, Secundis, &c. communis Divisionis componuntur, & conferuntur.

Fortè esset utilis hæc per duodenas divisio, sed, quia Logistæ non sunt adsueti huic Arithmeticæ, non sum ausus sperare aliquid boni, & ideò illam in praxi neglexi; at insinuavi nihilominus, si fortè aliquis illam voluerit promovere.

ACROASIS III.
De Denariâ Circuli Divisione.

Num. VI.

UT nos à tædiosi Calculi, qui per Sexagenas procedit, molestiâ eximerent, ad Denariam, Centenariam, Millenariam Circuli divisionem aliqui recurrerunt. Sed, quia hoc ipsum præstari potuit variis modis, tres præcipuos edissero:

PRIMUS MODUS.
Sexagenariam singulorum graduum divisionem retinet, & tamen per Logisticam Denariam procedit.

Num. VII.

ME juvant OEconomici Hispanorum computus, qui interdum ad multa millia ducatorum adscendunt. Per ducata procedunt. *Ducatum* autem in Hispaniâ (sicut etiam in Germaniâ, & Belgio *Florenus*) non est moneta cusa, sed cogitata, quæ cæteras monetas, quæ cuduntur, metimur: & complectitur 11. Regales (sicut Florenus Germanicus 6. & Belgicus 4.) Regalis continet 34. Maravitinos. Et quidem, quia molestum esset per Ducata, Regales, & Maravitinos computus expedire, & præcipuè, si de Multiplicatione, aut Divisione ageretur, omnia priùs ad Maravitinos reducunt; & posteà Maravitinos, jam Maravitinis adjungendo, jam à Maravitinis subducendo, jam per Maravitinos multiplicando, aut dividendo, summa facilitate expediunt computus, qui magnis aliàs tenebris obvolverentur. Et quid vetat, si Astronomi Hispanos imitari dignentur; &, ne molestiam subeant Circulum in 12. Signa; Signum in 30. Gradus; Gradum in 60. Minuta; Minutum in 60. Secunda, &c. dividendi, totum Circulum (mediatè, aut immediatè) in 21,600. Minuta dividant, & posteà utantur numeris Minutorum juxta Logicæ communis Regulas. Tabulam sequentem considera.

Num. VIII.

HAbes ob oculos duo notarum genera: nam: aliæ sunt magnæ, & per capita Columnarum decurrunt, & hæ numerant Gradus: aliæ sunt parvæ, & in primâ Columnâ descendunt, & hæ numerant Minuta per decades, quia notâ decade, in digitis, aut unitatibus error esse non poterit. Et angulus communis Minutorum numerum exhibebit. Pono exemplum.

Quot Minuta continent gr. 20.50′? Quæro grad. 20. in capite, & 50′. in latere, & angulus communis 1250′. præsefert.

Quot etiam habent grad. 49.47′? Quæro grad. 49. in capite, & 40′. in latere, & angulus communis exhibet 2980. & additis 7. exhibebit 2987.

Non descendo ad Secunda, quoniam Astronomia Practica, de Secundis judicare non valet. Interìm, tametsi non descendat ad Secunda hæc Tabula, poterit Computus ex illâ factus ad unius Minuti decimas, centesimas, aut etiam millesimas partes venire. Porrò, si semel Gradus in Minuta solvantur, juxta communes Regulas fient supputationes universæ. Pono exempla.

TABV-

TABVLA I.
Gradus in Minuta diſſolvens.

M.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0	60	120	180	240	300	360	420	480	540	600	660	720
10	70	130	190	250	310	370	430	490	550	610	670	730
20	80	140	200	260	320	380	440	500	560	620	680	740
30	90	150	210	270	330	390	450	510	570	630	690	750
40	100	160	220	280	340	400	460	520	580	640	700	760
50	110	170	230	290	350	410	470	530	590	650	710	770
60	120	180	240	300	360	420	480	540	600	660	720	780
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
0	780	840	900	960	1020	1080	1140	1200	1260	1320	1380	1440
10	790	850	910	970	1030	1090	1150	1210	1270	1330	1390	1450
20	800	860	920	980	1040	1100	1160	1220	1280	1340	1400	1460
30	810	870	930	990	1050	1110	1170	1230	1290	1350	1410	1470
40	820	880	940	1000	1060	1120	1180	1240	1300	1360	1420	1480
50	830	890	950	1010	1070	1130	1190	1250	1310	1370	1430	1490
60	840	900	960	1020	1080	1140	1200	1260	1320	1380	1440	1500
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
0	1500	1560	1620	1680	1740	1800	1860	1920	1980	2040	2100	2160
10	1510	1570	1630	1690	1750	1810	1870	1930	1990	2050	2110	2170
20	1520	1580	1640	1700	1760	1820	1880	1940	2000	2060	2120	2180
30	1530	1590	1650	1710	1770	1830	1890	1950	2010	2070	2130	2190
40	1540	1600	1660	1720	1780	1840	1900	1960	2020	2080	2140	2200
50	1550	1610	1670	1730	1790	1850	1910	1970	2030	2090	2150	2210
60	1560	1620	1680	1740	1800	1860	1920	1980	2040	2100	2160	2220
	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
0	2220	2280	2340	2400	2460	2520	2580	2640	2700	2760	2820	2880
10	2230	2290	2350	2410	2470	2530	2590	2650	2710	2770	2830	2890
20	2240	2300	2360	2420	2480	2540	2600	2660	2720	2780	2840	2900
30	2250	2310	2370	2430	2490	2550	2610	2670	2730	2790	2850	2910
40	2260	2320	2380	2440	2500	2560	2620	2680	2740	2800	2860	2920
50	2270	2330	2390	2450	2510	2570	2630	2690	2750	2810	2870	2930
60	2280	2340	2400	2450	2520	2580	2640	2700	2760	2820	2880	2940
	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
0	2940	3000	3060	3120	3180	3240	3300	3360	3420	3480	3540	3600
10	2950	3010	3070	3130	3190	3250	3310	3370	3430	3490	3550	3610
20	2960	3020	3080	3140	3200	3260	3320	3380	3440	3500	3560	3620
30	2970	3030	3090	3150	3210	3270	3330	3390	3450	3510	3570	3630
40	2980	3040	3100	3160	3220	3280	3340	3400	3460	3520	3580	3640
50	2990	3050	3110	3170	3230	3290	3350	3410	3470	3530	3590	3650
60	3000	3060	3120	3180	3240	3300	3360	3420	3480	3540	3600	3660

M.	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
0	3660	3720	3780	3840	3900	3960	4020	4080	4140	4200	4260	4320
10	3670	3730	3790	3850	3910	3970	4030	4090	4150	4210	4270	4330
20	3680	3740	3800	3860	3920	3980	4040	4100	4160	4220	4280	4340
30	3690	3750	3810	3870	3930	3990	4050	4110	4170	4230	4290	4350
40	3700	3760	3820	3880	3940	4000	4060	4120	4180	4240	4300	4360
50	3710	3770	3830	3890	3950	4010	4070	4130	4190	4250	4310	4370
60	3720	3780	3840	3900	3960	4020	4080	4140	4200	4260	4320	4380
	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
0	4380	4440	4500	4560	4620	4680	4740	4800	4860	4920	4980	5040
10	4390	4450	4510	4570	4630	4690	4750	4810	4870	4930	4990	5050
20	4400	4460	4520	4580	4640	4700	4760	4820	4880	4940	5000	5060
30	4410	4470	4530	4590	4650	4710	4770	4830	4890	4950	5010	5070
40	4420	4480	4540	4600	4660	4720	4780	4840	4900	4960	5020	5080
50	4430	4490	4550	4610	4670	4730	4790	4850	4910	4970	5030	5090
60	4440	4500	4560	4620	4680	4740	4800	4860	4920	4980	5040	5100
	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
0	5100	5160	5220	5280	5340	5400	5460	5520	5580	5640	5700	5760
10	5110	5170	5230	5290	5350	5410	5470	5530	5590	5650	5710	5770
20	5120	5180	5240	5300	5360	5420	5480	5540	5600	5660	5720	5780
30	5130	5190	5250	5310	5370	5430	5490	5550	5610	5670	5730	5790
40	5140	5200	5260	5320	5380	5440	5500	5560	5620	5680	5740	5800
50	5150	5210	5270	5330	5390	5450	5210	5570	5630	5690	5750	5810
60	5160	5220	5280	5340	5400	5460	5550	5580	5640	5700	5760	5820
	97	98	99	100			Gr.	Min.	Gr.	Min.		
0	5820	5880	5940	6000			30	1800	200	12000		
10	5830	5890	5950				60	3600	210	12600		
20	5840	5900	5960				90	5400	240	14400		
30	5850	5910	5970				100	6000	270	16200		
40	5860	5920	5980				120	7200	300	18000		
50	5870	5930	5990				150	9000	330	19800		
60	5880	5940	6000				180	10800	360	21600		

ADDITIO.

Num. IX.

ARcum segmenta sic poterunt ad summam reduci.

Grad.			
20 45′	A	1245′	*a*
10 19	[illegible]	619	*b*
7 49	C	469	*c*
38 53	D	2333	*d*

Ecce A per dissolutionem dat *a*; & B dat *b*; & C dat *c*. Cæterùm *a,b,c*, simul sumpta, dant *d* 2333. Et in Tabulâ 2330. ad grad. 38. 50′. reperio. Ergo 2333′. sunt grad. 38. 53′. ut in D.

SUBTRACTIO.

Num. X.

ETiam minus segmentum per dissolutionem poterit à majori subduci.

Grad.			
93 56′	[illegible]	5636′	*e*
15 28	F	928	*f*
78 28	G	4708	*g*

Nolui subducere F ab E: sed, quia per dissolutionem transiverunt in *e, f*: abstuli 928′. à 5636′. & retinui 4708′. In Tabulâ autem Minutis 4700 grad. 78. 20′. respondent. Ergo 4708. important grad. 78. 28′. ut in G.

Si tantùm arcus arcui adjungeretur, aut arcus ab arcu ſubduceretur, non eſſet, cur addidiſſemus hanc Tabulam; nam communis Aſtronomorum Logiſtica in Additionibus, & Subductionibus ſuis non eſt difficilis. Sed, quia Multiplicatio, Diviſio, & aliæ tædioſæ ſunt Operationes, propter illas hanc Tabulam debuimus addere.

MULTIPLICATIO.

Num. XI.

SIc unum arcum per alterum, majorem, minorem-ve, multiplicamus.

Grad.	50 17′	H
Per	19 23	I

	Abacus
1	03017
2	06034
3	09051
6	18102

3017′*h*
1163 *i*
9051
18102
3017
3017
3508771 *k*

3480,***	*Grad.* 58,***
28,20*	47*
540	9
3508,740.*l*	*Grad.* 58,479.31′.*m*

Idem eſt igitur Gr.50.17′. per Grad. 19.23′. ac 3017′. per 1163′. multiplicare. Factâ operatione *h* in *i* ducta facit *k*, & *k* per 60. diviſa, dat Grad. 58479.31′. ut in *m*.

DIVISIO.

Num. XII.

SI præcedens Computus eſt ritè inſtitutus, Gradus 58479.31′. per Gr. 50.17′. diviſa, relinquent Grad. 19.23′. Quod ipſum diſſolutio evidenter oſtendit.

Grad. 58479.31′. *hoc eſt*,

3508771	
03017	1
491	
03017	1
1900	
18102	6
00905	
9051	3

Sunt autem Minuta 1163. idem, ac Grad. 19.23′. ut anteà.

Ergo Logiſtica Aſtronomica, ſi diſſolutio graduum fiat, in communem tranſit.

Poteris per Numeros Artificiales procedere multiplicando, & dividendo:

	Logarith.
3017.*h*	3.47958
1163.*i*	3.06558
3508771.*k*	6.54516

Si enim Logarithmum *h* ipſi *i* adjunxeris, habebis Logarithmum *k*: &, ſi à Logarithmo *k*, ſubduxeris Logarithmum *h*, retinebis Logarithmum *i*: &, ſi ſubduxeris *i*, retinebis *k*.

REGULA TRIUM.

Num. XIII.

HVC ſpeciali curâ progredimur, huc tendit noſtra ſpeculatio: nam hæc Regula moleſtiſſima eſt ſtando Logiſticæ Sexagenariæ.

Porrò, motus Horarius Planetarius, tametſi poſſit per Regulam Auream cognoſci, per aliam viam invenietur faciliùs. Sic poſſem procedere.

Si 24. horæ dant grad. ɔɔ.ɔɔ′. *tunc una hora, quid dabit?*

Sic etiam poſſem. *Si grad.* ɔɔ.ɔɔ′. *reſpondent motui unius diei: vigeſima-quarta pars correſpondebit uni horæ.*

At modus facillimus eſt iſte. *Motum diurnum ſcribo, & ſubſcribo: addo ſemiſſem: muto G in* ′: *&* ′ *in* ′′: *& motum horarium adquiro.* Vt Regulam exemplo dilucidem, Lunam totâ hac die grad. 13.34′. peregiſſe ſuppono, & quantum horis ſingulis fuerit promota, inquiro.

Horæ	*Gradus*
24	13 34′
24	13 34
12	6 47
60	33 55

Luna igitur, ſi horis 24. per grad. 13.34′. fuit promota: horis 60. confecit grad. 33.55′. adeoque minutis 60. (unâ horâ) 33′.55′′. & ſecundis 60. (uno minuto) 33′′.55′′′. &c.

Major difficultas eſt, quando horis adhærent minuta: ut ſiquis dicat.

Si diurnus Lunæ motus eſt graduum 13.34′. quantus erit motus horarum 7.15′.?

Per diſſolutionum facili negotio reſpondebo: Sequentem Analogiam ſpeculeris.

Si

				Logarithm.
Si	24 0′	1440	N	3.15836.R
dant	13 34	814	O	2.91062.S
Tunc	7 15	435	P	2.63849.T
quid dabunt?		245 ≕9.	Q	5.54911.V
				2.39075.X

Si multiplices O per P, & factum dividas per N, adquires Q 245 ≕9. Vel, si numeris Artificialibus uti placeat; Logarithmi S, & T, simul sumpti, dabunt V. Et, si R auferatur ab V, manebit X. Est autem X Logarithmus minutorum 245 ≕9. quæ conficiunt grad.4.5′.53′′.45′′′.

Sufficiunt hæc, ut usus Tabulæ cognoscatur. Et quicumque Sexagenariâ Tabulâ, quæ in plerisque libris invenitur, adhuc voluerit uti, nullo negare modo poterit, esse multò facilius Gradus in Minuta dissolvere, & posteà per Regulas communes procedere, quàm uti Tabulâ Sexagenariâ.

N O T A.

☙ Num. XIV.

HIC procedendi modus est optimus, est expeditissimus, & à Viris magnis observatus in praxi. Potuissemus per secunda, aut etiam tertia procedere: sed, quo id fructu, cùm de secundis nolit Vrania disputare? Tychonem superiùs produxi: modò propono Argolum, ne de secundis sis sine causâ solicitus. Ille *in suarum Ephemeridum dilucidatione* alloquitur Lectorem his verbis. *Annuus Apogeii Solaris motus cum Observationibus congruit posito 1′.1′′.50′′′. quo utimur in nostris Tabulis secundorum Mobilium: cumque ex distantiâ Apogeii à medio loco Solis consurgat Æquatio, ac verus motus, in Ephemeridibus autem Romæ impressis usurpetur annuus Apogeii motus 51′′. Solis locus aliquot secundis discrepabit, nec magnifaciendis*. Eodem modo discurrebat Lansbergius; nam, licèt in Tabulis mediorum Motuum ad tertia, & quarta veniat, ne in multiplicatione dierum multa secunda, aut tertia in integrum minutum transeant, tamen in Prosthaphæreseon Tabulis, etiam in ipso Sole, ultra minuta non progreditur, ne in cassum laborare dicatur.

Vt igitur tempus periodicum Lunæ inveniam, utar analogiâ sequenti.

Si gradus 389.6′. (tot enim ☽ ex ☌ ad ☌ peragit) dant 360.0.

Tunc dies 29. h. 12. 44′. tantum enim ☽ tempus à ☌ ad ☌ impendit) quid dabunt?

Vtar itaque minutis graduum, aut horarum; &, ut possim facere, illos & has in minuta ex Tabulâ præcedente convertam.

Dies	29	*Gr.* 360. *sunt*	21,600′
Duplum	58	*Gr.* 29. *sunt*	1,740′
	58	*Minut.*	6′
	58	Simul	23,346′
Horæ	696		
Horæ	12		
Simul	708		

Horæ	700. *sunt*	42,000′
Horæ	8. *sunt*	480′
Minuta		44′
Simul		42,524′

Et hinc iterum instituetur prior analogia.

Si grad.	389 6′	*Si*	23,346′.	A
dant	360 0′	*dant*	21,600′.	B
Dies 29. h.	12 44′	*Tunc*	42,524′.	C
quid dabunt?		*quid dabunt?*		

Vt ergo respondere possim, multiplicabo B per C, aut C per B, & factum dividam per A, & inveniam temporis minuta, quę quæro.

Abacus.

1	042524	023346
2	085048	046692
3	127572	070038
4		093384
5		116730
6	255144	140076
7		163422
8		186768
9		210114
10	425240	233460

Ergo 39,343′ $\frac{16722}{23346}$ G

2	085048	
1	042524	
6	255144	
0	D 918518400	E
0	070038	3
	021813	
	210114	9
	008024	
	070038	3
	010206	
	093384	4
	008676	
	070038	3
	16722	F

Ecce multiplicavimus C per B, & fecimus numerum DE: hunc autem divisimus per A, & adquisivimus E F, & superest numerator,

qui cum denominatore A, dat partem minuti, ut in G.

Eâdem methodo utitur ingeniosissimus Ricciolius *Almagesti novi lib.4. cap.23. pag.* 253. sed tamen, quia Viro optimo esse exactiori placuit, horas, & gradus, non solùm in minuta, aut secunda, sed in tertia dissolvit: methodus autem, sive in minuta, sive in secunda, sive in tertia tempus, aut arcus dividatur, est eadem. Demus ergo ejus verba, ut Methodum hanc Magni Astronomi authoritate, & approbatione firmemus.

Mensis Synodicus, inquit, mihi est dierum 29.hor.12.44'.3''.10'''. seu resolutus in Tertia horaria est Tertiorũ 153086590'''. Quo tempore ex meo Solis motu medio, de quo *libr. 3. cap.* 17. motus Solis est grad.29. 6'.24''.17'''. addo his grad.360.fit aggregatum grad. 389.6'.24''. 17'''. quod resolutum in Tertia est 84047057'''.& Zodiacus Gr.360.resolutus in Tertia est 7776000'''. per quæ ductis 153086590'''. fit Summa 1190401323840000'''. qua divisa per 84047057'''.prodit mensis Periodicus Tertiorum 141635098''' $\frac{836}{846}$. Hoc est, Dierum 27.Hor.7.43'.4''.58'''.59^{iv}.45^{v}.

Ecce per minuta Ego, & Ricciolius per tertia, eumdem omninò dierum, horarum, & minutorum numerum determinavimus: in solâ minuti fractione differimus: quia, cùm ego in tribus datis numeris neglexerim secunda, & tertia, iste neglectus necessariò se insinuabit in quartum, quem per Auream Regulam inquirebamus.

Et profectò Ricciolius, tum alibi, tum *pag.*254.*seq.*eâdem Arte, ac methodo utitur, ut diurnum Lunæ motum in Zodiaco, ut diurnum motum à Sole, ut diurnum Anomaliæ, ut & Latitudinis, & etiam Capitis Draconis, Apogeii, &c. accuratè determinet. Et quidem, quando agitur de numero, qui debet posteà dividi, aut saltem de numero, qui non debet multiplicari, non est necessaria ulterior divisio, aut subdivisio; nam satis accuratè proceditur, si in minutis remanere possimus: at verò, quando quæritur numerus, qui posteà debeat pluries multiplicari, major est necessaria præcisio; & ideò laudandus est Ricciolius, quem in motuum mediorum definitione ad tertia pervenire non tæduit, nam motus diurni per multiplicationem in menstruum, & in annuum transeunt; &, si ad multos annos adscendatur, error parvulus,& insensibilis eundo crescet, & tandem in sensibilem, aut etiam magnum convertetur.

Hac eâdem Arithmeticâ utitur Ioannes Keplerus, nam 5. dies, & 6. horas per 360. divisurus, has, & illos in minuta dissolvit, ut asserit Ricciolius *libr.3. cap.32. pag.*180. his verbis. *Fingit autem* (Keplerus) *annum Archetypum esse dierum 360.qui est numerus figuratus: sed supernumerarios dies 5. & horas 6.redactos ad minuta horaria 7560. dividit per 360. unde prodeunt in Quotiente 21. Et tanta est maxima Æquatio Physica.*

SECUNDUS MODUS:

Divisionem Circuli in 360. Gradus retinet, sed Gradum in 100. Scrupulos, Scrupulum in 100000.000. particulas distribuit.

Num.XV.

QVI sobriè tractant Astronomica infra sexagesimam Gradûs partem non descendunt: nam secunda, quæ vocant, non cadunt sub sensum, sed admittuntur in calculo, ne eorumdem omissio, si multiplicetur, Logistam in errorem Minutorum inducant. Ergo nos à fortiori, siquidem Gradum in 100. particulas incîdimus, illas intactas possemus omnino relinquere, & tamen in 100000.000.singulas voluimus subdividere, ne in multiplicatione calculus sensibilem errorem admittat. Consultò cautelam contra multiplicationem admitto: nam error, siquis commissus, in multiplicatione crescit, & in divisione minuitur.

Non sum Ego primus,qui gradum in 100. aut mille partes dividit, quoniam Henricus Briggius, & Henricus Gellibrandus, in Logarithmicâ Britannicâ gradum sic diviserunt: nec est, cur putes illos esse primos, quibus hæc gradûs divisio placuit; quoniam Rabbi Adda Ahabaci(qui sub Diocletiano,& Constantino Magno floruit) circa ann. Christi 298.Cyclum Metonis in Kalendario Hebręo correxit, adsumens periodum dierum *6939.* horarum 16. & punctorum 595. hoc est (ut Ricciolius *libr.*4. de Lunâ *cap.*29.*pag.*242.*b.* colligit) 33'.3'. sed ego 35'.42''. reperio.

Esse

Esse errorem, aut typi, aut calami, collige ex alio loco, quem citat idem Ricciolius *libr.3. cap.15.pag.137.a.*dicens. *Rabbi Adda, qui floruit sub Constantino Magno, censuit annis 19. sed Astronomicis redire Solis, & Lunæ Syzygias ad eamdem Cœli partem, idemque punctum, & interim compleri Lunationes 235. Adsumpsit ergo cum doctissimis Rabbinis Lunarem mensem dierum 29.horar.12. punct.793. seu min.44′.25″.26‴.* Ego enim in Tabulâ VIII. quam *pag.*78. præsefert, in min. 44. millesimas 733. & in 48′. millesimas 800. lego. Erant igitur puncta, millesimæ partes unius horæ.

Addamus erga Tabulam generalem, quæ gradum in partes 100.00000.000.dividat,& subdividat.

Septem Columnæ sunt,quæ in hac Tabulâ conspiciuntur. Prima (nempe, A) diem, aut quodlibet aliud Totum, quod vulgò 24. partes (horas) habet, in 100. Scrupulos dividit. Secunda (hoc est, B) unum gradum, aut quodlibet aliud Totum, quod vulgò 60.partes habet, in 100. Scrupulos distribuit. Tertia Colũna(scil.C) numerũ 100.00000.000. in 60.partes dividit, & exhibet numeros Minutis singulis correspondentes. Vna sexagesima numeri 100.00000.000. pars est 01.66666.667. Tantum est igitur unum Minutum primum. Et hunc Minuti primi numerum 01.66666.667. dividit in 60. partes Columna D, & præsefert numeros singulis Secundis correspondentes. Vnum Secundum est 00.02777.778. & hoc per 60.Tertia Columna E dispensat, & singulis Tertiis accenset 00.00046.296. Hunc eumdem numerum in 60. Quarta Columna F intersecat, & dat singulis, 00.00000.772. quæ secta in 60. partes,proponit 60.Quinta,& 00.00000.013. in singulis. Vnde, si scire velis, qui numerus in hac Tabulâ 40.Tertiis correspondeat,quære 40. in Columna B, & Tertia in capite; & angulus cõmunis numerum 00.01851.852. exhibebit.

Ponamus itaque aliquod exemplum, ut Tabulam dilucidemus. Sol Tychonicus conficit singulis diebus gr.0.59′.8″.19‴.49ⁱᵛ. 52ᵛ. quantum autem, si Scrupulis centenariis utamur?

Grad.	0	0 = 00.00000.000.A
Minut.	59	98.33333.333.B
Secund.	8	22222.222.C
Tertia	19	879.630.D
Quarta	49	37.808.E
Quinta	52	.669.F
		0 = 98.56473.662.G

Sanè gr.0. dat A: Minuta 59.dant B: Secunda 8. dant C: Tertia 19. dant D: Quarta 49. dant E: & Quinta 52.dant F. Et posteà A,B, C, D, E, & F, simul sumpta, sunt G. Igitur Henricus Gellibrandus Medium Tychonici Solis motum unico diei correspondentem exprimit, ut in G.

Sicut Sexagenaria Minuta in Centenaria dissolvuntur, sic Centenaria in Sexagenaria possunt: & correspondent inter se: ut exhibent sequentes numeri.

Minuta Centenaria.		*Minuta Sexagenaria.*	
100	A	60′	00″
50	B	30	0
25	C	15	0
5	D	3	0
1	E	0	36

Sive enim A sit 100. sive 60. si dividantur per 2.dabunt B 50.vel 30. & subdivisa per 2. dabunt C 25. vel 15. Et C, si dividatur per 5. dabit D 5.vel 3.&, si subdividatur iterum per 5.dabit tandem 1.vel 0.36′. Et huic fundamento insistit Tabulâ VI. quæ *tom. 1. pag.* 78.reperitur.

Iuxta hanc Centenariam divisionem procedunt Realium, & Artificialium Sinuum, Tangentium, & Secantium Tabulæ, quas Henricus Gellibrandus edidit.

TABV-

TABVLA II.

Partes Sexageſimas ad Centeſimas, & iſtas ad illas reducens.

XXIV. A	LX. B	Minut. Primis reſpondent C	Secundis. D	Tertiis. E	Quartis. F	Quintis. G
	1	01.66666.667	00.02777.778	00.00046.296	00.00000.772	00.00000.013
	2	03.33333.333	5555.555	92.593	1.573	26
	3	05.00000.000	8333.333	138.889	2.315	39
	4	06.66666.667	11111.111	185.185	3.046	51
2	5	08.33333.333	13888.889	231.481	3.858	64
	6	10.00000.000	16666.667	277.778	4.630	77
	7	11.66666.667	19444.444	324.074	5.401	90
	8	13.33333.333	22222.222	370.370	6.173	103
	9	15.00000.000	25000.000	416.667	6.944	116
4	10	16.66666.667	27777.778	462.963	7.716	129
	11	18.33333.333	30555.556	509.259	8.488	141
	12	20.00000.000	33333.333	555.556	9.259	154
	13	21.66666.667	36111.111	601.852	10.031	167
	14	23.33333.333	38888.889	648.148	10.802	180
6	15	25.00000.000	41666.667	694.444	11.574	193
	16	26.66666.667	44444.444	740.741	12.345	206
	17	28.33333.333	47222.222	787.037	13.117	219
	18	30.00000.000	50000.000	833.333	13.889	232
	19	31.66666.667	52777.778	879.630	14.660	245
8	20	33.33333.333	55555.555	925.926	15.432	258
	21	35.00000.000	58333.333	972.222	16.204	270
	22	36.66666.667	61111.111	1018.518	16.975	283
	23	38.33333.333	63888.889	1064.814	17.747	296
	24	40.00000.000	66666.667	1111.111	18.518	309
10	25	41.66666.667	69444.444	1157.407	19.290	322
	26	43.33333.333	72222.222	1203.703	20.062	335
	27	45.00000.000	75000.000	1250.000	20.833	348
	28	46.66666.667	77777.778	1296.296	21.605	360
	29	48.33333.333	80555.555	1342.592	22.376	373
12	30	50.00000.000	83333.333	1388.888	23.148	386
	31	51.66666.667	86111.111	1435.184	23.920	399
	32	53.33333.333	88888.889	1481.481	24.691	412
	33	55.00000.000	91666.667	1527.777	25.463	425
	34	56.66666.667	94444.444	1574.073	26.234	438
14	35	58.33333.333	97222.222	1620.370	27.006	450
	36	60.00000.000	1.00000.000	1666.666	27.778	463
	37	61.66666.667	1.02777.778	1712.963	28.549	476
	38	63.33333.333	1.05555.555	1759.259	29.321	489
	39	65.00000.000	1.08333.333	1805.556	30.092	502
16	40	66.66666.667	1.11111.111	1851.852	30.864	515

XXIV. A	LX. B	Minut. Primis respondent C	Secundis. D	Tertiis. E	Quartis. F	Quintis. G
	41	68.33333.333	1.13888.889	1898.148	31.636	527
	42	70.00000.000	1.16666.667	1944.444	32.407	540
	43	71.66666.667	1.19444.444	1990.740	33.179	553
	44	73.33333.333	1.22222.222	2037.037	33.950	566
18	45	75.00000.000	1.25000.000	2083.333	34.722	579
	46	76.66666.667	1.27777.778	2129.629	35.494	592
	47	78.33333.333	1.30555.555	2175.925	36.265	605
	48	80.00000.000	1.33333.333	2222.222	37.037	618
	49	81.66666.667	1.36111.111	2268.518	37.808	630
20	50	83.33333.333	1.38888.889	2314.815	38.580	643
	51	85.00000.000	1.41666.667	2361.111	39.352	656
	52	86.66666.667	1.44444.444	2407.407	40.123	669
	53	88.33333.333	1.47222.222	2453.703	40.895	682
	54	90.00000.000	1.50000.000	2500.000	41.666	694
22	55	91.66666.667	1.52777.778	2546.296	42.438	707
	56	93.33333.333	1.55555.555	2592.592	43.210	720
	57	95.00000.000	1.58333.333	2638.889	43.981	733
	58	96.66666.667	1.16111.111	2685.185	44.753	746
	59	98.33333.333	1.63888.889	2731.481	45.524	759
24	60	100.00000.000	1.66666.667 Grad.	2777.778 ′	46.296 ″	772 ‴

Tertius Modus.

Num. XVI.

PRæcedentes hi Modi, utut nonnullas perfectiones præseferant, communi imperfectione laborant, quia, quando totum Circulum superant, non exhibent Revolutionum numerum, nec dant numerum, qui notari deberet ultra ultimam revolutionem. Qui enim juxta Sexagenariam Logisticam, quam §.I. vidisti, colligeret, aut Sexagenas 53. & gr. 20. aut Signa 29. & grad. 7. aut grad. 753. &, qui juxta Denariam, quã §.III. legisti, ad 74,525. Minuta, aut ad gradus 23,615. & 54. centesimas perveniret, nisi novum instituat computum, nec Revolutionum numerum, nec arcum post ultimam residuum, poterit determinare, hanc ob rem placuit Viris doctissimis Circulum in 100. partes dividere, & singulas subdividere in 1000. unde cum Circulus Ptolemaicus non-nisi 21,600. Minuta habeat, & hic 100,000. contineat, sequitur, ut hæc Minuta millesima, sint minora Ptolemaicorum Minutorum quadrantibus.

Henricus Briggius in Academiâ Oxoniensis Geometriæ Professor, Salvianus, & Henricus Gellibrandus Astronomiæ in Collegio Greshamensi apud Londinenses Professor Trigonometriam Britannicam Goudæ Anno 1631. ediderunt, & Circulum in 360. gradus, gradumque in centesimas partes diviserunt: interim *libr.* 1. *cap.* 14. Briggius discurrit sic.

Cùm sint aliqui harum rerum studiosissimi, qui (si res esset integra, & non recederetur nimiùm à consuetudine per tot priora sæcula recepta, & usurpata) arbitrantur totam peripheriam Circularem commodissimè secari posse in partes centum æquales, & omnes Canones, Sinuum, Tangentium, Secantium, & Logarithmorum, una cum Tabulis Mediorum Motuum, & Prosthaphæresium his partibus aptari. In horum gratiam Ego hos pauculos Sinus adjiciendos censui, diviso Quadrante in partes æquales 40. *quarum numerus augeri potest in* 200. *deinde in* 1000. *tertiò in* 5000. *& ultimò in* 25000. *ut Graduum loco utamur Millesimis Centesimarum. Totus igitur Quadrans continebit* 25. *Centesimas, & harum qualibet Particulas Mille.*

Et hæc est Sinuum Tabula, quam subjungit.

TA-

TABVLA III.

Gradus.	Minutæ.	SINVS.	Centesimæ.	Millesimæ Centesimarum.
2	15	392598157590686	0	625
4	30	784590957278451	1	250
6	45	1175373974578377	1	875
9	00	1564344650402308	2	500
11	15	1950903220161283	3	125
13	30	2334453638559055	3	750
15	45	2714404498650742	4	375
18	00	3090169943749474	5	000
20	15	3461170570774930	5	625
22	30	3826834323650898	6	250
24	45	4186597375374280	6	875
27	00	4539904997395468	7	500
29	15	4886212414969549	8	125
31	30	5224985647159488	8	750
33	45	5555702330196022	9	375
36	00	5877852522924731	10	000
38	15	6190939493098340	10	625
40	30	6494480483301837	11	250
42	45	6788007455329417	11	875
45	00	7071067811865475	12	500
47	15	7343225094356855	13	125
49	30	7604059646000309	13	750
51	45	7853169308807449	14	375
54	00	8090169943749474	15	000
56	15	8314696123025452	15	625
58	30	8526401643540922	16	250
60	45	8724960070727972	16	875
63	00	8910065241883679	17	500
65	15	9081431738250812	18	125
67	30	9238795325112868	18	750
69	45	9381913359224844	19	375
72	00	9510565162951536	20	000
74	15	9624552364536474	20	625
76	30	9723699203976765	21	250
78	45	9807852804032304	21	875
81	00	9876883405951377	22	500
83	15	9930684569549263	23	125
85	30	9969173337331280	23	750
87	45	9992290362407229	24	375
90	00	100000000000000000	25	000

Huc pertinent Tabulæ IX. X. XI. & XII. quæ *tom.* 1.*pag.* 80. 81. 82. 83. *&* 84. ponuntur: quarum loco, ut faciliùs in calculo Logista procedat, Tabulas sequentes adjungo.

TABVLA IV.

Senos Gradus, seu sexagesimos Circuli Scrupulos in denas, centenas, millesimasque partes convertens.

	Grad. Circuli.	Sexagenę.	Millesimæ partes.
♈ 6	6	1	01.66666.666
12	12	2	03.33333.333
18	18	3	05.00000.000
24	24	4	06.66666.666
30	30	5	08.33333.333
♉ 6	36	6	10.00000.000
12	42	7	11.66666.666
18	48	8	13.33333.333
24	54	9	15.00000.000
30	60	10	16.66666.666
♊ 6	66	11	18.33333.333
12	72	12	20.00000.000
18	78	13	21.66666.666
24	84	14	23.33333.333
30	90	15	25.00000.000
♋ 6	96	16	26.66666.666
12	102	17	28.33333.333
18	108	18	30.00000.000
24	114	19	31.66666.666
30	120	20	33.33333.333
♌ 6	126	21	35.00000.000
12	132	22	36.66666.666
18	138	23	38.33333.333
24	144	24	40.00000.000
30	150	25	41.66666.666
♍ 6	156	26	43.33333.333
12	162	27	45.00000.000
18	168	28	46.66666.666
24	174	29	48.33333.333
30	180	30	50.00000.000
♎ 6	186	31	51.66666.666
12	192	32	53.33333.333
18	198	33	55.00000.000
24	204	34	56.66666.666
30	210	35	58.33333.333
♏ 6	216	36	60.00000.000
12	222	37	61.66666.666
18	228	38	63.33333.333
24	234	39	65.00000.000
30	240	40	66.66666.666

	Grad. Circuli.	Sexagesi.	Millesimæ partes.
♐ 6	246	41	68.33333.333
12	252	42	70.00000.000
18	258	43	71.66666.666
24	264	44	73.33333.333
30	270	45	75.00000.000
♑ 6	276	46	76.66666.666
12	282	47	78.33333.333
18	288	48	80.00000.000
24	294	49	81.66666.666
30	300	50	83.33333.333
♒ 6	306	51	85.00000.000
12	312	52	86.66666.666
18	318	53	88.33333.333
24	324	54	90.00000.000
30	330	55	91.66666.666
♓ 6	336	56	93.33333.333
12	342	57	95.00000.000
18	348	58	96.66666.666
24	354	59	98.33333.333
1♈ 30	360	60	100.00000.000

Tres continet Columnas hæc Tabula. Prima dat Gradus, & Circulum in 360. partes dividit: & procedit per denos. Secunda totum Circulum, quod faciebant Antiqui, dividit in 60. partes, quarum singulæ 6. gradus communes complectuntur. Tertia Circulum totum in 100. (000;000,000.) partes distribuit, & calculum ad summam facilitatem, & felicitatem reducit.

Hæ pariter centesimæ æquales, quibus totus Circulus immediatè constituitur, possent *Gradus* vocari, ne voces novas cogeremur protrudere. Gradum præcedens Tabula in scrupulorum primorum (100,000.) centum Chiliadas secat: & scrupulum in unam secundorum (1000.) Chiliadem.

Post numerum Graduum, seu Centesimarum Partium ponitur primum punctum in Tabulâ, & sequuntur subdivisiones, quæ sunt,

Vel 33. 66666.666.A
Vel 33. 33333.333.B
Vel 33. 00000.000.C

Numerus C purus est, & exactus, & Circulum præcisè dividit. At A & B sunt numeri minores veris; nam A in infinitum curret per 6. Si ultima nota transeat in 7. erit numerus abundans, & vero proximior, sed neque erit præcisus: nam, si peteretur exactio, deberemus scribere,

♈ 0	00.00000.000
6	01.66666.666 $\frac{2}{3}$
12	03.33333.333 $\frac{1}{3}$
18	05.00000.000.&c.

Sed, quo fructu una 100000.000ma pars in trientes adhuc dispesci debeat? Nullo sanè, si agatur de Praxi: maximo, si de præcisione Calculi disputetur.

Habet hæc in centesimas partes Circulum dividendi Methodus inter alias quandam celeberrimam prærogativam; ut, qui Motus medios colligit, sciat, non solùm quot post integras revolutiones Sol ab initio, seu limine suæ Orbitæ peregerit gradus; sed etiam, quot integras periodos compleverit. Pono exemplum. Si sint decem temporum intervalla, & Sol percurrerit

	gr.
In primo	84.04657
In secundo	75.42154
In tertio	45.00222
In quarto	62.85911
In quinto	33.23181
In sexto	68.10641
In septimo	71.96427
In octavo	93.66754
In nono	29.33654
In decimo	86.93216
Summa	6)50.56817

Inito computu ab intervalli primi initio ad finem decimi complevit Sol sex integras revolutiones, & incipiens septimam egit adhuc gradus (seu centesimas partes) & 50.56817'. (seu centies millesimas unîus centesimę partis particulas.)

Et quidem, tametsi hæc Tabula, aut etiam illæ, quæ *tom.I.loc.cit.* proponuntur, viderentur sufficere, ut facilitati Calculi consulatur, adhuc addimus aliam, in quâ singulatìm per Gradus, Minuta, Secunda, Quarta, Quinta, & Sexta procedimus. Illas poterit Lector Ingeniosus conferre, illisque utetur, quas faciliores, & commodiores judicaverit.

TABVLA V. Vberior Circulum

Signa & Gr.	Grad. coll.	Pro Gradibus.		Pro Minutis.		Pro Secundis.	
0 ♈ 0	0	00.000	000.000.000	00.000	000.000.000	00.000	000.000.000
1	1	00.277	777.777.777	004	629.629.629		077.160.494
2	2	00.555	555.555.555	009	259.259.259		154.320.988
3	3	00.833	333.333.333	013	888.888.888		231.481.481
4	4	01.111	111.111.111	018	518.518.518		308.641.975
5	5	01.388	888.888.888	023	148.148.148		385.802.469
6	6	01.666	666.666.666	027	777.777.777		462.962.962
7	7	01.944	444.444.444	032	407.407.407		540.123.456
8	8	02.222	222.222.222	037	037.037.037		617.283.950
9	9	02.500	000.000.000	041	666.666.666		694.444.444
10	10	02.777	777.777.777	00.046	296.296.296	00.000	771.604.938
11	11	03.055	555.555.555	050	925.925.925		848.765.432
12	12	03.333	333.333.333	055	555.555.555		925.925.925
13	13	03.611	111.111.111	060	185.185.185	1	003.086.419
14	14	03.888	888.888.888	064	814.814.814	1	080.246.913
15	15	04.166	666.666.666	069	444.444.444	1	157.407.407
16	16	04.444	444.444.444	074	074.074.074	1	234.567.900
17	17	04.722	222.222.222	078	703.703.703	1	311.728.394
18	18	05.000	000.000.000	083	333.333.333	1	388.888.888
19	19	05.277	777.777.777	087	962.962.962	1	466.049.382
20	20	05.555	555.555.555	00.092	592.592.592	00.001	543.209.876
21	21	05.833	333.333.333	097	222.222.222	1	620.370.370
22	22	06.111	111.111.111	101	851.851.851	1	697.530.864
23	23	06.388	888.888.888	105	481.481.481	1	774.691.358
24	24	06.666	666.666.666	111	111.111.111	1	851.851.851
25	25	06.944	444.444.444	115	740.740.740	1	929.012.345
26	26	07.222	222.222.222	119	370.370.370	2	006.172.839
27	27	07.500	000.000.000	123	999.999.999	2	083.333.333
28	28	07.777	777.777.777	128	629.629.629	2	160.493.826
29	29	08.055	555.555.555	133	259.259.259	2	237.654.319
1 ♉ 0	30	08.333	333.333.333	00.138	888.888.888	00.002	314.814.814
1	31	08.611	111.111.111	143	518.518.518	2	391.975.307
2	32	08.888	888.888.888	148	148.148.148	2	469.135.800
3	33	09.166	666.666.666	152	777.777.777	2	546.296.294
4	34	09.444	444.444.444	157	407.407.407	2	623.456.788
5	35	09.722	222.222.222	162	037.037.037	2	700.617.283
6	36	10.000	000.000.000	166	666.666.666	2	777.777.777
7	37	10.277	777.777.777	171	296.296.296	2	854.938.271
8	38	10.555	555.555.555	175	925.925.925	2	932.098.765
9	39	10.833	333.333.333	180	555.555.555	3	009.259.259

Per Decimas partes distribuens.

Grad. coll.	Pro Tertiis.		Pro Quartis.		Pro Quintis.	
0	00.000	000.000.000	00.000	000.000.000	00.000	000.000.000
1		001.286.008		021.433		357
2		002.572.016		042.867		714
3		003.858.025		64.300		1.072
4		005.144.033		85.734		1.429
5		006.430.041		107.167		1.786
6		007.716.049		128.601		2.143
7		009.002.058		150.034		2.501
8		010.288.066		171.467		2.858
9		011.574.075		192.901		3.215
10	00.000	012.860.082	00.000	000.214.335	00.000	000.003.572
11		014.146.090		235.768		3.929
12		015.432.099		257.201		4.287
13		016.718.107		278.634		4.644
14		018.004.115		300.068		5.002
15		019.290.123		321.502		5.359
16		020.576.131		342.935		5.716
17		021.862.139		364.368		6.073
18		023.148.149		385.802		6.430
19		024.434.158		407.235		6.787
20	00.000	025.720.165	00.000	000.428.669	00.000	000.007.144
21		027.006.172		450.102		7.501
22		028.292.180		471.536		7.858
23		029.578.188		492.969		8.216
24		030.864.198		514.402		8.574
25		032.150.206		535.836		8.931
26		033.436.215		557.269		9.288
27		034.722.223		578.702		9.646
28		036.008.230		600.136		10.004
29		037.294.239		621.570		10.360
30	00.000	038.580.247	00.000	000.643.004	00.000	000.010.717
31		039.866.255		664.437		11.074
32		041.152.262		685.870		11.432
33		042.438.271		707.303		11.789
34		043.724.279		728.736		12.146
35		045.010.289		750.170		12.503
36		046.296.299		771.604		12.860
37		047.583.307		793.037		13.217
38		048.869.316		814.471		13.574
39		050.155.322		835.905		13.932

Præcedentis Tabulæ complementum.

Signa & Gr.	Grad. coll.	Pro Gradibus.		Pro Minutis.		Pro Secundis.	
♉ 10	40	11.111	111.111.111	00.185	185.185.185	00.003	086.419.752
11	41	11.388	888.888.888	189	814.814.814	00 3	163.580.246
12	42	11.666	666.666.666	194	444.444.444	3	240.740.740
13	43	11.944	444.444.444	199	074.074.074	3	317.901.234
14	44	12.222	222.222.222	203	703.703.703	3	395.061.728
15	45	12.500	000.000.000	208	333.333.333	3	472.222.222
16	46	12.777	777.777.777	212	962.962.962	3	549.382.716
17	47	13.055	555.555.555	217	592.592.592	3	626.543.209
18	48	13.333	333.333.333	222	222.222.222	3	703.703.703
19	49	13.611	111.111.111	226	851.851.851	3	780.864.197
20	50	13.888	888.888.888	00.231	481.481.481	00.003	858.024.690
21	51	14.166	666.666.666	236	111.111.111	3	935.185.184
22	52	14.444	444.444.444	240	740.740.740	4	012.345.678
23	53	14.722	222.222.222	245	370.370.370	4	089.506.172
24	54	15.000	000.000.000	249	999.999.999	4	166.666.666
25	55	15.277	777.777.777	254	629.629.629	4	243.827.160
26	56	15.555	555.555.555	259	259.259.259	4	320.987.654
27	57	15.833	333.333.333	263	888.888.888	4	398.048.148
28	58	16.111	111.111.111	268	518.518.518	4	475.308.632
29	59	16.388	888.888.888	273	148.148.148	4	552.469.126
2 ♊ 0	60	16.666	666.666.666	00.277	777.777.777	00.004	629.629.629
1	61	16.944	444.444.444				
2	62	17.222	222.222.222				
3	63	17.500	000.000.000				
4	64	17.777	777.777.777				
5	65	18.055	555.555.555				
6	66	18.333	333.333.333				
7	67	18.611	111.111.111				
8	68	18 888	888.888.888				
9	69	19.166	666.666.666				
10	70	19.444	444.444.444				
11	71	19.722	222.222.222				
12	72	20.000	000.000.000				
13	73	20.277	777.777.777				
14	74	20.555	555.555.555				
15	75	20.833	333.333.333				
16	76	21.111	111.111.111				
17	77	21.388	888.888.888				
18	78	21.666	666.666.666				
19	79	21.944	444.444.444				

NOTA I.

De hujusmodi Tabularum Constructione.

Num. XVII.

C*Onfers hanc Tabulam cum illis, quas* Tom.I. pag.80.ad 82.*dedimus, &, quia in ultimâ notâ aliquando differentia unîus, aut alterius unitatis occurrit, quæ licèt omninò contemptibilis sit, utpotè, quæ ad semisextum non adscendat, interim doceri vis, unde illa provenerit: &, an corrigi possit? Respondeo illam, quantulacumque sit, provenire à fractionibus, quæ, si negligantur, dant numerum minorem verò: &, si pro illis integra sumatur unitas, dant majorem verò. Et quidem semel posito uni Minuto correspondente numero, defectus, aut excessus, siquis est, in multiplicatione succrescit:*

&

Præcedentis Tabulæ complementum.

Grad. coll.	Pro Tertiis.		Pro Quartis.		Pro Quintis.	
40	00.000	051.440.330	00.000	000.857.338	00.000	000.014.289
41		052.726.338		878.771		14.646
42		054.012.346		900.204		15.003
43		055.298.353		921.638		15.360
44		056.584.360		943.072		15.717
45		057.870.368		964.505		15.074
46		059.156.376		985.938		16.432
47		060.442.384		1.007.372		16.790
48		061.728.395		1.028.805		17.148
49		063.014.403		1.050.239		17.505
50	00.000	064.300.410	00.000	001.071.672	00.000	000.017.861
51		065.586.418		1.093.105		18.218
52		066.872.426		1.114.538		18.576
53		068.158.435		1.135.971		18.934
54		069.444.444		1.157.404		19.292
55		070.730.452		1.178.838		19.650
56		072.016.461		1.200.272		20.007
57		073.302.469		1.221.706		20.364
58		074.588.477		1.243.140		20.720
59		075.874.485		1.264.574		21.077
60		077.160.494		001.286.008		000.021.433

	Pro Sextis.		
0	00.000	000.000,000	000
1		,005	933
2		,011	907
3		,017	861
4		,023	813
5		,029	768
6		,035	722
7		,041	675
8		,047	629
9		,053	580
10	00.000	000.00.0,059	534
20		,119	066
30		,178	610
40		,238	133
50		,297	676
60		,357	220

❧

& indiget correctione continuâ, ne unam, aut alteram unitatem excedat. Et quidem hic defectus, tametsi ex Logistæ frequenter negligentiâ nascatur, semper tamen se immiscet Impotentia Arithmetica, quam nullus Pythagoras vitare poterit. Pono exemplum. Si Circulus habere 100:000,000;000,000. *partes jubeatur: in duas, in quatur partes dividetur. Ergo* 25:000,000;000,000. *respondebunt Quadranti, seu gradibus* 90. *Et quis erit quæso, qui hunc numerum in* 90. *partes æquales dividat? Illum per* 9. *dividamus, & ultimâ notâ deletâ, manebit per* 90. *divisus.*

```
  7 777 777 777 77(7
9)25.00 0.00 0.000.00 0
  ---------------------
  7 777 777 777 77 7
```
in infinit.

Vltima nota debet esse major, quàm 7. *& minor, quàm* 8. *Alterutram summas semper multiplicatio dabit numeros, qui in ultimâ notâ aliquam requirant correctiunculam.*

Cen-

Signa, & Gradus.	Grad. coll.	Pro Gradibus.	
♊ 20	80	22.222	222.222.222
21	81	22.500	000.000.000
22	82	22.777	777.777.777
23	83	23.055	555.555.555
24	84	23.333	333.333.333
25	85	23.611	111.111.111
26	86	23.888	888.888.888
27	87	24.166	666.666.666
28	88	24.444	444.444.444
29	89	24.722	222.222.222
3 ♋ 0	90	25.000	000.000.000
6 ♎ 0	180	50.000	000.000.000
9 ♑ 0	270	75.000	000.000.000
12 ♈ 0	360	100.000	000.000.000

Centenariæ Supputationis utilitas.

Circulo in 360. gradus, & gradu in 60. minuta, & minuto in 60. ſecunda diſtributo, quando motus Medii colliguntur, ſi multorum annorum ſint, niſi novum Computum inſtituamus, graduum Summam per 360. dividendo, non poterimus ſcire, quot Revolutiones integras Planeta abſolverit, & in quo gradu ſit Revolutionis incōpletæ, quā peragit. Pono exemplum. Movetur Sol annis

Anni.	G.	′	″
4	1440	1	49. ☼
8	2880	3	38
16	5760	7	15
32	11520	14	31
64	23040	29	1
128	46080	58	2
256	92161	56	4
512	184323	52	8
1024	368647	44	16
2048	737295	28	34. Æ

Abac.	
1	0360
2	0720
3	1080
4	1440
5	1800
6	2160
7	2520
8	2880
9	3240
10	3600

737295	A
0720	2
017	0
1440	4
289	
2880	8
C 15	B

Circuli	G.	′	″	
2048	15	28	34	D

Percurrit Sol annis 4. grad. 1440. 1′. 49″. ut in ☼. Hinc deſcendendo per continuam duplicationem venîtur ad Æ annum 2048^{mum}, quo Sol tempore perêgit motu ſuo medio gradus 737295. 28′. 34″. ut in Æ. Sed quot his 2048. annis periodos abſolvit Sol: & in quâ Eclipticæ parte invenitur? Niſi novum computum faciam, non ſciam. Divido ergo grad. 737295. qui in A per 360. & habebo Revolutiones integras 2048. ut ex A ad B. & remanebunt grad. 15. ut ex C ad B. Sol igitur poſt 2048. integras Revolutiones, adhuc peregit grad. 15. 28′. 34″. ut in D. Omittit Keplerus Revolutiones integras, & dat grad. 15. 28′. 34″. ♈. Si eumdem Computum inſtituas Circulum in gr. 360. gradum in 100′. & minutum in 100″. dividendo, eadem erit difficultas; quia erunt gradus 737295. ut in Computu Sexagenario: & debebunt per 360. dividi, ut Revolutiones peractæ numerentur, & Eclipticæ punctum, in quo Sol reperitur, noſcatur.

Sed nunc juxta præcedentium Tabularum numeros Circulum in 100. gradus, gradum in 100′. minutum in 100″. ſecūdū in 100‴. adeòq; totum Circulum in 1 ≡000000. dividamus.

Quatuor annis peragebat Sol in Computu Sexagenario gradus 1440. 1′. 49. hoc eſt, in Centenario puro Revolutiones 4 $\frac{000083}{1000000}$. vel 4 ≡000083. ut in E. Modò Computum inſtituamus.

Anni.		
4	4 ≡000083	
8	8 ≡000167	
16	16 ≡000335	
32	32 ≡000671	
64	64 ≡001343	
128	128 ≡002686	
256	256 ≡005372	
512	512 ≡010744	
1024	1024 ≡021489	
2048	2048 ≡042978	K

G. 0	000000
1′	000046
49″	000037
	000083. E
G. 15	041666
28′	001286
34″	000026
	042978. F

Habeo igitur ob oculos Solem 2048. annis peregiſſe 2048. integras Revolutiones, & ab Æquinoctio Verno diſtare partibus 04. 29′. 78″. vel 042978. ſcrupulis millies-milleſimis, quorum totum exæquant Circulum 1 ≡000000. Dant autem hi 042978. Scrupuli millies-milleſimi in Computu Sexagenario gr. 15. 28′. 34″. ut in F.

NO-

NOTA II. *De Præcedentis Tabulæ promotione.*

Num. XVIII.

SOlent aliqui Motus medios ad Septima, Octava, aut etiam duodecima perducere. Sed, quo id fructu, cùm Scrupulus sextus vix 6. particulas contineat, quarum totus Circulus 100:000,000;000,000. hoc est, centum millionum milliones complectitur? Sanè $5\frac{933}{1000}$. *vel breviùs 6. particulæ uni Minuto Sexto, aut 60. Septimis: adeoque unica particula quasi decem Septimis correspondent: nec est, cur ulteriùs frangendo descendamus. Interim, qui velit prodigere tempus 5933. (unum Sextum) in 60. partes dividat, & adquiret Septima,*

```
   55(5            3 2(4
 6)593 3        6) 9 8.8
 -------        --------
  98. 8.A        1.6. 4.B

   55(5     |        |   3 2(4   |
6) 593 3    | 98 8 5 | 6)9 8.8   | 1 64 4
   -----    |   -- -B|   -----C  |   -- -D
   98. 8.A  |   10 6 |   1.6 4   |   100 6
```

quorum singula 98. unitates cum aliquibus fractionibus, ut in A, *&* B *conspicitur, complectantur. Et tunc 98 =8. per 60. divisa claudent in unico Scrupulo Octavo partic. 1 =64. ut in* C, *&* D.

NOTA III. *De Centesimarum Partium ad Gradus, Minuta, &c. Reductione.*

Num. XIX.

SIcut Gradus, Minuta, &c. ad Centesimas partes reduximus, sic poterimus Centesimas in Gradus, Minuta, &c. si placuerit, convertere. Sanè Centesima Circuli pars gr. 3. 36′. continet. Nam, si Circulus claudit Minuta Prima 21,600′. una Centesima Circuli pars habebit 216′. & una hujus Centesimæ Millesima Min. 0 $\frac{216}{1000}$. *Vel aliter: Si totum Circulum complent Quarta 4,665;600,000*^{iv}. *complebunt ejus Centesimam partem 46;656,000*^{iv}. *& unam Centesimæ Millesimam 46,656.*

```
   44(3           1(5
6) 466 5(6 A   6) 7 7(7 B
   -------        ------
   777              1 2
```

Porrò 46,656^{iv}. *divisa per 60. dant 777*‴. *36*^{iv}. *& posteà hæc 777*‴. *divisa per 60. dant 12*″. *57*‴. *Igitur unica Centesimæ Millesima complectitur 12*″. *57*‴. *36*^{iv}. *Vide Tabulam huc pertinentem, quam dedimus* Tom. I. pag. 83. *quam hæc Sexta Tabula, quam adjungimus, ad numeros faciliores reducit.*

TAB. VI. Centesimas Circuli Partes, & earumdem Millesimos Scrupulos in Gradus, & Minuta convertens.

Partes Unitatis Millesima.

Partes	Gr.	′	″	‴	iv
00.001	0	0	12	57	36
00.002	0	0	25	55	12
00.003	0	0	38	52	48
00.004	0	0	51	50	24
00.005	0	1	4	48	0
00.006	0	1	17	45	36
00.007	0	1	30	43	12
00.008	0	1	43	40	48
00.009	0	1	56	38	24
00.010	0	2	9	36	0
00.020	0	4	19	12	
00.030	0	6	28	48	
00.040	0	8	38	24	
00.050	0	10	48	0	
00.060	0	12	57	36	
00.070	0	15	7	12	
00.080	0	17	16	48	
00.090	0	19	26	24	
00.100	0	21	36	0	
00.200	0	43	12		
00.250	0	54	0		
00.300	1	04	48		
00.400	1	26	24		
00.500	1	48	0		
00.600	2	9	36		
00.700	2	31	12		
00.750	2	42	0		
00.800	2	52	48		
00.900	3	14	24		
01.000	3	36	0		

Num. XX.

VSus hujus Tabulæ est facilis: nam datis partibus Centesimis Circuli, & earumdem Millesimis Scrupulis, è regione inveniuntur Gradus, & Minuta Sexagenaria, quæ investigas. Pono exemplum. 75.423. particulæ in divisione Centenariæ, cui Gradui, & Minuto communis Divisionis correspondent? Dabit Collectio.

	Gr.	′	″	‴	iv
75.000	270				
00.400	1	26	24		
00.020	0	4	19	12	
00.003	0	0	38	52	48
75.423	271	31	22	4	48

Er-

Ergo idem punctum, qui summo compendio in Centenariâ Divisione est 75.423. in Sexagenariâ, & communi est grad. 271.31'.22''.4'''.48^{v}.

Vnitates, seu Circuli Partes Centesimæ.

	Gr.	'		Gr.	'		Gr.	'		Gr.	'
1.000	3	36	26.000	93	36	51.000	183	36	76.000	273	36
2.000	7	12	27.000	97	12	52.000	187	12	77.000	277	12
3.000	10	48	28.000	100	48	53.000	190	48	78.000	280	48
4.000	14	24	29.000	104	24	54.000	194	24	79.000	284	24
5.000	18	0	30.000	108	0	55.000	198	0	80.000	288	0
6.000	21	36	31.000	111	36	56.000	201	36	81.000	291	36
7.000	25	12	32.000	115	12	57.000	205	12	82.000	295	12
8.000	28	48	33.000	118	48	58.000	208	48	83.000	298	48
9.000	32	24	34.000	122	24	59.000	212	24	84.000	302	24
10.000	36	0	35.000	126	0	60.000	216	0	85.000	306	0
11.000	39	36	36.000	129	36	61.000	219	36	86.000	309	36
12.000	43	12	37.000	133	12	62.000	223	12	87.000	313	12
13.000	46	48	38.000	136	48	63.000	226	48	88.000	316	48
14.000	50	24	39.000	140	24	64.000	230	24	89.000	320	24
15.000	54	0	40.000	144	0	65.000	234	0	90.000	324	0
16.000	57	36	41.000	147	36	66.000	237	36	91.000	327	36
17.000	61	12	42.000	151	12	67.000	241	12	92.000	331	12
18.000	64	48	43.000	154	48	68.000	244	48	93.000	334	48
19.000	68	24	44.000	158	24	69.000	248	24	94.000	338	24
20.000	72	0	45.000	162	0	70.000	252	0	95.000	342	0
21.000	75	36	46.000	165	36	71.000	255	36	96.000	345	36
22.000	79	12	47.000	169	12	72.000	259	12	97.000	349	12
23.000	82	48	48.000	172	48	73.000	262	48	98.000	352	48
24.000	86	24	49.000	176	24	74.000	266	24	99.000	356	24
25.000	90	0	50.000	180	0	75.000	270	0	100.000	360	0

ACROASIS IV.

De Præcedentium Tabularum usu, & Mediis Planetarum Motibus.

Num. XXI. *Lamin.* 1. *Figur.* 3.

M*Otus Medius* est vox Astronomica, & duplicem habet acceptionem: primò enim significat motum Planetæ in suo Orbe, vel Lineâ: & secundo magnitudinem temporis. Convertamus oculos ad Laminam I. & in Figurâ III. Theoricam Solis reperiemus.

Porrò, si Mundi centrum (Terra) sit A, & Solis orbita DXSY, sit nobis, & Terræ concentrica, Sol indigebit epicyclo SGCL, cujus centrum V prædictam orbitam circa centrum describet. Tunc Motus Medius ab Apogeio X distantiam puncti V (centri epicycli) & puncti X (Apogeii) hoc est, arcum X V determinabit, & V erit Locus Medius Solis: & verus erit in B, nempe in circumferentiâ epicycli, in puncto, à quo ducta linea B V sit absidum lineæ X Y parallela. Et locum Verum Solis dabit Æquatio, ut conspicis. Hanc Theoricam Longomontanus, Argolus, & alii, velut faciliorem admittunt.

Si Terra sit in T extra centrum Solaris orbitæ, Sol non indigebit epicyclo: sed erit in puncto V, & Motus Medius metietur arcum XV, & Locus Medius angulum XAV, & Locus Verus angulum XTV determinabit. Et hæc Solis Theorica Ptolemæo, Clavio, Tychoni, & aliis viris doctis arrisit.

Prætereà *Motus Medius* fluxum temporis, quod Planeta in toto suo circulo impendit, significat: & tunc non agitur de linearum men-

mensurâ, sed de temporum communis, & Solaris correspondentiâ. Tunc tempus (quantumcumque illud sit) quo periodum suam Planeta absolvit, in 360. (aut, si velis in 100.) partes dividitur, & unaquæque in tot, vel tot momenta. Hæc momenta dant æquationem convenientem in Planetæ tempore, quod ad nostrum negotio facili reduci potest. Hac acceptione vocis indigent, qui rejectis circulis ad Physicas Causas recurrunt, ut motus Planetarios exponant.

Alterutrâ significatione vocem *Medii Motûs* accipias; totam periodum, quam in 360. partes Vulgus Astronomicum dividit, poteris in 100. dividere: quod, si præstiteris, ad summam facilitatem reduces calculum. Pono exemplum.

Longomontano Horarius Lunę motus est, grad. 0. 30′. 29″. Et Ego redeo ad Tabulam V. quam Acroasi III. *pag.* 1354. exhibui, & ex illâ numeros sequentes exscribo.

☽ Grad.	0	30′	0″	00.138888
			29	2238
Grad.	0	30	29	00.141126

Et hinc facillimo, & expeditissimo modo poterimus Tabulam Mediorum Motuum Lunarium concinnare. Vt ergo Lunæ Motum determinem, non-nisi decem lineis indigeo. Tabellam sequentem considera.

Horæ	Motus ☽ à ☉.
0	00.000000
1	00.141126
2	00.282253
3	00.423379
4	00.564506
5	00.705633
6	00.846759
7	00.987886
[illegible]	01.129012
9	01.270138
10	01.411265

Vt usum Tabulæ bene cognoscas, inquiris, *Quantum diebus 1672. se ☽ promoverit à ☉?*

Primò hos ipsos dies reduco ad horas, illos per 24. multiplicando: nimirùm,

Dies	1672 A		*Dies*	1
	3744 B			2
	3744. C			2
	3744. D			2
Horæ	44928. E		*Horæ*	24

Scribo itaque numerum dierum in A, illum duplico in B, postscribo in CD, jungo BCD, & habeo horas quæsitas in E. Modò hunc horarum numerum deorsum scribo, & sumo ex Tabellâ, seu Abaco numeros correspondentes.

4	0056 45 06
4	005 64 506
9	01 27 0138
2	0 02 82253
8	01 129012
	0063)40.531342

Sumo octo ultimas notas, & signo parenthesis illas à prioribus distinguo, & assero notas, quæ illam præcedunt revolutiones integras, &, quæ sequuntur partes ultimæ, quæ est incompleta, mensurare. Luna igitur diebus 1,672. seu horis 44,928. post 63. integras Revolutiones, se elongavit à Sole per 40.531342. partes, quarũ 100.000000. complent circulum integrum.

Profectò nulla alia Circuli divisio in collectione Mediorum Motuum distinctè numerat, quot præcesserint Revolutiones integræ, & ob hanc præcipuam, aut etiam solam causam deberet admitti ab Astronomis, si per Vulgus liceret.

Accedit, quòd in hac Centenariâ Circuli divisione etiam à Sexagenariâ Aggregatione, & Subductione liberemur: quarum utraq; tædiosa est, & ita molesta posterior, ut David Origanus in suarum Ephemeridum introductione, ut prospiciat Calculi facilitati, exhibeat Lunarium Prosthaphæresium Tabulam, in quâ semper adduntur, & nunquam subducuntur Numeri.

ARTICVLVS III.

PRACTICVS.

Pædiam Astronomicam erigit, Instrumenta apparat, Sydera observat, & modum observandi nos docet.

In nostra Astronomia de Organis, & Instrumentis dabitur integrum Syntagma. De modo Visionis ago in Physicis: interim certum est illam non ex puncto, sed ex tota pupilla prodire. Oscillationibus tempus mensuratur exactè. Tycho nescivit Astronomicam arcem erigere: quomodo illa sit ædificanda? De Quadrantis Conformatione, & Divisione. De Aulis Hypselometris. De Lunæ diametro. De Satellitum à Iove, aut Saturno distantia. De Lunæ parallaxi observanda. De Telluris, Solis, & Lunæ proportione per Ecliptica Plenilunia indaganda. De Solis, ac Lunæ à Tellure distantia per lucem quærenda, & determinanda. De loco Veneris respectu Solis. De loco Mercurii respectu Solis. De Martis à Sole intercapedine. De mutuis Planetarum Eclipsibus. De Iovis à Sole distantia. De Solis, & Saturni distantia. De Syderum Fixorum parallaxi.

Num. XXII.

Dedimus Arithmeticam Astronomicam: Geometriam Astronomicam etiam addidimus: Astronomicam subjunximus Trigonometriam: &, cur non adderemus Astronomicam Architecturã? Causam desumam ex Keplero, qui apud Ricciolium *libr. 8. sect. 1. pag. 15. b.* agens de Observatione quâdam suâ, sic inquit. *Nec opus est subtilitate, cùm observatio sit crassa. Nam Instrumenta Tychonica, & Suggestum, & liberum Horizontem, & Observatorem peritum socium, & oculos vegetos* (Observationes exactæ) *requirunt: quæ omnia mihi inter initia defuerunt.* Ergo-ne, & tibi (Lector ingeniose) deficiant, Instrumenta subtiliter architectabimur, Suggestum, seu Pædiam Astronomicam ędificabimus, erimus tibi socii, & ne visus te fallat, de oculorum deceptione tractabimus.

Omnia hæc præstat Architectura Astronomica, quæ specialis est Scientia, & arcem erigit, quæ sit Organum Syderibus observandis idoneum. Porrò habere Astronomos Pædiam, unde Stellas observent, antiquissimum est: Suetonius. *In secessu Apollonii Theaginis Mathematici Pergulam, comite Agrippâ, adscenderat.* Et etiam multis annis priùs erecta fuerat Pædia Alexandriæ in Ægypto, in quâ Armillæ, & alia Organa collocabantur: at Veteres, quid sit Astronomica Architectura non congnoverunt: quoniam Astronomicæ Architecturæ objectum, non est ædificare domum, quæ apta sit, ut in illâ Astronomica Instrumenta ponantur: enim quodcumque Palatium, quod ad quatuor Mundi cardines habeat fenestras liberas, easque magnas, & in loco opportuno Solarium (Neapolitanus *l'astrico*) locum cœlo expositum, ut in eâ quæcumq; Instrumenta collocemus, & illis utamur, est idonea: Ergo aliquid speciale habere debet Palatium Astronomicum, quod in aliis, etsi magnificis, non invenîtur. Sed quid? Respondet ipsamet Definitio. Id specialissimè debet habere, *quòd sit Organum Syderibus observandis idoneum.* Vnde colligas erravisse Tychonem, & Vraniburgi Palatium erexisse Civilem, cùm Astronomicum optaret, putaret, & polliceretur: sed de hoc in Tomo Astronomico, in quo Arcem, quam Tycho fabricare debuisset, accuratè describimus, & explicamus. Modò, quæ ibi uberiùs edisseruntur, ad synopsim reducimus, & non tam Arcem, quàm Pædiam Astronomicam ædificamus. Sed, quia muri non poterunt nobis esse Instrumenta, quin prius illa ipsa Organa, quæ muri referunt, & imitantur, cognoscamus; unum, aut alterum Instrumentum proponemus, & edisseremus: & posteà Pædiam ædificabimus.

ACROA-

ACROASIS I.

De Instrumentis Astronomicis: & præcipuè de Radio.

Ostendit totam pupillam virtute visiva esse præditam, visionemque non fieri in puncto; & hanc ob rem debere corrigi Instrumenta Astronomica.

Num. XXIII.

OMnes externi Sensus sunt quędam Instrumenta Animalis, quibus objectorum accidentia percipit, & secernit.

Si essent vera, quæ à Pythagoræis de Cœlesti Musicâ canebantur, motu Planetæ suo suavem, & consonum excitarent concentum, quem aure perciperent homines, & aure possent accuratè distinguere. Verùm enim verò tacet Cœlestis Musica; &, quæ de illâ dicuntur, communi experientiæ obversantur. Auris ergo, ut Sydera immediatè observemus, non juvat. Consultò illud *immediatè* interserui; nam, ut mediatè rem Sydeream discamus, nos auris adjuvat: nempe, ut audiamus illos, qui Stellas fuerunt immediatè dimensi.

Tactus est Sensus tardus; &, ut in Astronomicis ad illum provocemus ineptus: ut enim certum est caloris, & frigoris gradibus Stellam ab Stellâ distingui, ita etiam est certum Tactum de hac differentiâ judicare non posse.

Cæteri omnes Sensus, si Visum excipias, sunt obtusi: &, ut ad Stellas dirigantur inepti. Manet igitur visus, quo sublato Astronomia universa auferretur. At, quia Homo in singulis indiget Magisterio, oportet, ut non solùm metiri, sed etiam doceatur videre. Id ego hodie præstitero. Attende.

Geometræ, qui vocantur Practici, & nomen in verâ significatione sortiti esse videntur, cùm vel agrorum longitudines, vel camporum figuras, areasque, vel celsitudines mōtium metiuntur, variis utuntur Organis, & Instrumentis, etiam variis Astronomi: inter quos Tycho Brahæus excelluit, qui aureorum centum millium impendio varia, & magna elimari curavit; quæ, quamdiù voluit Deus, Vraniburgum exornarunt. Illa ipse libello speciali descripsit: illa Ego, & alia plura describo speciali Syntagmate: in quo evidenter ostendo, omnia illa, aut esse Circulos, aut ad Circuli partes reduci. Vnde non esse Artifices audiendos moneo, qui, ubi novam Instrumenti figuram invenerunt, statìm librum de illius usu scribunt; cùm potiùs generalis doctrina tradi debeat, quæ doceat, quomodo possimus campos, turres, montes, fluvios, nubes, astra, &c. mensurare Quadrante: quam, qui didicerit, sciet eadem facere quocumque æquivalente Organo, circulari, triangulari, quadrato. Sed, quia Radius communissimum Instrumentum est [quo non videtur perfectius illud, quod Tycho Progymn. *cap.4.pag.337.* descripsit, & *pag.338. Sextantem Astronomicum* appellavit] ratio, & occasio postulare videretur, ut de hujus Instrumenti fabricâ differamus. At, quia de illo suo loco uberiùs sum disputaturus, non est, cur de illius figurâ impræsentiarùm disputemus, sed satis erit notare, & corrigere errores, qui ratione visûs in ejus usu comittuntur; ut, qui sciat illis obviam ire, dum utitur Radio; etiam, cum utitur aliis organis, & instrumentis, sciat.

Lamin. 28. Figur. 11.

Radius est Instrumentum, quod Figur. describit: constat baculo A B, & transversorio CD, in quo sunt duo pinnacidia C, & D. Et in hujus Instrumenti usu tres magni committuntur errores.

Primus est, quia centrum Instrumenti est A: inde enim in delineatione sumitur angulus. At oculus nō est in A, sed in G. Ergo angulus KAL semper erit major, quā deberet. Cognovit hanc parallaxim Tycho; nam *pag. 341.* sic inquit. *Quia verò pupilla oculi ad centrum Instrumenti, respectu cujus arcus, & divisiones ejus procedunt, versari non potuit, impediente illâ solida parte, quæ est ab A, &c. idcirco necessarium evadebat distantias, oculo eccentricè ultra meditullium locato, intercapedines visas, justo majores exhibuisse, nec ipsi Cœlo prorsus consonas.* Vt huic inconvenienti obviam iret, construxit parallaxium Tabulam, quæ ostenderet, quid auferri deberet, ut angulus DAC in angulum DGC transiret: unde ait. *Vt igitur hujusmodi difficultati mederer, Tabellam quandam in posteriori Instrumenti parte adnotatam habui, quæ parallaxes Instrumenti exhibens, quantum circa singulos remotionis Stellarum observatæ gradus distantiæ visæ* (non visæ, sed in Instrumento datæ: nam angulus DGC visus, verus erat; sed Instrumentum non exhibebat angulum, qui videbatur.) *subtrahendum veniret, ut vera, & ipsi Cœlo consona, ac, si ex Instrumenti centro*

tro intuitus proveniret,oſtendebat. Hæc autem Tabula debitam habere præciſionem non valuit: cùm, quia diſtantiam ab A fine Inſtrumenti ad G oculum Tycho definire non potuit: tum, quia,etſi definiret,alii habent oculos profundiores, quam alii; & ipſe Tycho poterat, jam magis, jam minùs Inſtrumentum ad maxillam comprimere.

Secundus error; quia, ſi inſtrumentum dabat angulum LAK, majorem viſo: Tabula Parallactica Tychonis, quia exhibebat angulum N G I, dabat angulum minorem viſo. Nam, cùm turris, quam Geometra Practicus metitur, ſit HM:angulus LAK, qui venit ab inſtrumenti centro, eſt major vero, & major etiam viſo. Angulus autem NGI, qui à G centro oculi venit,eſt minor viſo. Ergo neceſſariò Tycho majores, quàm deberet, parallaxes adhibuit: nam ſumpſit pro parallaxi angulum LDN cùm tantùm LDM deberet. Cùm igitur viſio non fiat à puncto G, ſed à totâ pupillâ E F, altera viſionis linea erit ECH, altera FDM, quæ decuſſabuntur ante oculum, & formabunt angulum majorem vero.

Tertius Obſervationum error naſcitur ex debilitate potentiæ, quæ in lucidis veram peripheriam non percipit. Hinc eſt, quòd, qui Radio Lunæ diametrum obſervare conantur, ſemper majorem verâ exhibeant, nam, dum inter tranſverſorii alas, ſeu pinnacidia Q, & R ſplendorem ſecundarium comprehendunt, majori Lunam vident angulo, quàm viderent, ſi lucem primariam à ſecundariâ, internam ab externâ,diſtinguerent.

Vt igitur meliùs cognoſcamus hos errores, & potentiæ viſivæ fallacias, Theoremata ſequentia contemplemur.

PRIMUM. *Si viſio fieret in puncto,& ideò præcisè noſceretur viſionis angulus, tunc datâ magnitudine corporis,ſciretur exactè diſtantia: & datâ diſtantiâ ſciretur exactè magnitudo.* Patet primò: quia, ſi cognoſceretur angulus, quem in puncto G, turris H M ſubtendit: tunc, ſi ſciam turris altitudinem HM, diſtantiam SG inferam ſecuriſſimè: &,ſi diſtantiam SG præſciam, tunc inde exactè altitudinem HM definiam.

Lamin.28.Figur.12.

SECUNDUM. *Viſio non fit in puncto, ſed in totâ pupillâ.* Demonſtratur: quia,ſi in puncto, puta in V, fieret, & poneretur ante oculum lamina perforata, cujus foramen eſſet pupillâ minus (puta, ut in P) angulus viſorius eſſet RVS. Atquì experientia docet,non ſolùm videri RS, ſed etiam QT, & angulum non eſſe RVS, QYT. Ergo viſuales radii decuſſantur in Y: & tota pupilla, quanta eſt, videndi gaudet prærogativâ.

Lamin.28.Figur.10.

TERTIUM. *Hæ Veterum Regulæ.* [I.*Globus* CD *eſt ſubduplus globo* HG, *& tamen illum exactè eclipſat, ergo globus* HG *duplò plus diſtat, quàm globus* CD. II. *Globus* CD *eſt in diſtantiâ ſubduplâ reſpectu globi* DF,*& tamen eum exactè non eclipſat, ergo non eſt illi ſubduplus:*] *tametſi in Opticâ receptiſſimæ, omninò ſunt falſæ.* Eſt autem *exactè eclipſare*, ita rem tegere, ut nec minus, nec plus, quàm 12. digiti rei eclipſatæ tegatur: jam enim ſcimus, quo Luna ſenſu, etſi non habeat plures, quàm 12.digitos, per 14.& 16.eclipſari dicatur. Aſſertum demonſtratione oculari perſuadeo. Sint duo Globi, vel Circuli,nempe, C & D: & hujus ſit duplò major, quàm alterius diameter. Oculus ponatur in B, minor circulus, aut globus in P, nempe, in 5. modulorum diſtantiâ: major autem in F, in diſtantiâ duplâ, ſeu modul. 10. Tunc ſic. Si viſio fieret in puncto circulus C, tegeret totum Circulum D, nam angulus viſionis eſſet FBCD. Sed non tegit totum, ſed relinquit ſuperiorem partem. Ergo viſionis linea non prodit à centro pupillæ per C in D:ſed à totâ pupillâ, adeòque ab A per C in G. Ergo, ut totus circulus major à minore tegeretur, deberet poni in H.

QUARTUM. *Hic error poteſt corrigi, ſi ponatur ante oculum lamina ſubtili perforata puncto; aut, ſi non ſubtili, magnitudinis notæ:* Nam, ſi in laminâ QR fiat foramen, ut conſpicis, centrum radiorum erit in T, etſi TM ſit ſubdupla ipſi TP, & tamen globus MN eclipſet globum OP,certum eſt, ipſos eſſe in proportione duplâ; quod ſi proportio corporum prænoſcatur, certum erit eſſe in duplâ diſtantiâ.

Dices hanc laminam omninò ſuperfluam, quia habitâ ratione ad magnitudinem pupillæ poterunt corrigi univerſa; ſed hanc rationem poſſe iniri nego: tum, quia in diverſis hominibus diverſa eſt pupillæ quantitas,tum etiam, quia in eodem oculo laxatur, & contrahitur, ita, ut nulla poſſit ſtatui determinata magnitudo.

His

His positis tentemus, an hac viâ possimus veras Syderum fixorum diametros explorare. Anno 1644. in Æstate, cùm Spiræ post cœnam more meo stellas contemplarer, curavi in fenestrâ altâ pedibus 115. poni bacillum crassitudinis, cujus AB, nempe unîus grani: & in loco distanti ab ipso pedibus 200. hoc est, 12800. diametris bacilli. Observavi per foramen minutissimum coram oculo positum totam primi honoris Stellam illo obtegi; Cùm igitur digitus habeat 4. grana, palmus 4. digitos, & pes 4. palmos, habebit pes 64. grana, & 200. pedes grana 12800: ergo,

		Logarithmi.
Si	12800	4.10721.00
dant	100000,00000	10.00000.00
Tunc	1	0.00000.00
Dabunt	(gr. 0. 0′. 17″. ferè)	5.89279.00

Multùm abest à Tychone hæc Observatio: ille enim *in Progymn. cap. 7. pag.* 481. sic inquit: *Stellas illustriores, quas* primæ magnitudinis *nuncupant, diligenti adhibitâ consideratione deprehendi duo proximè minuta in diametro adimplere: præsertìm ex his, quæ medio modo se habent*. Putabat ergo Tycho, Sirium, & alias, quæ inter primas eminent, adhuc majores esse. Subscribunt Tychoni Blancanus, & Longomontanus. Olim Keplerus 3. min. eis adfinxerat, sed posteà Tychoni concessit. Lansbergius ad 1. min. diametros illarum contraxit. Ricciolius *libr. 6. Almag. cap. 9. pag.* 424. inter 14. & 18″. illas continet. Vbi obiter notandum est, nimis exorbitare Maginum, qui prodigè minuta 10. eis accenset: & Hortensium, qui avarè non-nisi 8″. illis concedit.

Et quidem tametsi hæc via videatur lubrica, nulla occurrit securior, ut veras diametros Stellarum observem. Interìm, ut Solis, & Lunæ magnitudinem discam, certissima, & tutissima est. D. Ioannes Hodierna, qui hodie (sic spero) despicit ab Empyreo Sydera, quæ dudum à Terrâ suspiciebat, sic Solis, & Lunæ discos explorabat, dum viveret. [Curaverat tornari columnam, quæ haberet pedem in diametro: & illam in areâ planâ collocans, discedebat quousque totum ipsa Luminare eclipsaret. Et ex oculi, & columnæ distantiâ angulum visionis inferebat.] At de Solis sublimis, & humilis magnitudine visâ, doctissimè Gassendus scripsit: demonstrans majorem, quàm in altiore illum loco apud horizontem videri. Ergo idem dici debet de Lunâ, cujus visibilem speciem semper auget refractio.

Lamin. 28. Fig. 13.

Hæc non objicio, ut modum observandi, quo D. Hodierna utebatur, contemnam, sed, ut corrigam: ego enim illâ columnellâ, ut Solem observarem, sic uterer. [Super planum AO erigerem murum AD altum pedib. 30. (hoc est, 30. & tot.) Ibi ponerem columnam C: nam ultra gradum 20. altitudinis insensibilis est corporum Cœlestium refractio. Non enim illam Tycho usque ad gradum 45. in Sole sensit, sed supposuit, ut assumptam parallaxim elideret: unde, si parallaxim Solis insensibilem esse dicamus, refractiones ultra vicesimum gradum attolli Tychonis observationes non evincent. Columnellâ collocatâ in C, sic discurrerem. Si angulus EBC est grad. 20. & linea BC ped. 100 =000. tunc linea CE erit ped. 34 =202. Et, si columnellæ C diameter sit 1 =00000. angulum gr. 0. 30′. apud O in distantiâ ped. 114 =58861. subtendet. Ergo, siquis hoc modo Solem, aut Lunam à refractione liberos observare voluerit, ad veræ illorum diametri cognitionem perveniet.

ACROASIS II.

Cæca regens filo vestigia. Virg. *Æneid. 6.*

Quale Instrumentum Oscillatorium sit? Quid verbum *Oscillare* significet? An Penduli oscillationes sint æquales? De dierum æquatione? An à Meridiano in eumdem Meridianum tanto tempore in Hyeme Sol, quanto in Æstate restituatur?

Num. XXIV.

Quantum dedisset ante annos septuaginta Tycho, quantum Hassiæ Lansgravius, ut possent tempora, & horas metiri! Nihil Tycho reliquit intentatum; clepsydras multâ arte concinnavit, & calcinato Saturno, aut etiam pluries distillato Mercurio, se vel minimos temporis scrupulos dimensurum putavit; at fuit ab utroque deceptus; nam Saturnus fuit iners, & ignavus, vafer, & inconstans Mercurius, & ipse præter oleum, & operam etiam Saturni, & Mercurii magna pondera perdidit. Reversus ad automata, tempus observavit, quantâ præcisione potuit, at semper minore, quàm

quàm poſtulat Aſtronomię ſecuritas. At nunc horas, & tempora filo metimur, & hoc ſummâ ſecuritate, ſummâ facilitate: Modum explico.

A puncto A firmo, & fixo pendeat Filum AB, cui annexum ſit pondus B, & impellatur, ita, ut recurrat à C in D, & iterum ad C recurrat. Hi recurſus hodie *Oſcillationes* nominantur: nam *oſcillare* eſt caput huc illuc quęrendo aliquid motare, inde deductum, quod Latinum Regem in bello, quod adverſus Maxentium Ceritum Regem geſſit, perditum, cognati, & amici univerſi, oſcillando, hoc eſt, os cillendo, os motando, per terras, & cœlos inquirerent. Vnde Plautus *in Amphitr. Næ illi Ædepol, ſi merito meo referre ſtudeant gratias, aliquem hominem allegent, qui mihi advenienti os oſcillet probè*: hoc eſt, os probè motet, caput huc, & illuc inclinet. His poſitis, ſit

Reſolutio. *Omnes oſcillationes ſunt iſochronæ: hoc eſt, tempore æquali fiunt*. Hanc veritatem nunquam demonſtrabit ratio, at eamdem jam ab annis aliquot multæ, & variæ experientiæ monſtrarunt, quas fruſtrà impugnes; & præcipuè, ſi pendulum à lineâ perpendiculari AB, non-niſi per 20. aut 30. gradus huc illuc motari permittatur.

Poſito Oſcillationes eſſe iſochronas, quot uni Horæ reſpondeant, debet accuratè obſervari; & hoc poterit interdiu ad Solem, & ſemel noto horario numero, quot ſingulis minutis, aut ſecundis reſpondeant, dabit computus Sexagenarius. At ſuaderem omninò; ut, quia filum contrahitur, & elongatur, temporum inclementiæ concedens, diebus ſingulis, quando fit obſervatio, tranſitus duorum ſyderum recognoſcatur, ut vel inde conſtet, an aliquid in Oſcillatorii longitudine fuerit mutatum. Sed tamen ab hac diligentiâ te eximes, ſi virgæ globum ferreæ, & ſecurè connectas.

At hîc exſurgit ſumma, & alias inexplicabilis Quæſtio; nimirùm, An-ne motus Primi Mobilis æqualis ſit? Hæſerunt aſſerenti opinioni omnes, omnes; & Ego ante annos quindecim novam hypotheſin Solis inveni, quam rejeci, quod dierum tolleret inæqualitatem. Communicavi D. wendelino, qui hoc nomine cenſuit non eſſe omninò condemnandam, cùm ex obſervationibus ſuis conſtet omnes dies naturales æſtivos hybernis eſſe æquales, & contrà. Sed, quo rem modo indagare poterimus? Quo inquam modo diſquirere, an motûs rapti inæqualitas, quæ Soli hucuſque adſcripta, ad Sydera fixa pertineat? An Sol æquali ſemper tempore à meridiano in meridianum redeat; & Sydera fixa, quia inæquali motu fugiunt à Sole, à meridiano ad meridianum tempore redeant inæquali? Nemo id olim ullâ arte, aut inſtrumento potuit, at rem jam Filo poterimus examinare. Nam, ſi die, quâ Sol apogæum tenet à meridie ipſo incipiamus oſcillationes numerare quouſque ingruente nocte, aliquod fixum ſydus obſervari queat in meridiano, & hinc ulteriùs enumerationem perſequamur, quouſque Sol redierit ad meridiem, & hinc adhuc ulteriùs quouſque ſtella eadem tenuerit meridianum. Et manente invariatâ Oſcillatorii longitudine poſt menſes ſex die, quâ Sol perigæum ſubierit, ſimilis obſervatio inſtituatur, & oſcillationes ab ipſo meridie numerentur, quouſq; aliqua Stella teneat meridianum, & hinc ulteriùs uſque ad alterius diei meridiem; & hinc adhuc ulteriùs uſque ad reſtitutionem Syderis in meridianum. His, inquam, duabus obſervationibus ritè conſtitutis, diſcam primò, quot oſcillationibus periodus integra Solis æſtivi abſolvitur, quot periodus integra Solis hyberni: quot etiam affixorum Syderum utroque tempore, & differentiæ oſcillationum: & tandem Solis, & Syderis in gradibus æquatoris diſtantia: quæ omnia ſummè fuiſſent grata Tychoni, ſi fuiſſent ſuo tempore nota.

Et hîc obiter nota wendelinum differentiam in oſcillationum numero ſe inveniſſe putaſſe, & inde intuliſſe illas non eſſe iſochronas. Mihi utrumque diſplicuit: puto enim æquidiuturnas eſſe: & wendelinum præjudicio aliquo allucinari. Sanè exiſtimo differentiam illam, quam putat ſe obſervaſſe wendelinus, in rei veritate non eſſe: &, ſi eſſet, non video, cur potiùs Oſcillatorio ferreo, quàm ipſimet Soli accenſeatur.

Maneat Tychonem gloria ſua, interìm demonſtraturus ſum, omnia, quæ Tycho magnis, pretioſiſque Machinis pręſtitit, Mœſthlinum uno Filo, quod baculo inflexo fuerit tenſum; Langrenumque uno Filo, cui fuerit lapillus appenſus, potuiſſe accuratiùs præſtare. Vt vel hinc Naturæ commendetur ſimplicitas, &, quæ per difficilia media fiunt, ſint de falſitate ſuſpecta.

NO-

NOTA.
De Automato Oscillatorio.

Num. XXV.

MIratur Tycho Langravianos distantias fixorum Syderum ab Æquinoctio verno tam exactè definire potuisse; cum ipse per Venerem, quæ interdiu cum Sole, & noctu cum Stellis suspicitur, aliquot annos impenderit, antequam potuerit esse de distantiâ Syderum à Sole securus; & tamen illi unâ die per Horologium pronunciaverint, tantâ felicitate, ut tantummodò 4. vel 5. minutis à se (&, ut putat à Veritate) deviaverint. Hinc colligo rotarium illud Horologium, quod Iustus Byrgius elimaverat, & erat apud Lansgravianos, accuratissimè singula secunda distinxisse, & esse sufficiens, ut paucis horis præstaret, quod vix possent Tychonica Instrumenta multis annis.

Ab eo tempore, quo Oscillationes sunt inventæ, obsolevit Automatum universorum fides; nam ipsæ, erroris nesciæ, illorum exorbitantias demonstrabant. Sed erat illarum numeratio molesta, & errori obnoxia; nam facili negotio ex uno centenario ad aliud centenarium transitur: unde ego, quoties sum usus, duos Ministros illis numerandis adhibui, ut, si alterum errare, aut allucinari contingeret, ab altero corrigeretur. Et quidem desiderabat Schola modum, quo illæ se ipsas dinumerarent, & ostenderent, quoties ab initio Pendulum recurrisset.

Iuvit illam Ingeniosus Hugenius, & pendula ad Automata transferens, fecit, ut regulariùs defluerent. Vtor uno, quod ego delineavi, & secunda distinguit, adeoque in Adscensione rectâ Syderum potest de minuti quadrante judicare. Nec causari debeo, si fortè in 24. horis per unum, aut alterum minutum præcurrendo, aut sequendo à vero deviet, quando à meridie ad meridiem componitur: nam illud discrimen, quantulum ipsum sit, per 24. horas distributum, insinuat, quid debeat, vel auferri, vel addi.

Porrò, si Epicyclorum loco, quod inferiùs faciemus, oscilla Planetis accenseamus, cessabit admiratio, & inquirentibus, cur ad Solis motum cæteri omnes Planetæ tam uniformi varietate in ortum, & occasum oscillent? Horologia Oscillatoria respondebunt: quoniam, si plura sint, & æquè magna, in suis vibrationum motibus similitudinem summam observant. Quam, ut intelligas, lege sequentes literas, datas Hagæ-Comitis 26. Februarii 1665. in quibus multa digna scitu reperies.

Num. XXVI.

ATant esté obligé de garder la chambre pendant quelques jours, & mesmes occupé a faire des obseruations sur mes deux Horologes de la nouuelle fabrique. I'en ay remarque un effect admirable, & auquel personne n'auroit iamais peut penser. C'est, que ces deux Horologes estans suspendues, l'une a costé de l'autre à la distance d'un ou deux pieds, gardent entre elles une justesse si exacte, que les deux pendales battent tousiours ensemble sans iamais varier ce qu'ayant fort admiré quelque temps, i'ay en fin trouue, que cela arriuoit par une espece de sympathie: en sorte, que faisant battre les pendules par deux coups entremestes, i'ay trouué, que dans une demie heure de temps elles se remettoient tousiour a la lontanãce, & la gardoient par apres constamment aussi long temps, que ie les laissois aller, e ie les ay ensuite esloignees l'une de l'autre en pendant l'une a un bout de la chambre, e l'autre a quinze pieds de la, e lors i'ay veu qu'en un jour il y auoit 5. secondes de difference, & que par consequent leur accord n'estoit venu auparauant, que de quelque sympathie qui ce peut a mõ aduis n'auoir autre cause qu'une agitation imperceptible de l'air qui se produit par les mouements des pendules. Les horologes sont toutefois enfermees en leurs boëtes, lesquelles auec tout le plomb qui est dedans ne pesent gueres moins chascune de cent liures, & les vibrations des pendules, lors quelles sont mises a la consonance, ne vont pas en sorte, que l'une soit parallele a l'autre, mais au contraire, ils s'approchent, e s'escartent par de mouements contraires. En approchant derechef les Horologes, i'ay veu, que peu apres les pendules sont remises dans le mesme train. I'ay de plus pris un quarré de table de trois pieds epais d'un poulce, que i'ay mis entre deux, en sorte qu'enbas il touchoit le plancher, & estoit si haut qu'il couuroit entierement les Horologes, e les separoit en quelque façon l'un de l'autre: & cependant la concordance est demeuree comme auparauant des jours, & des nuicts entieres. Et mesmes estant par moy troublee elle s'est restablie en peu de temps. Ie tasche maintenant a les mettere fort justes ensemble, estans esloi-

esloignees, & i'essayeray ensuitte a quelle distance s'estend la dite sympathie, m'imaginant par ce que i'en ay desia veu, que ce sera bien jusques a cinq, ou six pieds, mais pour auoir une plus grande certitude de ces choses, il faut attendre s'il vous plaist, que ie les aye examinees dauantage, & que i'en aye recherche plus exactement les causes.

Mais cependant voila deux Horologes trouuez, qui ne s'escartent iamais de rien, ce qui semblera incroyable, & touttefois est tres veritable. Iamais d'autres pendules, que de ceste nouuelle inuention n'ont peut faire la mesme chose, & l'on peut voir par la combien elles sont exactes, puis qu'il faut si peut des choses pour les maintenir dans un accord perpetuel.

A Paris chez Iean Cusson Rue Saint Iacques a l'image de S. Iean Baptiste.

ACROASIS III.

Quomodo Pædia Astroscopica sit erigenda?

Qua arte linea Meridiana inveniatur? quomodo æquinoctialis? Ortiva, & Occidua Amplitudo observatur, & per ipsam in Declinationis Stellę, & Altitudinis Poli cognitionem venitur. Differentia Adscensionalis mensuratur, & Semidiurni temporis longitudo statuitur. Sciuntur Adscensiones Rectæ, & Obliquæ, & Stellarum supra Horizontem Altitudines.

Num. XXVII.

AReâ horizontali indiget Stellarum emensor; &, si fieri possit, satis amplâ; in austrum, & boream patente. Si longitudinis triginta pedes habeat, censebitur capacitatis sufficientis, &, quia sub Iove major esse solet ædificii commoditas, meliùs etiam fieri poterit observatio sub Iove: sed inclementiis etiam temporum providens, describam pegma tectum, quatuor cœli cardinibus expositum.

Lamin. 28. Figur. 15. & 16.

Formetur pegma pedum triginta in quadro ABFDA horizonti ipsi parallelum. Cingatur muro tribus pedibus alto, in quatuor basibus ABFD, erigantur columnæ altitudinis etiam competentis, & à limbo superiori in punctum C cadat perpendiculum; & in lineâ DF sint duo perpendicula mobilia; quorum alterum in occidentem motum, determinet summam digressionem orientalem alicujus stellæ poli circumpedis; alterum in orientem ejusdem stellæ occidentalem: jungantur puncta lineis GC, & HC, centro C ducatur arcus IL, & dividatur in duas partes æquales in K, & CKE erit linea verè meridiana. Poterit distinctis diebus, & adsistentibus diversis personis, eadem operatio repeti; & cognoscetur meridianus; &, siqua fuerit pegmatis declinatio.

Semel linea meridiana descripta, bifariam in puncto Z dividatur: ducaturq; linea PZS, quæ Meredianam ad angulos rectos intersecet.

Si parvum foramen aperiatur in S, radii Solares ingredientur per illud, & faciem Solarem in muro AD exprimentes, ab O in Q ortivam Amplitudinem determinabunt.

Si aliud simile foramen in puncto P, muri AD aperueris, in muro opposito BF, Amplitudines occiduas habebis, quæ à Q in O variabunt.

Lamin. 28. Figur. 14.

Cognitâ Solis Amplitudine Ortivâ (cui, nisi refractiones majores sint mane, quam vesperi, erit Occidua æqualis) & Poli altitudine, Solis Declinatio cognoscitur: & cognitâ Amplitudine, & Declinatione Altitudo Poli invenîtur. Et idem dixero de Lunâ, & Stellis, quæ ortum, & occasum habent. Considera præsentes lineas.

CH *sunt Poli mundi: & linea interjacens vocatur axis:* AF *est æquinoctialis:* BE, *&* KG *sunt Tropici: &* DI *est Horizon. Ex his resultat Triangulus* SLV, *in quo linea* SL *Amplitudinem ortivam metitur:* SV *Declinationem:* LV *Differentiam Adscensionalem: & Angulus* LSV *repræsentat Altitudinem Poli.*

Portò LS, Amplitudinem Ortivam observavi; Ergo in Triangulo LSV, lineam LS, & angulum LVS, qui est rectus. Non mihi sufficiunt ista, ut cætera sciam, sed debet aliud, quid (nempe, aut angulus, aut linea) adjungi. Ergo

Dantur Amplitudo Ortiva grad. 30. & Solis Declinatio grad. 20. Et inquiruntur cætera. Respondet hæc Analogia.

	Gr.	'	"	Logarithm.
Vt Amplitud. Ort. LS	30	0	0	9.69897
ad Declinationem SV	20			9.53405
Sic Sinus totus LS	90			10.00000
ad quid?				19.53405
Ad angulum VLS	43	9	30	9.83508
Complement. VSL	46	50	30	

Est

Eſt igitur Altitudo Poli grad. 46. 50′. 30″. Sed quanta erit VL, Adſcenſionalis differentia? Et dicam.

Vt Sinus totus	LS	90	10.00000
ad Sinum	LV	46 50′ 30″	9.86300
Ita Amplit.Ort.	LS	30	9.69897
ad quid?			19.56197
Ad arcum	VL	21 23 30	9.56197

Eſt ergo arcus VL, ſi Circulus major per V, & L trahatur, grad.21.23′.30″.(hoc eſt, minuta 1260 ≔5.) ſed parallelo ſuo habebit plures. Sed quot? Dabit Analogia: totum illum Parallelum, qui ab æquinoctiali gradib. 20. declinat, habere grad.338.17′.(ſeu minuta 20,297.) quorum Circulus æquinoctialis habet grad.360.0′. (ſeu minuta 21,600.)

Si	20,297	4.30742
dant	1,260 ≔5	3.10054
Tunc	21,600	4.33445
quantum dabit?		7.43499
Dabit minuta	1,341 ≔5	3.12757

Minuta autem 1,341 ≔5. important grad. 22. 6′.42″. Et tanta eſſet ibi Adſcenſionalis differentia. Quæ in tempore Horam 1.28′.27″. quæ addi Horis 6. ſtatuunt tunc tempus ſemidiurnum fuiſſe Horarum 7.28′.27″.

Lamin. 28. *Figur.* 16.

Inventâ ſemel per Amplitudinem Ortivam, & Occiduam Altitudine Poli, Adſcenſiones Rectas Oſcillatorium definiet, metiendo tempus, quo Sydera ſibi ſuccedunt in tranſitu per Meridianum. Nam inter illa, quorum priori poſterius poſt horam 1. 25′. ſuccedit, eſt Rectarum Adſcenſionum differentia grad.21.15′.

Sed, & cujuſcumque circumpolaris Stellæ per oſcillationes cognoſci poteſt Declinatio: nam, ſi in Pædiâ (vide Fig.eamd.) ſit oculus in E, & ſint duo Perpendicula, alterum in C, hoc eſt, in ipſo Meridiano: alterum in M, angulum CEM grad. 15. conſtituens, & tempus, quod ab uno Perpendiculo ad aliud impendit Stella menſus fueris, habebis azimuthum Stellæ: ejuſque cognoſces Declinationem, ſi habeas Altitudinem Poli: inveniesque Altitudinem Poli, ſi Stellæ præcognoveris Declinationem.

Nam in Figurâ 17, ſi ſint Poli *a*, & *e*, vertex *b*: æquinoctialis *mo*: & planities horizontis C*snt*C. Tunc oculus conſtitutus in E, Stellam in Boreali Meridiano exiſtentem videbit per lineam EC: & exiſtentem in azimutho per grad.15. à Meridiano diſtante, videbit per lineam EM. Azimuthum, de quo loquimur, eſt *bd*M. Stella, quæ obſervatur, eſt *d*, Anguli Meridiani, & Azimuthi C*b*M, & CEM, ſunt æquales; videlicet 15. grad. Angulus C*ad*, cognoſcitur: illum enim tempus, quod Stella ab uno Perpendiculo ad aliud (à Meridiano ad azimuthum per grad.15. ſeparatum) metitur. Ergo angulus *dab* ſecuriſſimè infertur. Ergo habeo duos angulos. Si cognoſcam Altitudinem Poli, cognoſcam etiam lineam *ab*, diſtantiam Poli à vertice: & Trigonometria dabit mihi duas lineas: nimirùm, *ad*, diſtantiam Stellæ à Polo, cujus complementum *dp* eſt ejuſdem Stellæ Declinatio: & arcum *bd*, qui eſt à vertice ejuſdem Stellæ diſtantia.

Si Declinatio Stellæ præſciatur, & Poli Altitudo ignoretur, tunc diſcurram hoc modo. In Triangulo *dabd*, lineam *da*, & duos angulos cognoſco. Ergo per Triangularem doctrinam ad arcûs *ab* (diſtantiæ Poli à vertice) & arcûs *db* (diſtantiæ Stellæ à vertice) cognitionem perveniam.

Convertis ad Meridiem oculos, & quo debeas modo Stellas in illâ plagâ obſervare, inveſtigas.

Definiturus loca ſyderum, quæ in parte meridianâ comparent, poſito oculo in C exſpecta quouſque aliqua Stella tibi nota ſit in E, hoc eſt, in meridiano; & ſubinde incipiat oſcillatorium vacillare: tranſibunt per meridianum ſtellæ, & tu oſcillationem illarum tranſitui reſpondentem adnota; & ex tempore oſcillationibus determinato defini, quot ſcrupulis una poſt aliam meridianum ſubierit. Cognitâ igitur Adſcenſione rectâ unîus ſyderis, Adſcenſiones omnium aliorum aliorum facili negotio cognoſcentur, ſi tempora differentiarum adſcenſionum rectarum (ſive, quod idem omninò eſt, mediationum cœli) denotentur.

Eorumdem etiam Syderum Declinationes innoteſcent clariſſimè, ſi tempus obſervetur, quod ſingula à Perpendiculo ad Perpendiculum (ab azimutho ad azimuthum) Primi Mobilis impulſu impendunt. Conſidera Schema, quod proponitur.

In quo *a*, & *e* sunt Poli Mundi: *b* vertex: *mo* æquinoctialis: C*s*E*t*C, Horizon: Stella sit in X: nimirùm in azimutho H*b*. Oculus sit in C: Stellamque Meridianum subeuntem observavit per lineam CH, & ad azimuthum H*b* pervenientem, observat per lineam CH. Angulus ECH, cui E*b*H est æqualis, grad. 15. continet. Cujus supplementum ad semicirculum dat angulum obtusum *xba*. Angulum *xab*, metitur tempus, quod Stella è Meridiano ad prædictum azimuthum pervenit. In Triangulo autem *axba*, sunt tres lineæ: nempe *ab* distantia Poli à vertice: *xb* distantia stellæ à vertice: & *xa* distantia stellæ à polo: è quibus, si unica detur, aliæ duo inferentur: nam in illo Triangulo *xabx*, siquidem duos habemus angulos, una linea sufficiet: quâ datâ aliæ duæ necessariò noscentur.

Ecce proscripto Tychoniano instrumentorum, & machinarum apparatu, exactè facimus, quod ipse non solum non præstare, sed, ne sperare quidem potuit. Omnia instrumenta, quæcumque illa, sunt refractioni obnoxia: &, si minuta distinguant, debent esse molis immensæ, adeòque suo proprio pondere luxabilia; talia tandem, ut post summas auri, & temporis auro pretiosioris expensas, intra unum, aut alterum minutum, ne dicam aliquando gradum, cœlestia describantur Phænomena; cùm tamen hoc observandi modo sydera, nec refractionis vitio, nec parallaxeos depressione laborent; utimur enim meridianis boreo, & australi, & paucis azimuthis præcognitis, quorum loca, nec refractio, nec parallaxis variat.

Datâ declinatione, & ascensione rectâ inferri latitudinem: & declinationem Polorum, Zodiaci, & æquinoctialis distantiâ præcognitâ clarissimum est, non tamen tam clarum, quî debeat illa determinari. Sed de hoc agemus inferiùs.

Interim non condemnabo Astronomum, qui imitetur Tychonem, & varia Instrumenta præparari curet, & per plura distantias Stellarum observet: quoniam Artifices diligentissimi, sunt homines, non Angeli; & Organa ab exercitatissimis elimata, non omninò conveniunt. Et, ut hoc suadeam, Lansgravii Hassiæ (cujus Instrumenta asserente Rothmanno, nolunt Brahæanis cedere) ponam aliquas Observationes. Quærebatur Altitudo Solis meridiana: & fuit ann.

1569	*Iunii*	11	gr. 62	10′	*per min. Qu.*
			62	12	*per major.*
1573	*Ianuar.*	17	17	4	*per major.*
			17	5	*per min.*
1574	*Iunii*	12	62	12	*per min.*
			62	13	*per major.*
1581	*Decembr.*	14	15	15	*per major.*
			15	14	*per min.*

Ecce habebat Lansgravius duos Quadrantes, qui erant excellentissimi, & tamen uno, aut etiam duobus minutis inter se differebant. Nec tamen semper major superabat minorem: nam sæpe ab altero superabatur.

Et hinc collige duo. (1) esse necessaria, aut saltem utilia diversa Organa: (2) nugari Tychonem, cùm se Martis, & Solis observasse parallaxes gloriatur, & illarum differentias ex Observationibus collegisse pronunciat.

ACROASIS IV.

De Quadrantis Conformatione, & Divisione.

Ante Tychonem in Instrumentis non poterant minuta distingui. Ipse transversas lineas feliciter invenit: quæ, si essent arcus, minuta accuratiùs exprimerent. Frustra quæritur subtilitas in Instrumentis, quando laborant oculis obtusis Astronomi.

Num. XXVIII.

SED, quia ultra vigesimum gradum insensibilis refractio est, juvare nonnunquam Quadrans poterit, si debitæ sit magnitudinis, & juxta meam ideam curiosè dividatur.

Lamin. 28. *Figur.* 18.

Fiat ex materiâ ligneâ solidâ, & ponderosâ quadrans B A D C in centro A, & radio AB, pedum decem, & arcus BCD, dividatur in gradus, quorum latitudo complectitur $\frac{1745}{10000}$ unius pedis, hoc est, quasi duos digitos, & medium. Quadranti sic delineato applicetur fiducia H F, lata exactè ad gradus extensionem, ita, ut angulus FHG, sit unius gradus. Linea HI ad angulum gr. 89. min. 30. secetur lineola H I æquali FL. Ex I ducatur linea IF, quæ formabit triangulum FH, cujus satis noti sunt anguli, nam HIF est rectus, HFI medii gradus, & IHF 89. gr. 30′. Lineæ igitur HG, & FI, secabuntur in puncto K, & FI erit æqualis radio. His positis lineam HI in

in 10. divides, &, si operatus exactè fueris, quarum erit IF 1145 $\frac{8865}{10000}$. earumdem erit IK 381 $\frac{8845}{10000}$. differentia omissis fractionibus 764. secundis distinguendis sufficiens.

Vsus hujus instrumenti est facilis. Habet in dorso annulum, ut à columnâ pendeat, & perpendiculariter fundetur mobilis in omnes cœli plagas, tametsi præter meridianas altitudines vix aliæ veniunt admittendæ. Fiducia H F ad gradum altitudinis dirigitur, qui chordâ perpendiculi dividetur; illaque ex puncto H dimissa gradus minuta, secundaque designat in lineâ KF, æqualis secanti à grad. 88.30'. ad 89. grad. 30'. Vt fiducia in suis lineis semel posita immobilis hęreat, cochleolâ ferreâ, quæ firmat finem fiduciæ contra dorsũ Quadrantis, utemur. Et non ponetur in facie ipsâ, ne perpendiculo sit impedimento; non ubi axis laxetur, sed, ubi sine linearum confusione fiduciam in debitis lineis contineat.

Vsus erit facilior, si non in fiduciâ, sed in ipso Quadrante hæc fiat anguli H I F H delineatio: nam, si Quadrans sit in gradus, & senna, vel dena minuta divisus, & posteà puncta obliquè connectantur, habebimus Quadrantem Tychonicum, quo possimus, si per oculos liceat observare, etiam minutorum quadrantes. At illæ transversales lineas arcus esse deberent: sed de hoc agam in speciali de Astronomicis instrumentis Syntagmate.

Consultò dixi, *si per oculos liceat*, nam licèt ipsum Instrumentum ita divisum sit, ut Lynx, si illo uteretur, posset de minuti quadrante judicare. At communes hominum oculi (ne de Astronomorum oculis aliquid dixero: Keplerus enim, Galilæus, & alii Viri Illustres hebetarunt visivam aciem corpora Cœlestia observando) non ita uti eisdem Organis possunt, ut in ipsismet minutis conveniant. Ergo, si eodem Instrumento Observantes, & idem Objectum eâdem arte metientes uno, aut altero semper minuto differunt, differentiæ hujus causa in oculos rejici debet. Hinc Keplerus negat posse duas Observationes (vel à duobus diversis, vel ab eodem factas) solere, aut etiam posse intra minutum convenire: hinc Gassendus *tom*.4. qui totus Astronomicus est, putat Organum rectificatum esse, cùm uno, vel altero minuto à Tychone discedit.

ACROASIS V.

De Lunæ Diametro, & Satellitum Iovis, & aliarum Stellarum distantia.

Res erat lubrica observare diametrum disci Lunaris. Noster modus est facilis, & securissimus. Per illum quantum à Terra distet Luna, exploramus: & eadem arte Satellitum distantias à Iove apparentes metimur. Syderumque, quæ parum distant inter se intercapedines, speculamur.

Num. XXIX.

Difficilis hucusque fuit diametri Lunaris definitio, & semper intra duo minuta præcisio requisita hæsitavit. Anno Christi 1588. die 2. Martii vesperi observata est Vraniburgi per armillas differentia marginum Lunarium, & æstimata 33'. dimidio scrupulo plus minus, asserente Keplero in Astronomiâ Opticâ *pag*. 348. & anno 1591. 22. Februarii sexies fuit observata scrupulorum 32. septies 33'. sexies 34'. teste eodem Keplero. Ecce id, quod paulò antè dicebam, confirmatur: nempe esse vitium in oculis, & eodem Instrumenti diversos diversa observare. At omnia perficiuntur tempore, & Nos modum invenimus; quo non jam de minuto, sed de paucis secundis in hac quæstione licitamur:

Perspicillo Batavico utor, in columnâ fortissimis cochleis firmato. Lunam in ipsomet oppositionis die meridianum appulsam intueor; cochleas firmo, ne perspicillum fluctuet, & ipsum perpendiculum contra Lunam conspicio, & tempus oscillationibus dimetior. Si turris, aut ædificii angulus in ipsomet meridie sit, faciliùs tubo occultationem Lunæ potero determinare.

Hac methodo quisquis voluerit uti, quot ☽ semidiametris suis accedat, recedatque à Terrâ clarissimè poterit definire; & corrigere Veterum tabulas, in quibus est exorbitans deferentis eccentricitas, ita, ut Ptolemæus duplò majorem Lunæ diametrum in quadraturis, quam in oppositione posuerit, ut in A, & B conspicitur.

Lamin.28. *Figur*.19.

Promovi hanc observandi methodum: nam in annulo capillos subtiles, & æquidistantes extendi, ut Figura XIX. repræsentat. Hic annulus in ipso tubo ponitur, ita, ut quasi quatuor digitis distet à vitro, quod est oculo proximum. Intervalla, quæ inter fila

jacent, voco *modulos*, ipſumque annulum *Rete Opticum*, nam illæ lineæ jam ad libellam, jam ad perpendiculum, & jam obliquè poſitæ ſeſe decuſſant. Hoc quotidie Inſtrumento, quot Lunæ major, quot minor modulis, & moduli partibus diameter extendatur, percipio. Hac viâ ad magnam præciſionem perveni, & diſtantias Lunæ à Terrâ obſervavi. Sed hoc ipſum Inſtrumentum per vitem perficio, & promoveo, & ſuo loco deſcribo, & exemplis opportunis exorno.

Hac methodo Satellitum Iovialium inter ſe, & à Iove diſtantias exploro: & eadem etiam utor, ut ſtellarum, quæ intra 30. aut 40. minuta jacent, intervalla dimeriar: quæ aliàs ſummâ difficultate obſervabantur.

NOTA.

De Quadrante aliter in gradus, minutaque dividendo.

Num. XXX.

Diabetes Opticus poſtulare videtur, ut aliquid de Quadrantis conſtructione dicamus; nam ipſe, aut eſt pars Quadrantis, aut in partes dividitur, & ſubdividitur, ut Quadrans.

Lamin.34. Figur.1.

Eſt communis Quadrantum forma, quæ Figurâ I. repræſentatur: nam ſupra centrum A, & radio AB ducitur arcus BCD, qui quartam Circuli partem exæquet. Hic arcus in 90. partes eſt dividendus: & ſingulæ in 60. particulas ſubdividendæ: [Partes vocamus *Gradus*: particulas verò *Minuta*.] Modus dividendi eſt practicus, mechanicuſque, & non à Demonſtratione Magiſtri, ſed à Circinorum, & cæli ſubtilitate, & à ſculptricis manûs ſecuritate pendet. Diviſio commodè poteſt fieri per 2. per 3. & per 5.

Primò enim, ſi dividendus ſit Quadrans FGH, Radius FA erit chorda 60. grad. nam lineæ AF, FI, & I A, ſunt æquales. Habito gradu 60mo in I, habebitur etiam 30mus in L; quoniam arcus HI, IL, & LF, ſunt æquales. Ecce ſecuriſſimè diviſus eſt Quadrans in 3. partes, quarum ſingulæ continent 30. gradus. Hos divido per 2. & habeo 15. & hos divido per 3. & retineo 5. & tandem iſtos ſubdivido per 5. & manet 1. Et ecce Quadrans eſt diviſus per gradus.

Si Gradus debeat in minuta ſubdividi, eſſe debet amplitudinis magnæ. Radium determinabis ſic. Sume magnitudinem, quam vis adſignare minuto, hanc ſume 3500. vicibus, & habebis Radium, cujus circumferentia ſingula minuta condiſtinguat: nam arcus grad. 60. eſt major ſuâ chordâ, & continet 3600. minuta. Ergo ſat erit, ſi chorda illa 3500. complectatur: ſed facilioris computus gratiâ ſumamus pro Radio 3600.

Curavit Tycho Auguſtæ dedolari Quadrantem, cujus Radius eſſet cubitorum 14. ſeu ped. 21. Pes habet uncias 12. quarum una in Laminæ XXXIV. Figurâ V. eſt AB, & uncia habet 5. modulos æquales ipſi AD. Ex his modulis pes habet 60. & minuta 3600. per illos diviſa, relinquunt 60. pedes. Quadrans ergo, cujus Radius ſit 60. ped. habebit minuta, quanta ponit AD, vel MN ſingula æqualia uni modulo. Si Radius ſit pedum 30. bina cadent in ſingulos modulos, ut in OP videre eſt. Si autem Radius ſit 15. pedum, capiet 4. minuta in ſpatio ST. Et denique, ſi Radius habeat pedes 7 ⩵ 5. (ſeptem, & medium) capiet octo minuta inter V, & X, in uno modulo: nec minor Radius eſſe poterit, ſi debeat per lineam rectam, & non tranſverſalem dividere. Auguſtanus Quadrans, ſiquidem habebat Radium 21. pedem, fere habuerit minuta, ut in QR, quæ in 4. vel 6. particulas potuiſſent dividi: & eſt dolendum, quod fuerit neglectus, & perire permiſſus.

Lamin.34. Figur.4.

Diviſio graduum per lineas tranſverſales, ingenio Tychonis debetur, & multum Artem obſervandi promôvit. Gradus ille dividebat in ſex partes æquales: & unam ex his ſextis in 10. per lineas tranſverſales, ut conſpicis. Quoniam, ſi ab *m* ad *n*, non eſt intervallum, ut capiat decem diviſiones ſufficiens, ab *m* ad *o*, & ab *o* in *n*, ſunt lineæ longæ, quæ plures adhuc partes poterunt commodiſſimè dividi.

Lamin.34. Figur.2.

Aliam in Belgio viam inivi, & Quadrantem formavi, qualem Figura II. repræſentat. Vt delineationem intelligas lineam GH eſſe Tangentem Radii FG: & lineam HI eſſe Tangentem Radii FH, & ſic in cæteris. Quarum partium FG, FH, FI, &c. habet 10,000 ⩵ 00. earumdem habet GH, HI, IK, &c. 1,763 ⩵ 27. Diviſo igitur Quadrante in 9. partes, facile fuit ſingulas ſubdividere.

La-

Lamin.34.Figur.4.& 5.

Posteà majora Organa formans, quinos gradus dividendos adsumpsi, & Tangentes, quales Figura V.repræsentat, sculpsi. Vt autem scias, quantus esse debeat Rectangulus A C ⊙ : converte oculos ad Figuram IV. & Regulam istam considera.

Si inter duas parallelas, quæ 12.distent modulis,ex.gr.linea aliqua in eodē plano trahatur, quæ ab unâ in alteram inclinet: si post unum palmum inclinabit per unum modulum, post duodecimum palmum concurret. Ergo, si post unum palmum inclinabit per 3.modulos,post 4. palmos concurret.

Pono exemplum. Sunto RS, & TZ parallelæ, & habeant 4.longitudinis palmos. Illarum distantia R T, vel V Y sit 12. modulorum. Mox ab R ducatur linea RX,quæ in alteram parallelam inclinet. Et inquiro, quantum in VY fine primi palmi inclinavit? Anne per 6. modulos? Ergo in w fine secundi palmi linea Rw, & Tw concurrent. An-ne per 3. modulos? Ergo in Z fine quarti palmi linea hæc RZ, & TZ concurrent.

Hinc ad Figuram V.revertamur.Linea Σπ, est pars Radii: linea ΣΔ est Tangens: & linea Δ⊙ est pars Secantis. Radius habere debet 10,000. Tangens habet 1,000. ubi ergo Secans, &, quo Angulo concurrent?

Ajo in Figurâ IV.si ZT est Radins 10,000. & TR Tangens 1,000. Secantem ZR habituram 10,050. & angulum RZT futurum graduum 5.42′.41″.

Cognito itaq; angulo AC⊙ in quintâ Figurâ (quem, si fortè non fuerit exactè adsequutus Sculptor, non impediet: in Geometricis enim Delineationibus numeri supplent, definiuntque, quantam singulæ lineæ longitudinem habere debeant) lineæ AC, & πΣ in 20.partes æquales dividantur; & per sectionum puncta ducantur lineę perpendiculares, nempe, D*r*, *ts*, &c. Deinde lineæ ⊙π, & ΔΣ in 10. partes dividantur, & jungantur puncta lineis (Secantibus) *ab*, *cd*, *ef*, &c. Singula interstitia in 5. partes subdividentur, ut vides in lineâ π*b*, & Σ*x*. Et tandem à Σ duco transversalem in *k*: à *k* in *n*: ab *n* in *i*: ab *i* in *m*: ab *m* in *h*: & sic lineam π*b* in 100. partes per lineas transversales divisi.

Si linea πΣ sit grad.0.0′.0″. Secans grad. 5.0′.00″.per punctum Σ transibit;distabitq; punctum illud Σ à puncto *g* (quod est in lineâ πΣ) part. 874=9. quarum Radius est 10,000=0. & linea ΣΔ est 1,000=0. Hinc patet Quadrantem, cujus Radius lineam ΣΔ decies contineat, posse 100,000mas partes exprimere, & de secundis, quantum est ex se judicare. Consultò dico, *quantum est ex se*, quia vacillant oculi, quando infra minutum venitur.

ACROASIS VI.
De Aulis Hypselometricis.

Traditur modus, quo Templa, & magnifica Palatia possint in Astronomicos Radios converti.

Num. XXXI.

ARs metiendi altitudines, quam nonnulli barbarè *Altimetriam* vocare solēt, ΥΨΗΛΟΜΗΤΡΙΑΝ appellant Græci: & tametsi multa sunt Instrumenta,quibus hæc Scientia utitur, ex ligno dedolatis, aut ex metallo fusis, præstant, quæ ex lapidibus ædificantur. Illa enim, quando maxima, vix vigesimum pedem excedunt:& hæc ultra millesimum produci possunt.

Sanè pro observandâ altitudine Solis ex S. Pancratii Templo Radium Astronomicum fecit ingeniosa curiositas: quem cum oblectatione vidi, & posteà apud Ricciolum legi, & ubicumque habitavi, posteà sum imitatus. Quoniam quæcumque aula, quæ Meridiem respiciat, in Radium Astronomicum transire potest, si juxta præsentes lineas disponatur.

Lamin.29. Figur.20.

In summâ aulæ parte aperiatur fenestra satis magna, ut etiam in Solstitio possint ingredi radii Solares. Laminâ claudatur: & hæc lamina subtilis sit, & parvulum foramen habeat, ut in A. Inde demitte perpendiculum AB,quod in 10.partes,& posteà per 10.& 10. subdividendo, dispesces in 1,000. aut etiam 10,000. aut, si locus permittat in 100,000. partes. Sit angulus ABC rectus: Ergo, si AB sit Radius, BI erit Tangens. Ergo, si Solis radius exprimatur in D, angulus BAI, quem Tangens BI metitur, dabit Solis distantiam à vertice. Et linea DE, si auferatur diameter foraminis A, diametrum Solis exhibebit. Insinuo tantùm, quoniam de hoc ipso Instrumento in Syntagmate de Astronomicis Organis uberiùs tracto.

Vt observetur Sol, sufficit quantumcumq; fo-

foramen: in meo Musæo lámina ad A, acu fuit perforata. At per hoc foramen non ingreditur Luna, sed tantum postulat, quantum est O capitale in formâ, quæ Gramon appellatur. Debent igitur duo foramina in eâdem altitudine fieri: hac cautelâ, ut quando observatur Sol; Lunare, quando autem Luna, Solare foramen claudatur, aut tegatur.

Hac viâ possunt Eclipses utriusque Luminaris observari: nam in ultimâ Solaris deliquii observatione transtuli Instrumenta ad quoddam antiquum Palatium, nempe ad aulam, in quam Solares radii per multas rimulas ingrediebantur: &, quando obscurabatur Sol, omnes radii per rimas immissi in pavimento, aut muro Solis patientis exprimebant imaginem.

Hac viâ alii Planetæ, & Sydera observari non possunt: nam eorum radii sunt debiles, nec pingunt corporis coruscantis imaginem. Hanc ob rem, Turris Astronomica est ædificanda, & ab summi cruce capitelli perpendiculum MO est dimittendum, & accuratè mensurandum: non per consequentias mathematicas, sed mechanicè per chordam ex lamellis factam.

Lamin. 29. *Fig.* 21.

Si igitur Perpendiculum sit AO, Linea OP erit tangens, quæ debet ex trabibus exactè lævigatis, aut ex marmore ad libellam in lineâ Meridianâ deduci, ut Syderum altitudo noscatur.

Præter hæc Praxis postulat, ut fiat Columnella PQ quinque pedibus alta, quæ habeat rimam ad P, per quam Stellas observare possimus. Sit in turris capitello lampas, quæ crucem illuminet, ut ab Observantibus discerni possit.

Linea MR (non MO) in partes 1,000. aut 10,000. vel 100,000. dividatur: & in æquales ipsis dividatur linea Meridiana ON. Observavi igitur Stellæ altitudinem oculo constituto in P. Ergo, si Radius est MR; Tangens est RP; & Secans est MP. Tangens RP metitur angulum PMR, seu Syderis à vertice distantiam. At PR, & QO sunt æquales: ergo in lineâ OQ Tangentis quantitatem observo.

ACROASIS VII.
De Lunæ Parallaxi.

Traditur Methodus, per quam poterit securissimè determinari.

Num. XXXII.

DEciderent hanc quæstionem duo magni Astrometræ, qui in longè diversis parallelis, sed in eodem meridiano, aut proximè habitarent. Pulchrè, si in Psittacorum regione, quæ, si Batavis, & Anglis creditur, in eodem, quo Flandria, est meridiano; & ferè ab antarctico polo distat, quantum nos ab arctico; &, si hoc non contingeret, saltem in Africæ litoribus subjectis Hispanorum potentiæ, & sitis prope æquinoctialem. Sed, quia hæc ab alienâ voluntate dependent, & videntur illæ Australes regiones non multum colere artes, & scientias liberales, subjiciam modum, quo quis in uno, & eodem loco possit Lunæ parallaxin cognoscere.

Instante Lunæ deliquio Quadrantem appara, & cùm primùm incipiat umbram tangere oscillationum ministerio incipe tempus mensurare, Lunæ altitudinis singulis horæ quadrantibus sume, unîus, aut alterius stellæ appulsum ad meridianum observa, quotæ ille oscillationi correspondeat, adnota; &, quia umbræ altitudinē verā ex Solis profunditate scis, (est enim Soli opposita, & quot ☼ gradibus infra horizontem fuerit, tot illa supra horizontem debet necessariò elevari) non poteris ignorare, quantam debuisset in illis locis habere Luna altitudinem; scis etiam, quantam habuit: & ex collatione quæsitæ parallaxeos quantitatem deducis.

Interìm inter cæteras Lunæ phases duæ erunt aptiores; prima, cùm eclipsatę Lunę cornua cadunt in idem perpendiculum, tūc enim centri Lunæ, & centri umbrę eadem est altitudo (videlicet in lineâ BAC) secunda, cùm sunt ad libellam, tunc enim umbrę, Lunęque centra cadunt in idem azimuthum (videlicet, in lineam EAF) & cognitâ Lunæ latitudine, non potest altitudo ignorari.

ACROA-

ACROASIS VIII.
De Telluris, Solis, & Lunæ proportione per Ecliptica Plenilunia indagandâ.

Methodus est certa, & antiquissima: frustraque à Longomontano obnubilata. Quo modo reduci ad praxim debeat, exponitur, & dilucidatur.

Num. XXXIII.

IAM olim veræ Methodi habuerũt cognitionem Veteres, sed fidelium Observationum defectu nihil legitimè determinarunt. Hanc eamdem Methodum, tametsi clarè demonstratam, Iuniores aliqui ad figmenta reducunt, ut suas defendant Tabulas, quę nec cęlo, nec theoricis propriis respondent. Totus in suis refractionibus, & aëris variâ crassitudine Longomontanus, ostendit se crassè utique philosophari, cùm vapores incusat, quando Lunæ Theoricam à se inventam, & à Tychone admissam condemnare deberet. Sanè radii visuales hîc prope in atmosphœræ superficie infringuntur; Luna autem quasi 60. semidiametris terræ à nobis absens, refractionum violentiâ ab umbræ tyrannide liberari non potest. Species refractione elevatur, parallaxi deprimitur, sed elata, aut depressa videbitur eclipsin passa, non secùs, ac, si nullæ essent refractiones omninò.

Commodè Lunari deliquio, si apud nodos contingat, utêris, & observatâ paucis ante deliquium horis Lunæ diametro, oscillationibus incidentiam Lunæ in umbram, moramque metiêris, & inquies, *Sicut se habent tot oscillationes ad tot minuta, secundaque Lunaris diametri; ita etiam tot oscillationes ad chordæ magnitudinem, quam ☽ per Vmbram percurrit, à totali immersione ad emersionem totalem computando.*

Prætereà per doctrinam Acroasi præcedenti traditam Lunæ parallaxim metire, & ex parallaxi ejusdem Lunæ distantiam à Tellure determina, ut possis procedere in calculo.

Cognitâ umbræ magnitudine in determinatâ à Tellure distantiâ, etiam angulus, quo Sol umbram emittit, cognoscetur, qui comparatus cum diametro Solis visibili dabit Solis distantiam. Considera sequentem figuram.

Sunt cognita sequentia. Linea E distantia Lunæ à Terræ superficie; angulus GEK longitudinis umbræ; GEI media ejusdem anguli pars. Ergo, si instituatur PRIMÒ hæc analogia. Sicut se habet sinus totus ad anguli GEI sinum, & ejus complementum; sic etiam linea EG ad GI, & ejus complementum IE. SECUNDÒ cognitæ lineæ E I addas semidiametrum telluris DE, & habebis DI, seu OG, & à semidiametro telluris DF aufer semidiametrum umbræ GI, vel DO, & manebit OF. Ergo in triangulo FOG, cognoscuntur angulus FOG rectus, & latera FO, & OG, ergo, & angulus OGF, hac analogia; Sicut se habet GO ad OF; ita Sinus totus ad tangentem anguli OGF. Cùm igitur O G, & D H sint parallelæ, certum est angulum FGO, esse æqualem angulo DHF: ergo duplum erit angulus pyramidalis umbræ MHF. TERTIÒ altitudinem umbræ D H venaberis hac analogia, sicut se habet FO ad OG; ita FD ad DH. QUARTÒ lineæ DH adde semidiametrum telluris D, & in triangulo B C H B habebis notos omnes angulos, & unum latus, adeoque facillimo eum negotio resolves, nam siquidem cognoscitur angulus ACB, Solaris semidiametri, cognoscetur etiam angulus B C H ejus complementum ad semicirculum cognoscebatur angulus C H F, ergo etiam cognoscetur angulus C B F; datis enim duobus angulis, tertius necessariò cognoscitur, & tamen etiam cognoscitur una linea, nempe CH: igitur habes omnia prærequisita. ERGO tandem habebis in concursu linearum HB, & C B (nempe in B) Solis distantiam BC, quam quærebas. Et cognitis Solis, & Lunæ diametris apparentibus, distantiisque, posse etiam cognosci veras corporum diametris, & proportionibus clariùs est, quàm, quod debeat probari.

ACROASIS IX.
De Solis à Lunâ, & Tellure distantiâ per Lunæ lucem definiendâ.

Non solùm per Lunæ dichotomiam, sed per quamcumque faciem, si bene mensuretur, scietur trium magnorum Corporum (Telluris, Lunæ, & Solis) distantiarum proportio.

Num. XXXIV.

SVbtilis, & curiosa veterum illa diligentia, quæ dichotomias Lunę, hoc est, illa momẽta temporis, quo ipsa erat præcisè semiplena, observavit; felix sub illud tempus fuisset, ni aliun-

aliunde gravibus morbis laboraret. Supponebant antiqui veram se temporis habere notitiam, quâ tamen universi carebant. Supponebant præterea verum locum Lunæ præcognosci, cùm tamen nunquam fuerit bene examinatus; & tandem se nudis oculis posse sex lucis digitos in Lunâ metiri, cùm tamen experientia nos doceat, partem Lunæ lucidam minorem esse per tubum, quàm aliàs sine tubo conspectam; at nihilominùs inventio bona fuit, sed debet novis inventis perfici, & promoveri.

Dichotomia Lunaris non est leviter definienda, sed potest observari hac methodo. Impendens tres, aut quatuor ministros Selenómetra ex tabulis, aut ephemeridibus horam quadraturæ venatus, Tychonicas, Keplerianas, Lansbergianas, & alias non deviare à vero duabus horis in Lunâ, ut certum omninò supponat, adeoque duabus, aut tribus horis ante quadraturæ momentum ab Ephemeri prædefinitum, Lunam instrumentis invadat. Et ex omnium consilio dicatur nondum media. Adsit amanuensis: & oscillationum observator, quorum hic tempora metiatur, alter omnium, & singulorum expressis etiam nominibus judicia scribat, oscillationem, cui illa respondent adnotando. Incipient esse suffragia pro dichotomiâ, scribentur tamen; & longo tempore erit penes omnes veræ dichotonicæ consensus; incipientque perspicaciores paulatim concavitatis, gibbive, prout Luna decrescens, aut crescens fuerit, indicia persentiscere, & momenta notentur, quousque omnes simul conveniant, Lunamque excessisse dichotomiam affirment.

Lamin.28. Figur.22. & 23.

Habeo aliquas observationes tali methodo factas; sed, quia non semper ipsæ dichotomiæ sunt observabiles, sæpe enim infra Finitorem contingunt; &, si supra, inobservatæ evadunt, impedientibus cœlum nubibus. Astronomum occupationibus, speculatus sum, an Lunæ illuminatos digitos possim extra dichotomiam determinare: & Methodum inveni, quam præscribo. Figuram subsequentem considera.

Demisso perpendiculo, & posito oculo in azimutho cognito (si Luna in tali non sit, non est difficile paucis horæ minutis exspectare) noto, quantâ possum solertiâ punctum C, & F, per quæ transiret linea G F, quæ diametrum Lunæ D E divideret orthogonaliter in duas æquales partes. His positis noto ad pulsûs momentum; videlicet, cùm Lunæ limbus tangit perpendiculum in A, cùm posteà in F, posteà in B: deinde in C: subinde in D: tandem in E præter C, & F, quæ ex opinione nascuntur, cætera possunt exactissimè determinari. Dum hæc observatio fiat, vel paulò antè aliud perpendiculum inflectatur, ut per tubum observetur transire per H, & I, ultima Lunæ cornua, eoque sic inflexo notentur momenta, quibus Lunare corpus tetigit perpendiculum in L, in K, & in HI. Observetur Lunæ altitudo HM, ON, non tamen dividatur per medium, ut altitudo centri innotescat, sæpe enim est major PO, quàm PH, aut è converso, sed videatur, quantus sit angulus HON, & radio PV, sinum HS adjungatur, & aggregato diviso habebitur centri Lunaris altitudo. Vnde, quia cognoscis tempus, azimuthum, almicantaratumque Lunæ locum ignorare non poteris: maximè, si ejusdem parallaxin jam scias, & ita altam observes, ut sensibilem refractionem non timeas.

Motus diurnus Lunæ perpendicula hæc ad angulos rectos non intersecat, sed, quia secat semper lineam rectam, distantiæ punctorum semper manebunt proportionales, & sunt plurimæ viæ, & Tabulæ, per quas azimuthi, & æquinoctialis angulus innotescit. Tu rem considera, & adolescentem astronomiam novis inventis, & observationibus promove.

Tantæ molis fuerit Lunæ lucem oscillationes metiri.

Lamin.28. Figur.24.

Sed hanc viam difficilem, & implicatam relinquamus, & sumamus Rete illud Opticum, quod Acroasi VII. dilucidavi: illo enim securè de majori, & minori lucis diametro judicare poterimus.

Cognitâ quantitate lucis debet ad numeros, & lineas observatio reduci; præcognoscimus enim *a b* distantiam Lunæ à Terrâ, *abi* angulum distantiæ Lunę à Sole (hunc Solis, & Lunæ longitudo, & Lunæ latitudo dederunt) ergo certum est Solem esse in lineâ *ism*, incertum tamen, an *i*, aut *s*, aut *m*, aut alibi. Cùm Lunæ lux à Sole proveniat, linea, quæ in lucem orthogonaliter incidat, per centrum corporis Solaris transibit. Igitur, si sit vera dichotomia, pars lucida erit *nbo*: diame-

metrus magna lucis *no*, quæ divisa ad angulos rectos dabit Solem in *m*. ERGO in dato triangulo *abma*, siquidem cognoscuntur omnes anguli, & una linea, nempe *ab*; reliqua etiam cognoscentur. Ergo tota difficultas est, ut angulus *abm*, exactè cognoscatur. Si enim grad.89.sit, non nimium removebit Solem: si autem esse grad.89.45′. dicatur, multum illum à Tellure amovebit.

Sanè, si *ab* esse Sinus totus dicatur, & habere semidiametros Terræ 60. (non enim multum abludit à vero hæc Hypothesis) posito angulo *abm* grad.89.

Angulus *a b m*.		Distantia ☽ à ☼.	Distantia ☼ à Terrâ.
Gr.	′	Semid. Terræ.	Semid. Terræ.
88	0	1718 =1750	1719 =2226
89	0	3437 =3976	3437 =9214
89	45	13750 =8166	13751 =0304

Si ergo ☼ distans à Terrâ 1000. semidiametris ejusdem terræ, in ipsomet Horizonte grad.0.3′. habere parallaxim dicatur: distans 2000.semidiametris terræ, habebit grad.0.1′. 30″. parallaxim. Et distans 1719. grad. 0. 1′.46″. Ergo in majori Solis à Tellure distantiâ parallaxis est omninò insensibilis.

NOTA.

De maximâ Solis prosthaphæresi, & Eccentricitate ex Godefridi Wendelini sententiâ.

Num. XXXV.

VVendelinus in Epistolâ ad Gassendum, datâ 19.Octobr.1646. sic statuit. Porrò maximam Solis prosthapheresim esse grad. 2. min.0. sec. 0. præcisissimè. Ideòque excessum semicircularium temporum esse dierum 4.hor.1.min.4.sec.36. qui additi, vel subtracti de 182.hor.14.min.54.sec.33.componunt maximum tempus semicirculare dierum 186. hor.16. min.18. sec.10. isque fuit semicirculus æstivus ab ♈ ad ♎ anno nostro 1268. quando Apogeius ☼ fuit in hor. 0. min.0.sec.0. ♋ rursum dico excessus Temporum semicircularium se habere ad invicem, ut sinus Apogæi elevati supra lineam oppositorum cardinum. Itaque, si Apogæus sit in grad. 30.♈, vel in grad.30.♌, tunc vero excessus dierum tantum 2. grad.0. min.41. sec. 48. diesque æstivos fuisse, & fore 184.hor.15. min.36. sec.21. atque ad eum modum proportione. Quoniam erga sub Waltero anno 1488.Apogæus ☼ stetit in gr.3.min. 48. ♋, hoc est, grad.86. min.12. supra lineam oppositorum æquinoctiorũ, cujus sinus est 99780. fuerit excessus totus dierum 4. hor. 1. min. 14.sec.16.semicirculus ergo æstivus fuit dierum in universum 186. hor. 15. min.38. sec. 40. admodum.

ACROASIS X.

De loco Veneris respectu Solis.

An infra, an supra, an circa Solem moveretur, non potuerunt Veteres determinare, & demonstrare. Quæ olim de hoc argumento traditæ, fuerunt Opinationes. Iam Iuniores per lucem, Veritatem evidenter persuadent.

Num. XXXVI.

VAriæ fuerunt antiquitùs de Mundiali Systemate Astronomorum Hypotheses. Priores exorbitarunt nimiùm: at posteriores in eo convenire videntur, ut assererent, velociores Planetas esse Telluri propinquiores. Omitto Stellas fixas, quas immobiles esse putabant: nam, etsi eorum motum novissent, etiam in æthere supremo collocassent; quoniam Planetis multò tardiores sunt. Ergo ad illorum mentem hoc erat Fundamentale Protheorema.

Ætherea, quæ velociùs moventur corpora, Mundi centro propiora sunt: &, quæ tardiùs moventur, remotiora.

Hoc Protheorema magno applausu in Scholis susceptum, erat rationi consonum: ideò enim ☽ uno mense suam periodum absolvit, quia parvum circulum peragit: & ideò ♄ triginta annos impendit, quia per vastissimum orbem propellitur.

Sanè Aristarchus Samius, Philosophus Pythagoræus, hoc Protheorema, ut juratum Fundamentum suscepit, & circa Solem in Mundi centro constitutum hoc ordine Spheras Planetarum disposuit.

In primo circa Solem cœlo (hoc est, in A) circumvolvit ☿, qui orbitam suam absolvit 80. diebus.

In secundo ♀ collocavit (nempe, in B) quæ circulum complet novem mensibus.

In tertio (videlicet in C) cieri Tellurem jussit annuo motu: voluitq; Lunã ejus esse Satellitem, & circa eãdem gyrari motu mẽstruo.

In quarto (nimirùm in D) ♂ constituet; qui ad initium annis binis revertitur.

In quinto (ubi ponitur E) ♃ orbem descripsit: in quo duodecim annos percurrendo consumit.

In sexto tandem (hoc est, in F) circulum tardissimi ♄ delineat: cujus periodus triginta annos impendit.

Post ♄ abyssus vastissima extenditur: quam denique complectitur Aplanes: sic enim Stelligeram Sphœram dixit, quod immobilem esse putaret.

Ecce Aristarchus in Mundani Systematis delineatione Fundamentale Protheorema religiosè observavit.

Porrò hoc ipsum Aristarchi Systema, tametsi apud omnes fuerit ab ingenio, & subtilitate dilaudatus, extra Scholam Pythagoræ non obtinuit: omnes enim Philosophi ita Telluris motui adversabantur, ut antiquata fuerit Aristarchi sententia, imò oblivioni tradita. Vnde, cùm ante 200. annos Terram moveret circa ☉ Copernicus, visus est rem novam, & inauditam in Scholas protrudere: & vulgus Academicum, quia nihil de Aristarcho sciebat, eos, qui Tellurem circa ☉ convolverent, Copernicanos appellabat.

Rejectâ igitur Aristarchi sententiâ, debebant Philosophi cæteri delineare Systema, quod opponerent Aristarchæo. Sed quomodò?

Terram immobilem in centro Mundi constituerunt: nam, ut ait Sapiens, *Terra in æternum stat*: quod Sacrum testimonium fortè legerat Ovidius, cùm dixit, *Vi stat Terra suâ; vi stando Vesta vocatur*.

Circa Terram in orbe volverunt ☽ motu menstruo.

In F remotissimo circulo Stellas collocarunt affixas, quæ tardissimo impulsu promoventur: & tunc ab ipsis censebantur immobiles.

Infra Aplanem in E, sphœram ♄ descripserunt; qui, ut erat Planetarum tardissimus, sic etiam & circulum maximum, & à Mundi centro (id est, à Terrâ) remotissimum habere debuit.

Infra Saturni sphœram delineatunt Iovialem in D, & Martialem in C.

Supererant ☉, ♀, & ☿: qui circumferuntur motu annuo. Ipsi ergo ☉ constituerunt in B, in circulo inter Martialem, & Lunarem medio.

Vbi autem alios duos Planetas, qui æquali tempore circumferuntur? Hìc hæret Fundamentale Protheorema, & ambiguam Quæstionem non decidit.

Profectò, cùm non scirent Philosophi, quid deberent facere, nec ex Fundamentali illo Protheoremate inferre probabilem Resolutionem possent, divisi sunt in Placita, habueruntque Opinationes, quas voluerunt: diversas quidem inter se propter odia communia, & spiritum contradicendi. Habuerunt Opinationes, dixi, non enim erant Opiniones, quæ nullâ ratione fultæ à solâ voluntate pendebant. Conveniebant rationabiliter in ☽, ♂, ♃, ♄, & ✱ ✱: & irrationabiliter in ☉, ♀, & ☿ differebant divisi in Sectas, ut in sequentibus characteribus videre est.

COMMUNIS SENTENT.	⊕ ☽	ɔ ɔ ɔ ♂ ♃ ♄ ✱ ✱
Secta I.		☉ ♀ ☿
Secta II.		☉ ☿ ♀
Secta III.		♀ ☉ ☿
Secta IV.		♀ ☿ ☉
Secta V.		☿ ☉ ♀
Secta VI.		☿ ♀ ☉

Cùm nulla ex istis placeret Viris doctis Assumptio, maluerunt aliqui Soli orbem B accensere, & ☿ & ♀ circa ☉ epicyclis convolvere: unde necessariò inferebant, epicyclum ☿ esse minorem, & in epicyclo ♀ contineri.

Primam, & Tertiam Sectam, quæ ☿ supra ☉ constituunt, felicissima illa Petri Gassendi Observatio, quam in libello, *de Mercurio in Sole viso*, edisseruit, esse falsas evidenter ostendit: quoniam ☿ in facie Solis visus, in sphœra supra Solem constituta circumvolvi non potest.

Sphœram Veneris, non esse infra Solem Viri docti supponunt: at subdubitabat Gassendus, & quoties illa erat in superiori parte sui epicycli Soli conjuncta prope nodos, se ad observationem accinxit, si fortè in Sole visa, locum sui orbis designaret.

His tamen non obstantibus, etsi Gassendus dubitet, sine erroris formidine, *Mercurium in minori, Veneremque in majori epicyclo circa ☉ convolvi*: Iuniores universi fatentur, quorum sententiam, ut indubitatam amplector, & ex luce, quam illa recipit à Sole demonstro. Figuram I. Lam. XXIX. contemplare.

Sit

Sit in ipsâ, A Terra: O globi ♀ centrum: & GAH angulus maximæ elongationis à Sole: quando videlicet est in statione, vel prope. Omnes lineæ ad ♀ in tam magnâ distantiâ possunt vocari parallelæ: &, si corpus ♀ sit IQVI, erunt NH, PL, AQO, RM, &c. quoniam tametsi non sint parallelæ, differentia inter ipsas, & parallelas, insensibilis est. Oculus itaque constitutus in A, conspicit hemisphœrium IQXOI, & alterum hemisphœrium non videt.

Putabant ante Galilæum Astronomi Venerem propriâ luce splendere: quod, si esset verum quæstio proposita de loco Veneris solutione careret, & nihil possem impræsentiarùm demonstrare. Iam cornutam, jam semiplenam jam gibbosam, & jam plenam videri, Galilæus primus Mortalium observavit. Interìm Reverendissimus Hilarion Rancati, Vir meritis præmio destitutis eximius, ut erat curiosissimus, & ingeniosissimus Problema scripsit, in quo Veteres Venerem falcatam observasse conabatur ostendere: unde inferebat, ☽ in Turcarum vexillis, non Lunam, sed Venerem significare. Interìm hujus Phænomeni detectionem Galilæo, plerique omnes adtribuunt: & nos quidquid de Inventore sit, crescere, & minui, ut in Lunâ, sic etiam in Venere lucem, ut indubitatum supponamus.

Sanè Venus, siquidem corpus opacum est, & lucem à Sole participat: quâ Solem parte respicit, illuminabitur: & erit obscura in oppositâ. Supponamus ergo hemisphæria (obscurum, & illuminatum esse æqualia) quia tametsi illuminatum majus sit: in tantâ distantiâ sub sensum differentia non cadit.

Lamin.29.Fig.1.

Centro D, & radio DO, duc circulum BOE, &c. epicyclum Veneris repræsentantem. Et suppone ex plurimorum observationibus, tunc accidere dichotomiam, & Venerem semiplenam videri.

Vbi autem collocabitur Sol? Si dicamus Solem suos radios effundere à puncto G, relinquemus intervallum sufficiens, ut Mercurii sphœra inter Veneream, Solaremque inferatur. Sed, quot lucis digitos habebit Venus suspecta ab A? Respondet delineatio.

A puncto G, ut Sol ponebatur ad punctum O, centrum corporis Veneris ducatur linea recta GO: quam linea NOT ad angulos rectos pertingat. Ergo NOVSN, erit hemisphœrium illuminatum; & NOVRN, erit hemisphœrium obscurum. Galilæus ergo constitutus in A, vidisset lucem ab I ad N, tenebras ab N ad X, hoc est, dig. $1\frac{1}{2}$ lucis: & dig. $4\frac{1}{2}$ obscuritatis. At vidit 6. dig. lucis. Ergo Sol non est in G. Ergo est humilior, & Telluri proximior.

Si non est in G: an saltem in F collocari dicemus? Sanè, si sit in F, inter Veneris, & Solis orbes Mercurialis non capitur, interìm, an observatio patiatur, ut Sol in F prope apogeium epicycli Veneris collocetur, videamus.

Sol in F constitutus per lineam FO in Veneris corpus mittit radios. Hanc ad angulos rectos terminat linea POT, Galilæus itaque, constitutus in A, vidisset Venerem illuminatam ab I in P, & obscuram à P in X. Fuisset igitur ♀ lucida ab I ad L per 3. dig. & obscura ab L ad X per 9. dig. At digitos 6. observavit. Ergo Sol non est in F. Ergo, nec supra epicyclum ♀. An-ne intra illum? Lineæ ipsæ respondebunt. Attende.

Solem ad D centrum epicycli Venerei transferamus: &, quomodò inde illuminet Venerem, consideremus. Radii per lineam DO immittuntur. Lineam DOX, normaliter secat QOY. Ergo hemisphærium illuminatum est YIQOY: & obscurum YXQOY. Galilæus, stante Hypothesi, vidisset Venerem lucidam ab I ad Q, & opacam à Q ad X, hoc est, ab I ad O illuminatam per 6. digitos: & ab O ad X per alios 6. obtenebratam. At Hypothesis exactè correspondet Observationi. Est ergo vera. Ergo Sol est in medio epicycli Venerei. An in centro præcisè? Id non pronuncio: hoc enim, quia ex luce definiri non potest, aliunde debet determinari. Interìm multum à centro elongari non potest: si enim Sol splenderet ab W, tunc Venus, non per dig. 6. sed per 4. aut 5. luceret: &, si Sol splenderet à C, tunc Venus, non per dig. 6. sed per 7. vel 8. luceret.

Hinc sequitur à fortiori Solem in Z. infra totum epicyclum Veneris collocari non posse: nam, si ibi collocaretur Sol, stationaria Venus, non jam per dig. 6. ut Observatio postulat, sed per 8. vel 10. vel plures, esset illuminata.

ACROASIS XI.
De loco Mercurii respectu Solis.

An mutet etiam faciem, ut Luna, & Venus? An, si semper pleno jubare conspiceretur, deberet supra Solem constitui? An incrementa, & decrementa, quæ habet, lucis, Systema Copernicanum suadeant?

Num. XXXVII.

VEnerem circa Solem moveri facies ejus demonstrat: nam falcata apud perigeium epicycli in statione semiplena; & gibbosa superiùs; & tandem plena apud apogeium epicycli conspicitur.

Sed, qualis est facies Mercurii? Quia Scheinerus eum falcatum non vidit, cum supra Solem currere intulit: si enim circa Solem convolveretur, lucis digitos in facie, sicut Venus, mutaret. Asserit etiam Bullialdus falcatum Mercurium non videri à Terrigenis, & tamen eum circa Solem conducit; putat enim radios tam intensos recipere, & in Terram refringere, ut oculos humanos percellant. Interim P. Rheita, Capucinus, tubo præstanti usus Mercurium falcatum suspiciebat: & mihi Lovanii, ut & ego viderem, communicavit. Observationes etiam Ioannis Hevelii de Mercurio falcato in ejusdem Selenographiâ pulchrè sculptas, & dilucidatas invenies. Sed & nos, ex quo Tubis ab Eustachio Divini paratis utimur, sæpiùs Mercurium semiplenum, aut etiam falcatum observavimus.

Clamant Copernicæi. Ergo Terra movetur, & consequentiam suadent: Quia, si semel probasset Scheinerus, Mercurium supra Solem moveri, actum esset de Aristarchi Systemate: At nihil evicit, sed falsam Positionem adsumpsit. Ergo Systema Pythagoricum stat.

Respondeo hūc illorum discursum, merum sophisma esse: nam eodem modo concluderet, qui sic colligeret. Si semel probasset Fridericus Papam Avenione sedere, demonstrasset illum non sedere Parisiis. At falsam positionem adsumpsit asserendo, eum sedere Avenione. Ergo Papa sedet Parisiis.

Respondeo itaque, Mercurium, si supra Solem moveretur, Terram quiescere demonstraturum fuisse: nego autem eum probare Terræ motum, quia circa Solem agitur: nam eum Ægyptii, & multi Veteres olim circa Solem movebant: & illum hodie Tychonici etiam circa Solem convolvunt, & tamen motum Terræ rejiciunt.

ACROASIS XII.
De Martis à Sole distantiâ.

An habeat sensibilem Parallaxim Sol? an supra vigesimum gradum Refractioni subjaceat? An Mars Soli oppositus, proximior fiat Telluri, quàm Sol? an transeat tunc per sphœram Solarem?

Num. XXXVIII.

COpernicani sex Planetarum Heliocycliorum distantias ex calculo, non ex observationibus eruunt: nam, si orbis unîus Planetæ cresceret, aut decresceret, longitudines alterarentur. Sed, si Terra quiesceret, quin ejus motus in longum, aut latum mutaretur, posset Mars vastissimo orbe, etiam supra Saturnum duci: aut brevi etiam immediatè post Lunam: & quæstionem, solæ decídent parallaxes. Idipsum Tom. I. ostendens, esse liquidos Cęlos nunquam Tychonem demonstrasse persuasi.

Tychoni Mars est vetus Solaris orbis incola, quem oppositus Soli pervadit. Sed, unde hæc arcana habuit Tycho? Inde deceptum Tychonem fuisse, inquit Keplerus, quod Administris jusserit, ut ex Observationibus Martis parallaxes eruerent, & ipsi illas deduxerint ex Hypothesi Copernicanâ. Sanè liberè dicam, multa supponi video, & vix pauca probari. Solis à Tellure distantiam supponit cognitam; & curiosè hominem legi, ut viderem, unde resolutionem deprompsisset, visusque ultrò illam posuisse, quæ non multum abesset à veteribus, seu vera, seu falsa. Immò Bartholinus affirmat, non scivisse Tychonem, cur Sol poni deberet in tantâ, aut tantâ à Tellure distantiâ: & ideò, quia non habebat, cur mutaret positam à Copernico, eam adsumpsit tantisper alterando numerum, ut consuleret calculo. Nullibi etiam Tycho Lunæ à Tellure distantiam demonstravit; cùm tamen illam millies supponat observationibus aliis judicandis. Martem Soli oppositum asserit majorem habere parallaxin, quàm Solem; sed non video probari: quas enim de hoc Observationes gloriabundus promittit, vendat Brássilis, non autem nobis, qui utriq;

Soli,

(Soli, & Marti) sensibilem parallaxim negamus.

At nos, quia nihil improbatum supponimus, Erronum parallaxes sine multorum instrumentorum impedimentis, nisi fortè nos scientiæ amor decipiat, definimus exactè.

Supponimus *primò*, azimutha per parallaxin non mutari;adeòque quamlibet Stellam, seu magnam, seu parvam parallaxin patiatur, in eodem iri respectum azimutho, in quo observaretur ab oculo in centro Terræ collocato.

Supponimus *secundò*, aliquandiu easdem stellas esse liberas à prodigâ refractionum violentiâ; nam,si semper & ubique refractioni obnoxiæ,frustrà cognitio parallaxeos tentatur. Porrò fixas stellas, si supra vigesimum ab horizonte gradum eleventur, à Refractione eximit Tycho : Solem usque ad quadragesimum-quintum subjicit: Lunæque jubet, ut sit fraternæ particeps infelicitatis.At ideò tantam Refractionem in Sole Tycho admittit, quia nimiam Parallaxim supposuit:dicat hanc insensibilem esse,& ultra gradum vigesimum à Tellure non adsurget Refractio.

Supponimus *tertiò*, duarum, vel trium horarum spatio Erronem (præcipuè, si apogeius, aut perigeius ipse sit) non mutare sensibiliter distantias à terrâ, adeòque posse dici ad sensum arcu concentrico promotum.

Supponimus *quartò*, Erronum motum in eisdem locis apogeii, & perigeii constitutorum (seu longitudinem, seu latitudinem respicias) paucis horis non posse ita alterari, ut non possit dici æqualis sine aliquâ jacturâ calculi.

His positis, præter meridianum tria perpendicula in locis,& azimuthis notis dimitti curavimus; & duos Ministros eruditos impẽdimus, quorum Quadrante alter utatur, ut altitudines in eisdem observet, alter oscillationibus præsideat, & ex transitu fixorum syderum, differentia rectæ adscensionis illorum habeatur, sequenti die eadem capiatur differentia, & motus diurnus notetur, & etiam meridiana altitudo, & differentiis in partes æquales divisis locum habebis singulis temporis minutis competentem. Tunc datis locis, & temporibus quæritur vera syderis in eisdem locis altitudo ex triangulari doctrinâ : & collatione factâ colligitur parallaxeon quæsitarum differentia, & ex hac vera; magna enim differentia cum parvâ parallaxi stare non potest.

Fateor in Lunâ viginti-quatuor horarum motum, utpotè velocissimâ, non ita securè in partes æquales dividi, scio tamen in ejus parallaxi non disputari de medio minuto, est enim valde magna, & non solùm hac viâ, sed etiam aliis cognoscenda. At in aliis Planetis locum habere potest hæc doctrina; nam,cum tardiores sint, unius diei motus potest liberè in partes æquales secari.

Nota.*Has Acroases ad instantiam cujusdam Illustrissimi Viri ante triginta, aut plures annos scribebam Lovanii, & tunc de Observandis Planetarum Parallaxibus seriò tractabam: at longâ experientiâ institutus; utut Lunæ, & etiam illis Cometis, siqui non longè ab illâ procurrant, Parallaxim satis magnam concesserim, Solem, & cæteros omnes Planetas eximo à Parallaxi.*

ACROASIS XIII.
De Eclipsibus Planetarum mutuis.

Qui à quibus tegantur? An differant colore, an zonis, & lineis Planetarum facies? An,quando duo coeunt, uter subeat, oculis possimus distinguere?

Num. XXXIX.

Conjunctiones Corporales (sic audiunt illæ,in quibus sese obtegunt mutuò Planetæ) magnâ curâ observandæ,cùm accidunt;raræ enim sunt, & non intermittendæ. Batavo perspicillo destituti aliquando observarunt Veteres Sydera Syderibus tecta, sed nescio, an satis securè Martem Iovi, Iovemque Saturno subditum pronunciarunt. Sic ante observationem supponebant; sic dum observarent, supposuerunt, aut dum supponerent, observarunt. Porrò Iovem à Marte, & Saturnum à Iove, dum conjunguntur, tegi, ut verum assero : at observari oculis posse, hunc ab illo eclipsari, & non contrà, crediturus non sum. Oculos habeo, & olim certè lynceos, & scio, quid ab illorum acie sperare possimus.Iovem inter Saturnum, & Martem collocamus: quia est illo velocior, & hoc tardior. At hæc ratio non est necessaria, & evidens ex naturâ rei, sed probabilis tantùm, si verè probabilis: non enim duæ contradictoriæ essent veræ, si hac nocte Planetarũ ordinem mutaret Deus, & immediatè supra Solem Saturnum, supra

Sa-

Saturnum Iovem, & supra Iovem Martem collocaret. Immò, si hoc sua Omnipotens Majestas hac nocte, ut dicebam, faceret, cras nullus esset in Orbe Terrarum Astronomus, qui à Deo immutatum fuisse ordinem horum Planetarum perciperet, etsi plures Eclipses mutuæ accid rent.

Dices diversos esse Planetarum colores, (nam, Mars est ruber, Iuppiter candidus, & Saturnus plumbeus) diversis lineis notari eorumdem facies (nam Mars habet Iridem circularem intra proprium corpus, & montem in medio: duas, & interdum tres zonas Iuppiter ad longum ductas: & Saturnus inaures.) Ergo bene poterit Astronomus tubo percipere, uter Planeta alterum tegat, quando sunt in conjunctione corporali. Et, ut adfirmes id, adducis Lansbergii verba, *ex Astronomicarum Observationum Thesauro, pag.* 164. ubi dicit. *Anno Christi* 1591. *die* 8. *Ianuarii mane, Michaël Mæsthlinus, & Ioannes Keplerus viderunt Tubingæ totum Iovem à Marte eclipsatum. Color Martis igneus rutilans arguebat Martem inferiorem. Keplerus* in Astronomiâ Opticâ pag. 305.

Respondeo corporum Cœlestium colores interdum ob vapores interjectos mutari. Viderunt Mœsthlinus, & Keplerus Martem Iovi conjungi. Qui superiorem tegebat, inquiunt illi, erat igneus, & rutilans: ergo erat Mars. Ad quos ego, fortè fuisse verè Martem, qui texit; nemo enim poterit demonstrare contrarium: fortè illum colorem rutilantem ab aëre intermedio provenisse, nam, & Lunæ candidissimam faciem colore intingi rubeo aliquando videmus: & fortè etiam concurrebat apprehensio, communis doctrinæ præjudicio præventa.

Iris illa rotunda intra Martis discum, montem ambiens, quam Fontana observavit, & in vulgus emisit, & nos observamus, cùm volumus moniti ab Eustachio Divini: cujus Optici Tubi ad debitam longitudinem tracti, dant Martem illibatum, & purum: protracti verò per 3. vel 4. digitos, quoniam confundi incipiunt radii, exhibent Martem, qualem Fontana pinxit.

Zonæ Iovis, nec semper, nec omni tubo perspiciuntur: & inaures Saturni mutantur. Vnde observare in conjunctione uter Planeta subeat, impossibile, aut saltem difficillimum est.

Tenêre interìm possumus circa ♂, ♃, & ♄ ordinem, communem sententiam: &, si simus Tychonici, etiam debemus; nam illum ordinem postulat calculus: cæterùm, quousque Tubos nobiliores habeamus, & Planetas cognoscamus ex facie, ad hanc Quæstionem decidendam, oculos non putarem sufficere.

ACROASIS XIV.
De Solis, & Iovis distantiâ.

Habet Iuppiter quatuor Satellites. An plures? Hi tribus modis eclipsantur, & occultantur. Per illos Iovis, & Solis distantiam definire poterimus.

Num. XL.

NVnc iterum speciali viâ Iovi insidior, & ejus vias tametsi distantissimas metior. Quatuor Satellitibus munitus; &, si Scheinero, Rheitæque credimus magno aliorum circumpedum stellato comitatu preditus, viam duodecim annis peragit, fortè orbe Solis deferente duodecies, aut pluries majori. Iovem Satellites eclipsant, eclipsantur, corpore, & umbrâ, ita, ut in singulis periodis tres eclipses diversas patiantur. *Primò* enim ante Iovialem faciem transeuntes illam eclipsant, non secùs, ac Solem Sydera Austriaca, & Mercurius à Gassendo observatus. *Secundò* in superiore parte orbium à Iove teguntur, non secùs, ac Solares Comites, seu Maculæ, quando superiorem Circuli partem emetiuntur. *Tertiò* in Iovis umbram incidunt, & eodem eclipsantur modo, quo Luna, cùm incidit in umbram Terræ.

Observamus has ultimas Satellitum Iovialium eclipses in notabili à corpore Ioviali distantiâ, & vellem rei Sydereæ studiosos illis invigilare.

Lamin. 29. *Figur.* 2.

Esto, horâ tali unus ex Iovis circulatoribus ex M ad D delatus, intra Iovis radios occultetur, & tanto tempore transierit in E; & iterum fuerit visus. Inciderit deinde horâ tali in G Iovis umbram, quæ ferè æqualis Iovis diametro (Sol fortè à Iove visus esset minor quinque, vel sex minutis) in altum æthera protenditur. Et tali horæ momento egressus venit ad C corporalem Planetæ conjunctionem.

His positis, multa habebis, quæ proderunt Astronomiæ instaurandæ. Primò ex occultatione

tione superiori in F, & inferiori in C, potes illius semicirculi tempus exactè cognoscere. Si tempus moræ ex D ad E observetur, medium poterit haberi non incongruè. Ex E ad H Satelles lapsus, arcum illum definit ad emersionem ultra I, moram eclipseos, ergo etiam longitudinem Iovialis umbrę in gradibus orbis ipsius Satellitis. Mora illa dabit veram diametrum orbis MFGC: umbræ enim diameter supponitur Ioviali ferè æqualis. Angulus GOF æqualis BOA probat, Solem esse in lineâ GB.

Ergo, quia in triangulo ABOA, sunt omnes anguli noti, [nam OAB est Solis, & Iovis distantia, AOB æqualis arcui FG, OBA complementum ad duos rectos :] & una linea [nam AB est Solis, & Terræ distantia] adeòque totus Triangulus poterit facili negotio dissolvi.

ACROASIS XV.
De Solis, & Saturni distantiâ.

Habet unum Satellitem; iste sicut Ioviales tribus modis eclipsatur, & occultatur. De Saturni figura. An sit inconstans, & variabilis?

Num. XLI.

UNicum circa Saturnum Satellitem, qui sicut Luna circa Tellurem, suum iter peragit, Batavus Hugenius observat. Nec mirum est, non potuisse ab aliis illum détegi, licèt diligenter quæsitum: nam hodie habemus Tubos nobiliores, quàm heri, nam omnes Artes promoventur quotidie. Illum primùm conspexi Romæ Tubo palmorum 44. quo etiamnum utor: nam minoribus tubis nõ detegitur.

Sanè Satelles iste, & alii, si alios habet Saturnus, patientur eclipses, ut Ioviales, & sicut per Satellites Medicæos inter Solem, & Iovem intervallum metîmur; poterimus per Hugenianos inter Solem, Saturnumque: utentes videlicet doctrinâ, quam dedimus Acroasi præcedenti.

De Saturni figurâ multa, & varia; omnia mira; omnia incerta prodiderunt Astronomi, quæ debent subtiliter examinari. Iam videtur rotundus, jam ovalis: jam armatus falcibus, jam ornatus inauribus. Legi debent Hodierna, & Hevelius, qui huic Proteo tulerunt leges, juxta quas debeat transfigurari.

Hevelius esse ovalem existimat, & circa minorem diametrum circumvolvi, & ideò jam rotundum, jam ovalem videri: nam, quando major diametrus in Terram tendit, apparebit sphœricus: quando autem hæc major diametrus lineam visualem ad angulos rectos secat, oviformis videtur. Illa inter ansas, & reliquum corpus obscuritas, alii existimant esse spacium inane, & bene, si aliquando in illo spacio aliqua fixa videretur. At Hevelius affirmat, esse partem corporis solidi, obscuram, quia ob hanc, aut illam causam radios Solares non refringit.

Hugenius circa Saturni globum ducit annulum, qualem Lam. XIII. Fig. XIII. descripsimus.

Vidi Romæ apud Eustachium ingeniosum Amici cujusdam conceptum; qui, ut inaures, seu ansas Saturninas repræsentaret, utebatur 4. globis diversis, duobus obscuris, & duobus lucidis. Placebit olim, si fortè perficiatur conceptus: nulla enim est Saturni facies, quæ non possit oculo in competenti distantia constituto, his globulis repræsentari: sed tota difficultas in eo est, ut his globulis talis motus circularis (aut oscillarius) adsignetur, qui Phænomena exhibeat, quæ observantur.

Quidquid sit, grandia Ingenia torsit, & torquebit hæc facies Saturni, imaginum fluxu, & refluxu mirabiliter transfigurata.

ACROASIS XVI.
De Syderum fixorum parallaxi.

An sensibilis sit? Quando-nam Observationes fieri debeant, ut parallaxis, siqua est, percipiatur? An montes mensurari exactè queant? An eorum culmina vapores exhalent, & Stellas refringant?

Num. XLII.

FRustra diurnam quæsieris, vilescit enim Telluris semidiameter in tantâ à Tellure distantiâ: quærenda tamen annua, fortè enim respectu firmamenti non est diameter orbis annui insensibilis.

Si sensibilis sit, non statim dicendum Copernicanum Systema demonstrari; &, si insensibilis, demonstrari contrarium: possunt enim in Copernicano systemate tanto intervallo fixa astra removeri, ut nulli sensibili parallaxi subjaceant; & in Ptolemaico, aut Tychonico possent parallaxin ipsæ pati, si Solis puræ imagines essent, & non multum à Saturno distarent. Sed, quia non omnes etiam docti sciunt,

ſciunt, quæ, & qualis futura eſſet ſyderum parallaxis, paucis illam expendam.

Lamin.29. Figur.3.

Si Sol eſſet in F, & terra motu annuo circumducta deſcriberet lineam GDEH, reſpectu ſyderum A.B.C. propinquior eſſet Terra in D, quàm in E, propinquior in E, quàm in H. Illa igitur à D majori eſſent videnda angulo, quàm ab E, aut etiam ab H, ſi Sole eclipſato ſtellas videri contingeret, ut accidiſſe aliàs ab Authoribus proditum eſt. Omnia igitur ſydera ejuſdem longitudinis majorem viderentur habere latitudinem, ſi horâ noctis duodecimâ meridianum ſubirẽt,quàm ſi ſextâ: omnia ejuſdem latitudinis, majorem habere longitudinem, ſi horâ etiam noctis duodecimâ meridianum tenerent, quàm ſi matutinâ, aut veſpertinâ.

Si Terrâ conſtituta in F, circulus GDEH deſcriberetur à Sole, poſſent dici fixa ſydera eſſe puræ Solis ipsîus imagines; &, ſi hoc ſemel admitteretur,deberent etiam annuæ Solis anomaliæ ſubſiſtere, & eſſent, ut anteà judicanda.

Sed, quî ſcire Aſtronomus poterit, An fixa ſydera expoſitam parallaxin patiantur?

Lamin.29. Figur.4.

Galilæus in ſuo ſyſtemate ſpeculatus fuit, quo poſſet modo Aſtronomus, hanc aſpectûs diverſitatem, ſi dari contingat, percipere: & tandem ad unum montem ſummæ elationis confûgit, & locum ſibi in verticis meridiano elegit, ita, ut in diſtantiâ multarum leucarum poſſet, vel de ſecundo,aut fortè tertio minuto judicare. Nam, ſi ex monte DAE, cujus vertex eſt A, duceretur linea meridiana BC, cui vertex eſſet perpendicularis, haberemus maximum inſtrumentum; quia, ſi AB ſit 1000. pedum, poterit dividi in 1000,000. partes; &, quia minuta tangentis prodigè creſcunt, in lineâ BC pro ſingulis minutis haberet multas,ex quibus poſſet ſecunda,aut etiam minutiora inferre.Nam, ſi fixarum parallaxis eſſet medii minuti, ut Copernicani ſupponunt, ſydus, quod haberet magnam latitudinem Auſtralem viginti gradibus elatum in meridie (jam ibi ceſſare fixorum refractiones putant) horâ ſextâ matutinâ, aut veſpertinâ videretur in F: at,quia mediâ nocte lineam meridionalem ſubiens plus deberet removeri ab eclipticâ, horâ duodecimâ videretur in G: adeòque angulus FAG, vel CAH eſſet medii minuti, cumque angulus HAB ſupponatur 70.gr. & linea AB 1000. pedum, ſupereſt, quod linea BH tangens graduum 70.ſit pedum 2,747[47.& BC tangens grad. 70.0′.36″.2748[97. adeòque trianguli HACH, angulus A 36″. & baſis HC 0,000[50. hoc eſt, medii pedis. Cùmq; medius pes in 500. aut plures partes poſſit commodè dividi, ſequitur ſingula ſecunda poſſe in quindecim partes diſtingui, & conſequenter Aſtronomum de quatuor tertiis judicare.

Sic conceptus Galilæi debuit exponi; ſed, quia multa reperio in excurſu, quæ diſplicent, rem ipſam ſecundo calamo reſumam.

Vellem doceri primò, quâ viâ Galilæus lineam AB menſurus eſſet, quâ ipſam BC? cujus Imperatoris opulentia ſufficeret montibus perforandis, & æquandis vallibus ad lineas rectas? Sanè ſpeculatio talis eſt, ut ad praxin reduci non poſſit. Et, ut poſſit, quid inde, quod ad præciſionem conducat? Qui homines, quibus manibus, lineam BC aperirent rectam, & horizonti parallelam, & tamen 2747. pedibus longam? nam, ſi recta non eſt, qui poſſit exactè, & utiliter dividi in minutias non video. Eſto etiam Angelorum induſtriâ, & potentiâ mons præſcindatur, & via ad C aperiatur, ſed, quâ illa via materiâ ſterni poſſet, ut in partes ſubtiliſſimas commodè divideretur? Vel tandem Angelus homini conſtituto in C, revelet longitudines linearum BC, & AB: quid faciemus eiſdem revelatis? an ignoramus montium culmina vaporibus obnoxia ſpecies ſyderum apparentium refringere? &, ſi refringunt, ad montes non eſt recurrendum.

Ego autem faciliùs, & exactiùs: quoniam azimuthis(ſeu perpendicularibus lineis utor) Stellarum Refractiones non moror. Me duce elige tibi duo ſydera, quæ viginti gradibus, aut pluribus diſtent, & in autumno, aut vere horâ ſextâ, aut ſeptimâ matutinâ, aut veſpertinâ meridionalem lineam teneant, & oſcillationum beneficio tempus metire, quo altera alteram ſubſequatur. Differentiam notabis: &, ſi nulla ſuccurrat, Firmamentum carere ſenſibili parallaxi pronuntia: ſi aliqua, juxta ejus quantitatem quæſitam parallaxin defini; nam, ſi 30. aut plurium ſecundorum ſit,pendulum trium digitorum multoties hac temporis differentiâ recurreret.

ASTRO-

ASTRONOMIA SPHOERICA.

Motus omnes Planetarum per Circulos perfectos expediens.

Ioannes Keplerus in Præfatione ad Rudolphinas pag. 7. Ptolemæus comminisci jubet Hypotheses, quantum fieri potest, simplicissimas, & probabilissimas. *Et in Præceptis cap.* 26. *pag.* 79. Tycho totus perfectioni Motuum tunc addictus in Circulis perfectis. *Ellipses igitur, ut minùs utiles, & magis difficiles, eidem Keplero, & aliis relinquentes, Planetarum Theoricas impræsentiarùm Circino describemus, ut sint simplicissimæ, & probabilissimæ.*

PROOEMIVM.

Num. I.

COElestes motus esse circulares, & uniformes circa proprium centrum, & deformitatem oriri propter oculos in centro alieno collocatos, communis fuit Astronomorum Antiquorũ Opinio. Vnde Vitruvius *libr.* 9. *cap.* 7. Astronomiam, quia peripheriis suo ævo Planetarũ semitas describebat, ΑΣΤΡΟΛΟΓΙΑΝ ΠΕΡΙΠΗΓΜΑΤΩΝ vocat, & quinam præcipuè illam promoverint, recenset, dicens, *Quorum inventa (sicuti Syderum ortus, & occasus; tempestatumque significatus) Eudoxus, Euctemon, Calippus, Melon, Phainus, Hipparchus, Aratus, cæterique* (adde Platonem, Aristotelem, Chaldæos, Ægyptios; &c. Ptolemæum, & quotquot illum dilucidarunt Arabes, Saraceni, &c. Regem Alphonsum, Copernicum, Peurbachium, Regiomontanum, Tychonem, Lansbergium, & omnes omnes usq; ad Ioannem Keplerum, qui per trajectionem rectilineam Cometas, & per Ellipticam Planetas pérpulit) *ex* ASTROLOGIAE PERIPEGMATUM *disciplinis invenerint, easque posteris reliquerint*. Huc respiciens Schottus in Cursûs illîus Mathematici, quem doctissimo calamo scripsit, *libr.* 8. *cap.* 3. sic inquit. *Cùm persuasum haberent Antiqui Astronomi Planetarum motus proprios esse circulares, aut compositos ex circularibus, utpotè perpetuos, & statis temporibus in se redeuntes: & diuturnâ observatione deprehendissent, eosdem in circulis, aut orbibus suis tametsi inæqualitatem non modicam præ se ferant, æqualiter tamen, ac regulariter moveri, ut, qui illam ipsam Anomaliam, quam præ se ferunt, decursis spatiis, seu absolutis curriculis suis eâdem lege, ac eodem ordine perpetuò repetunt, ita, ut in reditu, seu restitutione perpetuâ ejus-*

dem Anomaliæ post completos integros circuitus sit constantissimus ordo, & summa æqualitas; statuerunt Planetas motibus propriis non circumvehi motibus Mundo concentricis, id est, idem cum Terra centrum habentibus, sed, vel in Excentricis, diversum à Mundo, & Zodiaco centrum obtinentibus, vel in Excentrepicyclis, aut Concentrepicyclis, hoc est, habentibus diversum, aut idem cum Mundo centrum, complectentibus tamen, ac secum deferentibus alium parvum circulum (qui ob id Epicyclus dicitur) in cujus peripheriâ Planeta moveatur. &c. Et posteà has omnes Hypotheseon differentias ingeniosè dilucidat.

Præscriptam jam in Scholis doctrinam de Circulis, quæ ob antiquitatem digna cultu, & reverentiâ videbatur, aggressus est Reinholdus in Lunâ: nam in fine Theoricarum Purbachii adjecit Figuram, quæ Lunam per viam oviformem conducit, jubetque illam ad pag. 81. transferri. Hinc occasionem sumpsit Ioannes Keplerus, trium Imperatorum Mathematicus, ut assereret uniuscujusque Planetæ per auram Ætheream viam esse ΩΟΕΙΔΗΝ, *oviformem*. Suspicionem hanc in suo Marte luculenter confirmat: & cap. 40. præcipuè; fatetur tamen in Theoriâ Solis per circulos insensibilem errorem admitti, eo quod ob exiguam eccentricitatem ovalis ejus semita insensibiliter à circuli perfectione deflectat, esto in aliis Planetis deviatio manifestius appareat. Agit de hujusmodi Ellipsibus Ricciolus *in suo Almag. libr. 3. cap. 23. pag. 143. a.* ubi cùm omnia hæc fusiùs edisseruisset, ponit in margine, *Kepleri conatus non usquaque infelix.*

Promovit hanc Ellipticam Astronomiam Ismaël Bullialdus, qui, ut testatur Ricciolus, est de illâ optimè omnium ad hanc usq; diem meritus. Hic tamen non esse omninò Circulos rejiciendos asserit, nam *libr. 1. Astronomiæ Philolaicæ cap. 13.* licèt viam Martis ellipticam esse asseveret, & hanc figuram Theoricis aliorum Planetarum accommodet, nihilominùs ait. *Non ex solo calculo cognosci potest rem ita se habere, etsi enim in Marte quodammodò id colligatur, in Venere nusquam potest, in Terrâ quoque non ita planum: hi duo planetæ enim tantam Orbium Eccentricitatem non faciunt, ut sensibilis sit differentia, quæ inter Ellipsim, & Circulum contingit, nec in utra harum figurarum moveantur, cognoscere possumus ex observationum collatione. In Mercurio maximè sensibilis est Ellipsis, verùm iis locis apud nos non videtur, ex quibus rem ita esse certissimè colligamus: neque etiam in Saturno, Iove negotium de facili confici potest. Rationes verò physicæ, quas adducit Keplerus, solertiam animi produnt, non veritatem patefaciunt. Ex prævis itaque, & generalibus dispositionibus motuum notis* ΚΑΙ ʽΟΛΟϹΧΙΡΕϹΤΕΡΟΝ *acceptis, deduci possumus in notitiam figuræ, quam motu suo Planetæ describunt.*

Nos autem, quia sæpè Ellipses parùm absunt à Circulis: &, si aliquando multum absint, ad Circulos reduci possunt, illas non admittemus, sed puris Orbibus utemur, ut omnes Planetarum motus, & eorumdem differentias in hoc Libro I. exponamus.

ACROASIS I.
De Vocum significatione.

✠ Num. II.

SCientiæ singulæ, aut propriis vocabulis utuntur, aut si fortè communibus, illa accipiũt in significatione speciali. Hanc ob rem, quia sunt apud Astronomos nonnullæ voces, quæ Scholio indigere videntur, hanc Acroasim præmitto, cujus definitiones ita nomina exponent, ut non mediocrem rebus lucem afferant.

DEFINITIO I. *Centrum est punctum in medio Circuli.* Sic illud definio, quia in hoc Libro primo non utor aliis Figuris, ut motus Planetarum dilucidem. Sed, cur ejusmodi punctum *Centrum* dicitur? Exponam, & simul ostendam unam, & eamdem vocem in diversis Scientiis diversimodè accipi.

Porrò ΚΕΝΤΕΩ, est *pungo, stimulo.* Hinc ΚΕΝΤΡΟΝ, *stimulus, stimulatum.* *Qui scribunt de re rusticâ, Gallinaceorum plectra (Hisp. *los espolones de los gallos*) & virgas, quibus boves stimulant, *Centra* appellant. *Centra in arte equestri sunt calcaria; *in arte verò Militari, spicula, nec-non lancearum, & hastarum ferra. *Et in Arte Fabrili sunt lignorum, aut etiam quædam lapidum vitia, de quibus Theophrastus *in Hist. plant. libr. 5. cap. 3.* Plinius *libr. 16. cap. 59.* & alii disserunt. Et tandem in cristallo est similiter vitium, quod Plinius *libr. 37. cap. 2.* vocat *Salem.* *In Cosmographiâ ΚΕΝΤΡΑ vocantur cardines, quos cuspides nonnulli appellant.

Scapula. Vnde Apulejus in Cosmographiâ: *Cardinem*, inquit, *Mundi (sic enim dixerim Centrum) habet tellus*. *Et in Metricâ, quia ΚΕΝΤΡΩΝ, & abjecta litera Ρ, *Cento*, vestis est è variis panniculis, ac diversis interdum coloribus consarcinata, per similitudinem *Cento* vocatur carminis genus è carminum fragmentis hinc inde accersitis contextum: cujus felicissima inventio debetur Falconiæ, quæ ex Virgilii carminibus totam Christi passionem descripsit: quam imitata fuit Eudoxia, quæ idem argumentum ex Homeri versibus concinnavit. Hinc Virgiliocento, & ʽΟΜΗΡΟΚΕΝΤΡΑ, seu ʽΟΜΗΡΟΚΕΤΡΩΝ, cujus S. Hieronymus meminit. *Tandem in Mathesi ΚΕΝΤΡΟΝ est punctum in medio circulo, quod Plinius *umbilicum in medio circuli* vertit. Vnde Cicero 1. *Tusc.* ait. *Persuadent Mathematici Terram in medio Mundo sitam, ad Vniversi Cæli complexum, quasi puncti instar obtinere, quod* Centrum *illi vocant*. Et hac nos acceptione vocem impræsentiarùm accipiemus, & aliqua hinc vocabula, aut per derivationem, aut per compositionem orta, dilucidabimus.

Lamin. 41. *Fig.* 1.

DEFINITIO II. *Circulus* (Græcè ΚΥΚΛΟΣ) *est figura perfectissima, in quâ omnes à centro ad circumferentiam lineæ sunt æquales*. Talis est EBCDE: nam omnes, quæ ab A centro lineæ prodeunt, & veniunt in circumferentiam, sunt æquales.

DEFINITIO III. *Circulus Cõcentricus* (ʽΟΜΟΚΕΝΤΡΟΣ) *est, cujus centrũ in Terræ centro collocatur*. Nam, si Terra constituatur in A, tunc Circulus EBCD erit Concentricus. [Sicut aliqui Circuli dicuntur Concentrici respectu Terræ, sic alii possunt, & solent vocari Concentrici respectu Solis.] Aristoteles, & ejus Magistri Eudoxus, & Calippus, & omnes Astronomi prisci in delineatione Theoricarum usi fuêre concentricis.

Lamin. 41. *Figur.* 2.

DEFINITIO IV. *Circulus Eccentricus* (Grec. ΕΚΚΕΝΤΡΟΣ, vel ΕΓΚΕΝΤΡΟΣ) *est, cujus centrum distat à centro Terræ*. Vnde Circulus GHKLG, quia habet centrum in I, quando Terra collocatur in F, erit Eccentricus. Tunc FI erit *Eccentricitas*.

Lamin. 41. *Figur.* 4.

DEFINITIO V. *Epicyclus* (Græcè ΕΠΙΚΥΚΛΟΣ) *est circulus, qui totus est extra Terræ centrum*. Talis est STVX, talis etiam *bdef*. Centrum Epicycli circulum deferentem describit. Porrò Deferens simul, & Epicyclus possunt, & solent unico nomine significari. Nam *Concetrepicyclus* est Circulus deferens concentricus habens Epicyclum, ut vides in Circulo NOPQ: qui est concentricus Terræ positæ in M: & habet Epicyclum STVX. Et hoc Longomontanus modo Hypothesim Solis depingit. *Eccentrepicyclus* verò est Orbis quidam eccentricus præditus Epicyclo, qualis est *abgha*, cujus centrum est Z, distans à Mundi, & Terræ centro Y, intervallo ZY. Et hic Orbis Eccentricus describitur à *c*, centro Epicycli *bdef*.

Lamin. 41. *Figur.* 3.

Solent aliquando duo poni Epicycli, ut vides in Circulo *zyw*, quem *y* centrum prioris Epicycli delineat: in quo secundus Epicyclus ABC supra centrum *a* circumgyratur. Hi duo Epicycli solent esse inæquales: non tamen est necessarium, quod primus sit major, vel minor.

Lamin. 41. *Figur.* 6.

DEFINITIO VI. *Cyclocentricus est Circulus, qui centro suo circellum describit*. Talis est Circulus *qrstq*, cujus centrum est *m*, & per circellum *mponm* tempore opportuno percurrit.

Lamin. 41. *Figur.* 2.

DEFINITIO VII. *Æquans est circulus, quem nec Planeta, nec centrum Epicycli describit: & tamen in ipso centrum, à quo delineatur (Planetæ, aut Epicycli sit) æqualibus temporibus æquales arcus percurrit*. Sanè Sol circa centrum I æqualibus temporis intervallis, æquales arcus absolvit. Ergo hi arcus pertinent ad circulum GHKLG, quem ex prosthaphæresibus satis accuratè deducimus. Si Sol etiam hunc eumdem circulum peragat, non indiget aliquo Æquante. Et, quia Tycho per illum Circulum Solem circumagi putavit, non fuit de alio describendo solicitus. Cæterùm, quia ex motibus Stellæ Martis Ioannes Keplerus Eccentricitatem Solis esse bisecandam affirmat, nam integram Stella illa non tolerat, duos circulos (Æquantem, & Deferentem) debuit ponere: ut in illo arcuum servaretur æqualitas, & per hunc corpus Solis decurreret. Adhæserunt Keplero Maginus, Bullialdus, wendelinus, & alii. Ex his collige Circulum, quem dant prostha-

phæreses, si non sit Deferens, Æquantem esse: unde in Theoricâ Solis GHK: quia in centro I, arcus correspondent temporibus, Circulus LGHKL, erit Æquans, cujus centrum est I, & Eccentricitas IF. Posteà sumamus circinum, & altero pede posito in S, puncto inter I & F designato; & altero posito in L perigeio, ducamus circulum LghkL: & hic vocari poterit *Deferens*, erit enim ille ipse, quem Sol suo motu in Eclipticæ plano describit. Vult Keplerus bifariam Eccentricitatem Solis dividi: sed, si aliud postulent Observationes, ne ponas punctum S præcisè in medio, sed, ubi Observationibus meliùs respondeat.

Hæc volui uberiùs edisserere, quoniam Æquantem non omnes Astronomi bene exponunt: quid enim hoc nomine intelligendum sit, ostendit ratio, propter quam fuit inventum. Verbis Riccioli poteris manuduci: nam *in Almagesti novi libr. 3. cap. 22. pag. 147.b.* sic inquit. *Theoriam Solis absolverat Ptolemæus per simplicem Eccentricum: sed in quinq; Planetis minoribus usus est duplici Eccentrico, quorum unus Planetam, aut Epicyclum Planetæ defert: alter, quem* Æquantem *vocat, est is, in quo æqualis motûs, seu medii mensura spectatur: seu cujus respectu Planeta movetur æqualiter*. Sed alii? omnia confundunt. Sufficiat unum pro cæteris citasse Alstedium, qui *Encyclopædiæ libr. 17. part. 2. cap. 2.* (quod male inscribitur *sextum*) sic inquit. *Æquans est, qui motu centri epicycli describitur in plano Eccentrici, quod à centro Mundi, & Eccentrici abest pari intervallo, ad quod orbis Eccentrici, & Epicycli motus æqualis deprehenditur*. At motu centri Epicycli, non Æquans delineatur, sed Deferens. Nec est de ratione Æquantis, ut habeat centrum præcisè in medio, sed, ubi Opticæ rationes postulent: immò in Kepleri Sole non inter centrum Deferentis, & Mundi Æquantis centrum: sed inter centrum Æquantis, & Mundi centrum constituitur Deferentis.

Non solùm singuli Circuli habent diversa nomina, sed etiam diversa in ipsis puncta, ut distinguantur inter se, diversimodè denominantur. Sed hæ sunt voces præcipuæ, quæ debent impræsentiarùm explicari. *Aux, Absis, Apogeium, Perigeium, Aphelium, Perihelium, Apothesis, Perithesis,* &c. Et, ut omnes meliùs intelligas, septimam Figuram contemplare.

Lamina 41. Figur. 7.

Terrâ positâ in A, lineam FS perpendicularem demitte, & in ipsâ nota punctum B, & circellum EDCQ describe: quem peragat Q, centrum Deferentis GXP, qui hanc ob causam Cyclocentricus *vocari debet. Huic est similis Theorica, quæ apud Lansbergium servit Soli, nam in hoc est tota differentia, quod Terram ille circa Solem, & Ego Solem circa Terram conducam. Maxima Solis Eccentricitas est in* E, *minima in* C, *media apud* Q. *Posteà per* Q *Deferentis centrum, linea* GQR, *ipsi* FBS *parallela ducatur: & altera linea ab* L *in* H, *quæ per Terram, & centrum Deferentis trajiciat. Sol sit in* I, *Eccentricitas Epicycli Mercurii sit* IM, *& centro* M, *describatur epicyclus* KPH, *& per ipsum lineæ* QMP, *&* VAMO: *nec-non* TMK, *(quarum prima à* Q *centro Deferentis; secunda per* A *centrum terræ ducatur: & tertia lineis* FBS, *&* GQR *sit parallela) decurrant*.

Hac ob oculos positâ Hypothesi puncta, quæ proposuimus, exponamus.

DEFINITIO VIII. *Apogeium est punctum à Terrâ remotissimum: & Perigeium est punctum Terræ propinquissimum*.

Sicut in Deferenti, sic etiam in Epicyclo Apogeium, & Perigeium designantur. Illud est punctum remotissimum, hoc autem proximum. Apogeium Epicycli medium est punctum P à Deferentis centro Q remotissimum: unde Perigeium Epicycli medium erit Y punctum centro Deferentis Q propinquissimum: Et Apogeium Epicycli verum, erit in ipso Epicyclo punctum O à Terrâ A remotissimum: & Perigeium Epicycli verum erit punctum Z, Terræ proximum.

ΑΠΟΓΕΙΟΣ significat *à terrâ remotum* apud Aristotelem, Plutarchumque.

ΠΕΡΙΓΕΙΟΣ, *eum, qui circum terram est*, alii *terræ proximum* vertunt, sed hoc clariùs exprimit ΠΡΟΣΓΕΙΟΣ, quâ voce Aristoteles *libr. de Mundo*, Philo *de vit. Moysis libr.* 1. & alii utuntur.

Modò convertamus oculos ad Figuram. In Deferenti punctum G est Apogeium medium: H verum: & puncta opposita sunt Perigeia: nempe R medium, & L verum.

Copernicani, cùm respectu Solis Eccentricitates metirentur, non poterant uti his vocabulis, ut humiliora Orbitæ loca à sublimioribus distinguerent, & ideò invenerunt similia, quæ respicerent Solem: unde fit

DE-

DEFINITIO IX. *Aphelium est punctum à Sole remotissimum: & Perihelium punctum Soli proximum.*

Sicut à ΓΑΙΑ *Terrâ*, ΑΠΟΓΕΙΟΝ, & ΠΕΡΙΓΕΙΟΝ deducebatur: sic Copernicani à voce ἩΛΙΟΣ, quæ significat *Solem*, voces ΑΦΗΛΙΟΝ, & ΠΕΡΗΛΙΟΝ deducunt.

Planeta autem, qui per Orbitam KPH circa Solem pervolveretur, esset Aphelius (remotissimus à Sole) in P, & Perihelius, aut Perhelius (Soli proximus) esset in Y.

DEFINITIO X. *Si per Epicycli centrum linea perpendicularis demittatur, erit Deferentis perpendiculari parallela: ejusque punctum summum erit Apothesis, infimumque Perithesis:*

Sicut à voce ΓΑΙΑ, quæ est *Terra*, Apogeium, & Perigeium: & sicut à voce ἩΛΙΟΣ, quæ est *Sol*, Aphelium, & Perhelium, sic à voce ΘΕΣΙΣ, quæ est *positio*, Apothesis, & Perithesis derivantur.

Et in Theoricâ, quam dilucidamus, Apothesis est in puncto T, & Perithesis in puncto K.

DEFINITIO XI. *Aux significat locum eminentissimum, à Terrâ, & Sole præscindendo: unde Apogeia, & Aphelia etiam sunt Auges. Non datur vox, quæ Augi ex adverso respondeat; & ideò Perigeium, aut Perhelium* Punctum oppositum Augi *vocatur.*

Absis, vel ut scribunt alii *Apsis*, significat idem, quod *Aux*.

ARTICVLVS I.

De Systematibus.

Num. III.

OMnium Sphœrarum cōpages ΣΥΣΤΗΜΑ dicitur: & tametsi multa, & varia noster *Proteus Æthereus* exhibuerit, quia tamen tria sunt Plausibiliora: videlicet, Ptolemaicum, Copernicanum, & Tychonicum (cætera enim, aut sunt minùs nota, aut minùs in Scholâ recepta) de his ipsis aliquid sub initium præfabor, ut Lector possit habere singulorum notitiam. Et quidem tametsi de rebus in Proteo jam disputatis agam, non ea repetam, quæ ibi sunt dicta, nàm alia ibi debuerunt dici, & alia ibi omissa, hic poterunt opportuniùs scribi.

ACROASIS I.

De Ptolemæi Systemate.

Num. IV. *Lamin.* 41. *Figur.* 10.

VT Cœlos solidos esse supponamus, præcipit Ptolemæus; nam ab Eudoxo, Calippo, Aristotele, immò etiam ab Hipparcho solidos esse didicerat: monet tamen hanc non esse Thesim, sed Hypothesim, ut clariùs motus Cœlestes explicentur: unde *libr.* 13. *cap.* 2. *magnæ Syntaxeos*, quam hodie ex Arabico *Almagestum* vocamus, interdicit, nequis in Machinâ Cœlesti rem ita se habere existimet, ut Mathematici fingunt: & rationem adducit, *quòd consentaneum non sit* ΠΑΡΑΒΑΛΛΕΙΝ ΤΑ ΑΝΘΡΩΠΙΝΑ ΤΟΙΣ ΘΕΙΟΙΣ, *humana cum Divinis conferre*. Igitur stando Hypothesi, Erronibus singulis singulas Sphæras designavit, easq; composuit Orbibus sufficientibus ad omnes aspectuum differentias, prout potuit, illique concessum fuit tempori, explicandas.

Cùm ergo jam securioribus Organis fuerimus Olympi penetralia penitiùs scrutati, nec ingratum, nec difficile judico Theorías Ptolemæi, invitis sœculis etiam impræsentiarùm celebres, corrigere, & ad exactiorem delineationem promovere.

Supponit primò Ptolemæus Terram immobilem in Mundi centro quiescere; quod ipsum Veteres omnes Philosophos supposuisse reperio. *Plato enim, & post eum Aristoteles, Ægyptios sequuti, omnes Vniversi motus circulares circa Terram in medio totius collocatam fieri, pro rato habuerunt*, ait Antonius Deusingius *in Dissertatione* de vero Mundi Systemate *pag.* 3. Posteà Tellurem judicat Aëris

Aëris regionibus tribus, & has ambiri Ignis Sphœrâ. Ignis includitur in Sphœrâ Lunæ, de quâ edisserit *in magni Operis libr.4. & 5. & 6.* Hæc circumcingitur Cœlo Mercurii, de quo *ibidem* disputat, & iterum etiam *libro 9.* Post Mercurialem immediatè sequitur globus Venereus, de quo *decimo libro.* Supra Venerem constituitur Sol, Erronum universorum medius, supersidens Lunæ, Mercurio, Veneri: subjacens Marti, Iovi, Saturno. De Sole satis acutè agit *libro 3.* Amplissima est Sphœra Martis includit Apollineam, & à Ioviali occluditur: de ipsâ Ptolemæus *libro 10.* de Ioviali *libr.11.* Deniq; Orbis Saturni omnes Planetarios complectitur, & solis subditur Stellis fixis. De illo Ptolemæus *ejusdem magni Operis libr.11.* de iis autem *libr.7.& 8.*

Hunc Planetarum ordinem exhibet hoc barbarum carmen: nempe?

SIM.SVM.*sunt Cœli Errones, atq; ultima* Luna. Literis SIM SVM notaristicè, vel ut Hebręus loquitur per ראשי תבות *rasche teboth*, sive *dictionum capita*, intellexit Saturnum, Iovem, Martem, Solem, Venerem, Mercurium, Lunam. Clariùs hoc Distichon:

Saturnum, atq; Iovem, Martē, Solem, Veneremq;
Mercurium, Lunam Celsus Olympus habet.

Ptolemæus Sphœras Planetarias ita distinxit, ut superioris Erronis perigæum non esset Terræ propius apogæo inferioris. Systema totîus Mundi considera.

Lamin.41.Figur.8.

Systema Planetarium septem Sphœris coagumentatur: quæcumque autem Sphœra componitur Orbibus sex: ut tertia Figura repræsentat: in quâ A est centrum Terræ, & totîus Mundi. Orbis DE excentricus inadæquatè, penès concavam superficiem est concentricus ipsi A centro Mundi, convexæ est centrum B, eccentricitas BA. Hic orbis vocatur deferens Augem, & clauditur in Orbe EF adæquatè excentrico, cujus superficies concava respiciat B, & convexa C. Sequitur Deferens Epicyclum, Orbis HI parallelus, æqualisque, in quo includitur circellus (epicyclus) GMFN, quem corpus Planetarium peragit: Hunc cingit complementum ipsîus EF, nempe IK, & post complementum ultimum, nempe KL.

Orbis KL movetur eodem modo, ac DE. Ideirco Orbis EF, & IK eodem tempore.

Motus Epicycli in Lunâ, Venere, & Mercurio servat determinata tempora: in Marte autem Iove, ac Saturno est motus magneticus respiciens Solem, tali lege, ut linea, quæ transeat per Epicycli centrum, atque Planetæ corpus sit illi parallela, quæ transeat per Terram, & Solem.

Tria supponit Ptolemæus, ut theoricam Vniversi describat. Primum: Centrum Mundi esse immobile. Secundum: Tellurem semper esse in centro. Tertium: Orbes Planetarios esse duros, solidos, adamántinosque.

Primum Suppositum directè contra illos militat, qui totum hunc Mundum asserūt per spacium infinitum ruere, atque deorsum cadere. Erat hæc Veterum Philosophorum, qui ante Platonem scripserunt, opinio: quam rejectam, & improbabilitatis condemnatam Mersennus, & pauci alii Iuniores ad Scholam revocare conantur. Peccant autem hujus Opinationis defensores bifariam: cùm, quia tale spacium materiale non datur; tum, quia licèt daretur, motûs illîus non esset capax.

Porrò Spacium materiale, & reale (de hoc enim agitur: nam spacium imaginarium est merè imaginatum) extra Mundum non dari, demonstro breviter. Illud immensum vacuum, vel aliquid, vel nihil est: si nihil sit, intentum habeo; si aliquid iterum interrogo, utrùm creatum sit, vel increatum. Si increatum dixeris, vel erit Deus, vel aliquid, quod non à Deo. Si est creatum, spacium hoc non erit extra Mundum, quia is est, qui ex omnibus creaturis coalescit.

Dicis: Spacium illud esse nihil reale, sed aliquid imaginariè: videlicet, extensionem mente conceptam, atque capacitatem infinitam. Iam sic. Ergo motus ille non esset realis, sed solùm chimęricus, & imaginarius; quia sicut per medium reale corpora deferuntur realiter; sic per chimœricum non-nisi imaginariè, fictitièque moveri poterunt. Ergo realiter, & physicè loquendo, nec datur tale spacium, nec in eo hujuscemodi motus.

Prætereà: admittamus disputationis gratiâ dari tale spacium, per quod possit Mundus decidere: sed adhuc Mundum esse immobilem probo. Quia quicumque motus fit à virtute expulsivâ, vel attractivâ. Ergo extra Mundum, vel ex parte termini *à quo*, dabitur corpus, quod hunc Mundum fuget, sive, quod iste fugiat: vel ex parte termini *ad quem* dabitur corpus, quod hic Mundus appetat

petat, & à quo per analogiam attrahatur. Atqui hæc extra mundana corpora à nemine admittuntur; ergo Mundus per ſpacium immenſum non decidit.

Addiderim. Eſto dentur duo Mundi: nempe,

A & B. Simus in B, & is virtute expulſivâ à Globo A per lineam ABC expellatur. Virtus illa expulſiva infinita non eſt: ergo habet ſuam Sphœram activitatis, limitibus determinatam; ſit hæc in C: ergo cùm ad C noſter Mundus devenerit, ulteriùs procedere non poterit. Ergo perperàm aſſeritur æternus, & infinitus motus, qui clauditur duplici termino.

Quòdſi hujuſcemodi decensûs virtus expulſiva non ſit cauſa legitima, ſed attractiva, etiam immenſus nequit eſſe: Ratio? quia, ſi Mundus noſter eſt A, & corpus magneticè allectivum B diſtantia non erit infinita, utpotè, quæ terminis utrinque clauditur, ergo neque motus immenſus.

Maneat igitur Mundum hunc, quem incolimus, per ſpacium infinitum non cadere; quia, & hoc non datur; nec motui ſufficeret, ſi reverà daretur.

Secundum Ptolemęi ſuppoſitum Tellurem reſpicit, quam collocat in Mundi centro. Conſentiunt Antiquiores plurimi, atque præcipuè Ovidius *in Faſt. 6.*

Terra pila ſimilis nullo fulcimine nixa:
Aëre ſubjecto tam grande pendet onus.
Ipſa volubilitas libratum ſuſtinet Orbem,
Quique premat partes angulus omnis abeſt.
Cumque ſit in mediâ rerum regione locata,
Et tangat nullum, plùs-ve, minùs-ve latus.
Ni convexa foret parti vicinior eſſet:
Nec medium Terra Mundus haberet onus.

Incidunt in hæc carmina Copernicani, &, quia illam vocem *volubilitas* in ſecundo Diſticho inveniunt, terram opinione Naſonis volvi, & moveri exiſtimant: debebo igitur, ut illum ab hac notâ vindicem, numeros clariores afferre. Audiatur ergo iterum: quoniam ſubjungit paulò inferiùs.

Stat vi Terra ſuâ, vi-ſtando Veſta vocatur,
Cauſaque par Graji nominis eſſe poteſt.

Stat igitur, & non movetur terra opinione Naſonis. Subſcribit Ovidius Virgilio, qui in Operis divini libro primo *Iacentem* Tellurem nominavit:

Deſpiciens Mare velivolum, Terraſq; jacentes.

Sic ille videtur loqui, ut noſtras ab Æthereis diſtingueret, quæ non jacent, ſed tranſvolant. Hujus etiam opinionis fuit maximus ille ſui temporis Cyclometra Archimedes, natione Syracuſius, Sphœræque mechanicæ Inventor. Hic fecit artificialem Mundum, mœchanicis cyclis compoſitum, in quorum centro conſtitueretur Terra. Si fallar, eſt in culpâ Ovidius, apud quem *libr. Faſt. 6.* legi:

Arte Syracuſiâ ſuſpenſus in aëre clauſo
Stat Globus, immenſi parva figura Poli.
Et quantùm à ſummis tantùm ſeceſſit ab imis
Terra, quod ut fiat, forma rotunda facit.

Et hîc gravis ſuccurrit quæſtio de motu gravium, quæ ad terram venire videmus. Ioannes Phocylides Holwarda de Novis Stellis pag. 253. *Fatetur Ariſtoteles, imò expreſſis verbis profitetur, Gravia ad terram ſemper tendere per accidens: non quà terra eſt, ſed quà centrum totius univerſi illa occupat. Verba ejus ſunt lib. 2. de Cælo.* ΦΕ΄ΡΕΤΑΙ ΓΑ`Ρ &c. At, quia centrum punctum imaginarium eſt, virtute illud phyſicâ carere aſſero, & Ariſtotelis, & Peripatûs pace affirmo Gravia in terram, non quà centrum Mundi, ſed quà terram (hoc eſt, corpus magneticum, & attractivum) tendere. Sed, quia de hoc alibi uberiùs diſputo, nec verbum addam.

ACROASIS II.
De Ariſtarchi Syſtemate.

✠ Num. V. *Lamin.* 41. *Figur.* 11.

PYthagoræi, & inter ipſos Ariſtarchus Samius, Solem in centro univerſi poſuerunt. Excidit ab hominum memoriâ hæc opinio, & Ptolemæi ævo à nemine defendebatur: illam autem ab inferis ſepultam, & omninò oblivioni mandatam revocavit Nicolaus Copernicus Tornæus Boruſſus, natus ann. 1473. & condemnatus anno 1543. Viſa fuit hæc Opinio, aut Opinatio veriùs, cùm ipſi Nicolao, tunc omnibus coætaneis nova, nihil enim de Veteribus legerant, & ideò Nicolaum novæ hujus doctrinæ *Inventorem* vocarunt: at detexerunt poſteà *nihil eſſe novum ſub Sole*, & hanc ipſam Sententiam, quæ cenſebatur nova, antiquiſſimam eſſe. Audi Antonium Duiſinguium *in Diſſertatione* de Syſtemate Mundi

Mundi *pag.4. in fin.* qui sic ait. *Neque verò à Recentioribus demum hoc Mundi Systema excogitatum fuit, sed vetustissimæ Antiquitati Inventores sui debet: quippe harum Hypothesium auctor prohibetur Aristarchus quidam Samius; qui quadringentis ante Ptolemæum annis floruit: pluresque hujus sententiæ de mobilitate Terræ habuit Antiquitas Patronos. Quippe suo quidem tempore Aristoteles 2. de cœlo cap.13.t.72.* De situ ipsius Terræ, *inquit*, non eamdem omnes opinionem habent, sed plurimi quidem in medio jacêre dicunt, qui totum cœlum finitum inquiunt esse: Ii verò, qui Italiæ partem habitant, Pythagorici vocantur, contrarium asserunt: namque in medio quidem ignem esse ajunt; Terram autem unam esse Stellarum, ferrique circa medium, noctemque, atque diem efficere. *Per ignem verò Solem intelligebant: in quem sensum Plutarchus de Philolao*, ignem in medio collocabat, *inquit*, asserens ipsum esse Vniversi focum: *ac rursum*, Philolaus Pythagoricus Terram in orbem circumvolui existimabat circa ignem per circulum obliquum, consimili modo, qui est Solis, & Lunæ. *Atque hæc motuum Cœlestium ratio paulò ante hanc nostram ætatem, summi ingenii virum Nicolaum Copernicum Instauratorem sui invenit*: &c.

Constituebat itaque Aristarchus Solem in medio Vniversi, ut quarta Figura præ se fert: circa Solem, Orbitam E, quæ est Mercurii, disponit: & circa Mercurii Orbitam, sphœram Veneris D, sphœram hanc D claudit Orbis magnus, quem vocat, qui per circulum ABC motu annuo tellurem circumducit, ut motu ipsa suo Solem, nec-non cum illo Mercurium, & Venerem apparenter perferat per Zodiacum. Terræ Luna erat Satelles, & sicut Medicæi circa Iovem, sic ipsa circa terram convolvitur. Vltra orbem magnum est Martis circulus F: Iovis G: Saturni H. Inter H & K ponitur Cœlum cristallinum ἀναστρὸν, hoc est, nullo sydere præditum: & universum Mundum claudit Aplanes IKLM, sphera immobilis, in quâ sydera collocantur; quæ, quia nullum omninò motum habent, Fixæ dicuntur.

Et hîc quæri opportunè possit, *An Systematis hujus Antiquissimi Inventor, Copernicus vocari possit?* Potest quidem, & debet: quoniam tametsi hujus Systematis olim fuerit Inventor Aristarchus, nuper iterum fuit Inventor Copernicus: non enim hic aliquid de Aristarcho scivit; sed sicut ille olim, sic etiam hic nuper ingenio fuit ad istam opinionem deductus. Fatetur hoc ipsemet dicens, *Multâ, & longâ observatione tandem reperi*, (non ergo Aristarchi, aut Veterum aliorum lectione) *quod si reliquorum Syderum Errantium motus ad Terræ circulationem conferantur, & supputentur, pro cujuslibet syderis revolutione, non modò illorum phænomena inde sequantur, sed & Syderum, atque Orbium omnium Ordines, magnitudines, & Cœlum ipsum ita connectat, ut in nullâ sui parte possit transponi aliquid, sine reliquarum partium, ac totius universitatis confusione.*

Opinionem Copernici amplexi sunt Ioannes Keplerus, Philippus Lansbergius, Martinus Hortensius, Ioannes Phocylides, Godefredus Wendelinus, Ismaël Bullialdus, Galilæus de Galilæis, Christophorus Rothmannus, & alii Mathematici celebres: at eamdem hodie Astronomis tueri non licet post declarationem Cardinalium, qui eamdem contra sacram Paginam militare definiunt.

ACROASIS III.
De Tychonis Systemate.

Num. VI. *Lamin.41. Fig.12.*

ORbium omnium mensuras, & dispositionem connectit, & componit Tycho; imitatus Copernicum, ab illo in motu terræ abiens: nam Solem in Systematis centro constituit, illumque, & cum illo omnium sphœrarum Planetariarum centra motu annuo circa terram deducit. Hanc hypothesim commendant juniores, &, ut probabiliorem recipiunt.

De ejus Inventore, quid dicam? Vrsus Dithmarsus conatur ostendere esse antiquam, & ab Apollonio Pergæo delineatam. Quid scio? An ideò Inventor non vocabitur Tycho, qui nihil de Apollonii delineatione legerat? Non credo. Gloria ingenio debetur, non fortunæ. Systema illud Tycho proprio ingenio concepit, & peperit; proprio Marte illustravit: quod autem olim, vel alibi alius, alii-ve similiter fuerint philosophati, nihil contra Tychonis gloriam, qui illorum scripta non legit, & inventa nescivit. Vt omnia meliùs intelligas, considera Figuram quintam.

Si Terram circa Solem per Circulum ABCA

ABCA moveri jubeas, habes Systema Aristarchi, & Copernici: si autem Solem,& cum ipso omnium Planetariorum Orbium centra per circulum B D G E C; circa Tellurem G converti statuas; habes Tychonicum:hoc igitur,si bene perpendatur, nihil aliud est,quàm quædam Copernicani, & Aristarchiei Systematis transfiguratio.

Interim qualecumque hoc denique Systema sit,plurimis placuit; nam Ptolemaico Batavi tubi virtute exauthorato, & Copernicæo Cardinalium authoritate condemnato: solùm denique remanet.

Et, ut illud firmemus, sic poterimus argumentari. Sanè frustrà per plura fiunt,quæ per pauciora possent. Paucioribus autem circulis Cœlum delineat, & observationibus quibuscumque æquè, ac Ptolemaica, & Copernicæa, Tychonica Forma satisfacit: Ergo cæteris est præferenda. Probatur minor: Quoniam in Tychonicâ delineatione primò Deferentes Veneris,& Mercurii,& secundò Epicycli Martis, Iovis, ac Saturni tolluntur;supponitur enim à Tychone Centrum omnium Planetarum esse Solem: unde sequitur, quòd Martis currus Solarem sphœram in Acronychiis locis à D in E ingrediatur, atque Circulo Lunari appropiet.

Linearum omnium in Tychonicâ Formâ mensura.

Num. VII.

Aliud est (Lector candide) dare mensuras in Formâ Ptolemæi, Copernici, aut Tychonis, aliud in Opinione Ptolemæi, Copernici, aut Tychonis. Qui alicujus opinionem exprimere vult, eas quantitates debet ponere, quas ille posuit, cujus mentem dilucidat:qui autem in Formâ Ptolemæi,v.g. discurrit, non tenetur numeros à Ptolemæo designatos reponere, sed illos, quos illæsâ Formâ convenientiores judicat, ut Observationes salventur.

Forma Ptolemaica in hoc consistit, ut singuli Planetæ cœlum diversum habeat secundum utramque superficiem (concavam, & convexam) Terræ concentricum: compositum tamen quinque Orbibus, ut tertia Figura repræsentat. Et postulat prætereà hæc Forma, ut Cœli hunc ordinem servent inter se: ☽, ☿, ♀, ☉, ♂, ♃, ♄, ✶: nihil aliud.

Forma verò Copernicæa requirit, ut Sol in Vniversi centro constituatur, & circa illum hoc ordine convolvantur Planetæ ☿, ♀, *Terra*, ♂, ♃, ♄: & posteà abyssu maximâ interjectâ Firmamentum delineat, in quo jubet esse immobiles Stellas fixas. Planetis primariis (inter quos tertio loco ponitur, & numeratur Terra) accenset proprias Lunas, quas vocamus *Satellites*: Saturno unam, Iovi quatuor, Terræ unam: nam Luna hæc, quam videmus,nihil est in Copernicæâ Formâ, quàm quidam nostræ Terræ Satelles. Quod autem lineæ sint tantæ, aut non, Forma ipsa non postulant, quoniam in illarum mensurâ Astronomi Copernicani multùm differunt.

Forma tandem Tychonica est quædam Copernicææ Transfiguratio; nam Terram in Vniversi medio figit: & circa ipsam immotam,& immobilem intervallo opportuno movet Lunam: posteà Solem: & circa ipsum tanquam Satellites in duobus Epicyclis, in majori, & exteriori Venerem, in minori, & interiori Mercurium: & demum in amplissimis circulis orbitas Martis Iovis, & Saturni delineat.Tandemque ultra Saturnum Terræ concentricum Firmamentum describit: cui adsignat motum, quantum postulare videtur Stellarum promotio. In hoc Formæ essentia consistit: nam unusquisque lineas metiri poterit, prout postulent Observationes.

Sed, cur in Tychonicâ Formâ lineas metior, non autem in Copernicæâ, aut Ptolemaicâ? Quia hæ duæ posteriores non sunt veræ: quoniam Ptolemaicam Demonstratio condemnat, ostendens impossibilem esse, si Observationes stent, nam Mercurius, & Venus pulcherrimæ stellæ moventur circa Solem, ut Optica evidenter ostendit: quæ tamen, si volverentur infra Solem, essent ferè invisibiles. Copernicæam verò Formam condemnant Cardinales, & ideò, non ut Thesis, sed ut Hypothesis haberi potest:quam si aliquis, non tanquam veram ponere, sed tanquam falsam, ut calculi facilitati consulat, velit supponere, poterit mensuras in Tychonicâ Formâ designatas adsumere; nam ab stellis fixis præscindendo (has enim in immensum Copernicani removent) linearum, & orbium mensuræ in utrâque Formâ sunt eædem. Ad numeros igitur singulas lineas reducamus.

Iiii Sphœ-

Sphœræ Solaris Radius est omnium aliarum Linearum Regula, & sufficit illum in 10,000. partes dividere: nam, si Circulum habet 21,600'. Gradu 60. habebunt 3,600'. &, quia hunc arcum chorda 10,000. plus, quàm binæ particulæ singulis respondebunt minutis: Ergo de medio minuto semper poterit judicare noster calculus. Numeros sequentes meditêris.

1	036
2	072
3	108
4	144
5	180
6	216
7	252
8	288
9	324
10	360

10000	A
072	2
280	
252	7
280	
252	7
28	B

$2 = 77\frac{28}{36}$ C

Cursus numerorum ex A ad B, dant C, ut uni arcus minuto correspondeant partes 2. & 77. centesimæ unitatis partes, & adhuc 28. trigesimæ-sextæ partes unîus centesimæ.

Si essemus in Sole, esset in nostris oculis semidiameter Terræ grad. 0.3'.7''. & Luna esset Satelles, qui abesset à Terrâ, quando maximè distat, gradibus 3.6'. ferè: quod sic ostendo. Solem Terræ propinquissimum Tycho in semidiametro 1101. constituit: & Lunam remotissimam in 61. Sanè, si Sol abesset 1000. semidiametris Terræ, esset inde conspectæ Terræ semidiameter grad. 0.3'.28''. at distat Sol decimâ parte longiùs, ergo Terram parte decimâ minorem respicit. Erit ergo Terra à Sole perigeio conspecta gr. 0.3'.7''. Vt autem scias, quantum se Luna separaret à Sole, hanc Analogiam institue.

Vt se habet 1101. ad 61. ita Sinus totus ad Tangentem anguli separationis Lunæ à terrâ, si oculum haberemus in Sole. Quod numeri sequentes demonstrabunt.

	Logarith.
Vt 1101	3.04179
ad 61	1.78533
Sic Sinus Totus	10.00000
ad quem?	11.78533
Ad Tangentem	8.74354

Hæc autem Tangens correspondet angulo graduum 3.6'. ferè: nec audiendi, qui Solem propinquiorem affirmant. Illi autem, qui eumdem 10,000. semidiametris separant, Terræ semidiametro 21''. accensent, & de elongatione Lunæ à Terrâ sic discurrunt.

	Logarith.
Vt 10,000	4.00000
ad 61	1.78533
Sic sinus totus	10.00000
ad quem?	11.78533
Ad Tangentem	7.78533

Et hæc ipsa Tangens dat grad. 0.21'. ferè. Stat igitur oculo constituto in Sole Lunam fore terræ satellitem, & hinc inde parum ab illâ removendam.

Veneris Circulus Solem ambit sicut Lunaris Terram; ejus semidimetiens est earumdem partium 7,193.

Includitur in Orbe Veneris Mercurii Circulus, & ferè continet dimidiam partem: nempe? 3,573. Sed hic radius crescit usque ad part. 3,958. ut suo loco videbitur.

Semidiameter sphœræ Martis, est minor totâ diametro Solaris circuli continet etenim part. 15,183. & in loco acronychio scindit maximam Annuæ sphœræ partem, nam ex Marte perigæo ad Orbem Solis G intersunt particulæ 4,817. tot etenim Mars telluri propior esse potest, quàm Sol.

Circulus Iovialis Martiali amplior, capaciorque: describitur peripheriâ, cujus sit radius 53,995.

Tandem Saturni Curriculus omnes Planetarios Circulos complectitur, & circúmagit; est hujus Orbis amplissimi semidiameter partium 99,304.

Post Planetas universos constituitur Aplanes, syderibus fixis insignis. Orbis hic est Terræ concentricus, & præditus impulsu remisso, ac perindè tardissimâ circumlatione. Ejus diameter non liquet ex diurnâ parallaxi, quæ in tantâ distantiâ est insensibilis: non innotescit ex annuâ, quæ Tychoni est nulla: iccircò ex conjecturâ potiùs aliquâ supponitur, quàm demonstratur. Et quidem certum est inerrantia omnia sydera esse ipso Saturno sublimiora, adeòque, ut sint, supra Saturnum debes in summam dare maximam Solis à Tellure distantiam, maximam eccentricitatem Saturni, & Saturni radium. Et his omnibus consideratis Tycho concavam Firmamenti superficiem à nobis amovet 13,000. semidiame-

metris Terræ:convexam verò 14,000.ut craſſitudo ejuſdem Firmamenti ſit earumdem ſemidiametrorum 1000. nam videtur probabile alias ſtellas plus, & alias minùs à centro Telluris diſtare.

ACROASIS IV.

De parco Naturæ Genio.

❀Num. VIII. *Lamin.42.Figur.1.*

SAnè Naturæ Genius parcus eſt,nec enim abundat in ſuperfluis, nec deficit in neceſſariis. Et ideò cùm numeros præcedentes conſideras, inquiris, *An quanti ſunt, debeant neceſſariò manere? An fortè poſſint decircinari, & contrahi?*

Reſpondeo datos à nobis Acroaſi præcedenti numeros non eſſe Tychonicos, ſed Lansbergianos, ſed ad Formam Tychonicam accommodatos. *Addo* illos à Lansbergio, qui Copernico adhæret, contrahi non poſſe; nam turbarentur omnium motus, ſi manente Solis radio, quantus eſt, eſſent minores alii radii. *Subjungo* Tychonicos poſſe tam Solis, quàm aliorum Planetarum radios contrahere, quin Obſervationibus præjudicetur.

❀Num. IX.

VT poſſim demonſtrare hoc ultimum à Lunâ incipio, &, quia illam ſolam parallaxes concernunt, ejus à Tellure diſtantias jam ita Aſtronomi determinarunt,ut de paucis ſemidiametris Terræ diſſidium ſit. Ergo, quia ſupra Cœlum Lunæ Orbis ☊ & ☋ (caput, & caudam Draconis) Deferens poni debet, 70. diametros à Terrâ, ad Lunam pertinere dicamus, nec illuc Venerem poſſe deſcendere.

❀Num. X.

SEd, ubi collocabitur Sol? Orbis annui Radio, ſeu Semidiametro, Telluris ſemidiametros 1498. Philippus Lansbergius accenſet;hunc autem numerum dividit Parcus Naturæ Genius, & retinet 749.Ipſum autem non condemnes audaciæ; nam Keplerus *in ſuo Marte pag.71.* ſic inſit. *Non eſt Sol vicinior 230. ſemidiametris Terræ; non tamen infinitis abeſt: at inter 700. & 2000. nondum videtur certus aliquis numerus demonſtratus.* Vide Ricciolum *in ſuo Almageſto libr.3. cap. 7. pag.105.b.* Nulli ergo demonſtrationi obverſabitur, qui Lansbergianam Solis diſtantiam 1498. biſecuerit, & retinuerit 749. Immò, nec ille, qui adhuc biſecuerit biſectam: nam 374.multò plures ſunt, quàm 230. Nos interim 749. retineamus. Vt cætera meliùs intelligas, Tabulam ſequentem conſidera.

		Lansbergius.	*Semiſſis.*	*Craſſitudo Orbium.*
Orbis annui Radius		1498	749 = 25	> 41 = 00
Ejus Eccentricitas		91	20 = 50	
Diſtantia	maxima	643	321 = 50	> 79 = 00
☿ à ☉	minima	485	242 = 50	
Diſtantia	*maxima*	1097	548 = 50	> 20 = 00
♀ *à* ☉	*minima*	1057	528 = 50	
Diſtantia	maxima	2496	1248 = 00	> 221 = 00
♂ à ☉	minima	2054	1027 = 00	
Diſtantia	*maxima*	8461	4230 = 50	> 370 = 50
♃ *à* ☉	*minima*	7720	3860 = 00	
Diſtantia	maxima	15729	7864 = 50	> 849 = 00
♄ à ☉	minima	14031	7015 = 50	

749 = 25.A
242 = 50.B
991 = 75.C
749 = 25.*a*
5 = 75.*b*
755 = 00.*c*
755 = 00.D
184 = 43.E
570 = 57.F
53 = 24.G
623 = 81.H
749 = 25.I
528 = 50.K
1277 = 75

Non eſt, cur Eccentricitatem Solis variabilem eſſe dicamus, & ideò ingenioſa Aſtronomorum de Solaris Eccentricitatis variatione commenta interìm, donec demonſtrentur, rejiciemus.

❀Num. XI.

SOle in loco opportuno conſtituto, debet Mercurii ſphœra delineari: ſed antequam circinum ſumam, voces exponam aliquas, quibus uti neceſſariò debemus.

Apogeius Planeta dicitur,quando remotiſſimus

ſimus à Terrâ eſt: *Perigeius*, quando eſt proximus. Locus, in quo eſt Planeta remotiſſimus, *Aux* etiam dicitur: *Oppoſitum Augis* differt à Perigeio, nam in multorum Theoricis Planeta circa centeſimum ſexageſimum ab Auge gradum perigeiat, & inde iterum à nobis removetur.

Sicut voces *Apogeius*, & *Perigeius* reſpiciunt Terram, ſic voces *Aphelius*, & *Perihelius* Solem. *Aphelium*, & *Perihelium* ſunt loca, in quibus Planeta *Aphelius* ſummè diſtat à Sole, & *Perihelius* ſummè accedit ad Solem. Cùm autem Orbes Planetarum univerſi ſint eccentrici Soli, & eorum Cœli centra ſua in pentacentricâ lineâ inter Solem, & Tellurem habeant, ubi procurrunt ſupra Solem erunt Perihelii: Aphelii autem, quando vel infra Solem, vel in oppoſitâ Cœlorum plagâ regrediuntur.

Præter Eccentricum ſingulis ſphœris addimus Epicyclum, cujus diameter craſſitudinem ſphœræ exæquat: &, cùm Planeta concavam ſui Cœli ſuperficiem attingit, eſt in epicycli perigeio; &, cùm convexam, in apogeio.

Et hæc, ne ſubſit aliqua æquivocatio, breviter notaviſſe ſufficiat. Sed quantum diſtat Superficies Orbis Mercurii concava? Quando directus, & ſupra Solem pervolans ipſe Mercurius eſt, ſi fortè ibi perigeium epicycli pertranſeat, jubetur à Sole diſtare 242 ═ 50. ſemidiametris Terræ, & vocari *Synhelius*, quod nomen ceteris etiam Planetis, ſi ſupra Solem, & in inferiori epicycli parte ſint, adaptabimus: nos ſufficere, ut diſtet 5 ═ 75. ut in *b*: adeòque à Tellure 755 ═ 00. judicamus: & diſcurrimus ſic.

		Logarith.
Si diſtant. ☿, *&* ♁ *prior*	991 ═ 75	2.99684
dant Radium Concavi	242 ═ 50	2.38471
Tunc diſtantia poſterior	755 ═ 00	2.87795
quid dabit?		5.26266
Dabit Radium Concavi	184 ═ 43	2.26582

Si centrum ſphœræ Mercurii diſtaret à Terrâ 749 ═ 25. ſemidiametris Terræ, ut in A, & minor Radius eſſet 242 ═ 50. ut in B: tunc A & B ſimul darent diſtantiam Synhelii, ſeu ſuperficiei concavæ 991 ═ 75. ut in C. Et poſteà. *Si* C *dat* B, *tunc* G *dabit* D. Auſero D ab E, & retineo F. Et aſſero centrum ſphœræ Mercurii diſtare à Terræ centro 570 ═ 57. ſemidiametris ejuſdem Terræ, ut in F. Et deinde craſſitudinem Orbis, ſeu epicycli diametrum ſic exploro.

		Logarith.
Si Radius prior	242 ═ 50	2.38471
dedit craſſitudinem	70 ═ 00	1.84510
Tunc Radius poſterior	184 ═ 43	2.26582
quid dabit?		4.11092
Dabit craſſitudinem G	53 ═ 24	1.72621

Ergo, ſi Orbis Mercurii craſſitudo eſt 53 ═ 24. ut in G, tunc ſumma Planetæ in Aphelio diſtantia à Terrâ erit 808 ═ 24. ut in H, nam D & G faciunt H. At uberioris doctrinæ gratiâ, cæteras etiam lineas menſuremus.

Centrum Cœli ☿ *diſtat à* ♁	570 ═ 57
Radius ejuſdem Cœli Concavi	184 ═ 43
Diſtantia ☿ *Synhelii*	755 ═ 00
Craſſitudo Cœli	53 ═ 24
Diſtantia ſuperficiei convexæ	808 ═ 24

Et veniendo infra Solem.

Sol diſtat à ♁, *ſeu Terrâ*	749 ═ 25
Centrum Cœli ☿ *etiam à* ♁	570 ═ 57
Diſtantia hujus centri à ☼	178 ═ 68
Radius ejuſdem Cœli concavi	184 ═ 43
Diſtantia ſuperficiei concavæ à ♁	386 ═ 14
Craſſitudo Cœli	53 ═ 24
Diſtantia ſuperficiei convexæ	332 ═ 90

Sicut illæſo calculo totum Mercurii Cœlum depreſſimus, contraximuſque, ſimili diligentia cæteros Cœlos deprimamus, & contrahamus.

Num. XII.

Assumamus ergo pro concavæ ſuperficiei Veneris ſupra ☼ volantis à Tellure diſtantiâ 810 ═ 00. ut inter ejus circulos, & Mercurii circulos aliquod ſpacium relinquatur. Vbi igitur ſtella Veneris habebit centrum?

Erat priùs diſtantia Solis, ſeu centri Orbis Venerei à terrâ ſemidiametrorum terreſtrium 749 ═ 25. ut in I, adde Radium ſuperficiei concavæ ſphœræ Venereæ 528 ═ 50. ut in K, & habebis 1277 ═ 75. maximam concavæ ſuperficiei diſtantiam, ut in L. Et tunc diſcurro ſic.

		Logarith.
Si diſtantia prior L	1277 ═ 75	3.10644
Dat Radium Concavi K	528 ═ 50	2.72304
Tunc diſtant. poſterior M	810 ═ 00	2.90849
quid dabit?		5.63153
Dabit Radium Concavi	335 ═ 05	2.52509

Radius

Radius igitur Concavæ Sphœræ Veneris est 335 =05. ut in N, qui subductus ab M 810 =00. maximâ distantiâ concavi Veneris à Terrâ, relinquit O 474 =95. Et tantum distabit centrum sphœræ Veneris à centro Terræ. Sed, ubi respectu Orbis Mercurii? Dabit computus. Orbem ipsius consideremus. Concava Mercurii superficies, ubi pentacentricam lineam infra Solem intersecat, distat à centro Terræ 386. Ergo centrum Cœli Venerei manet altiùs.

Superest, ut crassitudinem sphœræ Veneris determinemus.

		Logarith.
Si Radius prior	528 =50	2.72304
dabat crassitudinem	20 =00	1.30103
Nunc Radius posterior	335 =05	2.52509
quid dare poterit?		3.82612
Dabit crassitudinem	12 =69	1.10308

His positis distantias, quas Venus in diversis habet locis, investigemus. Et primò ab Orbis centro in superiorem partem adscendamus.

Centrum Cœli ♀ distat à ⊕	474 =95
Centrum Cœli ☿	570 =57
Centrorum ♀ & ☿ distantia	95 =62
Radius Concavi ♀	335 =05
Superficiei concavæ distantia à ⊕	810 =00
Crassitudo Cœli ♀	12 =69
Summa ♀ à ⊕ distantia	822 =69

Et descendendo deorsum Terram versus.

Centrum Cœli ♀ distat à ⊕	474 =95
Radius concavi Orbis	335 =05
Superficiei concavæ à ⊕ distantia	139 =90
Crassitudo Sphœræ	12 =69
Minima ♀ à ⊕ distantia	127 =21

Venus igitur eminentissima removetur à nobis 822 =69. & humillima 127 =21. semidiametris Terræ. Non ergo in Lunæ Cœlum ingreditur, sed magnum adhuc spacium relinquit, ut adhuc contrahere hunc Mundum Parcus Naturæ Genius posset, si vellet. Sed, cur non contrahimus nos? Ne vexemur à Marte, qui excurrere liberè vult, & has contractiones non approbat, ut statim videbimus.

Num. XIII.

Progrediamur ulteriùs, & centrum Martialis sphœræ investigemus. Venus remotissima per 822 =69. extollebatur. Ergo, ne impingant, in medio aliquod spacium interponatur. Poterimus igitur dicere concavam sphęrę Martialis superficiem ibi per 825 =00. à Tellure distare. Et tunc inîre computum, quem propono.

Distantia Solis à Terrâ	749 =25
Radius Concavi Martis	1027 =00
Summa utriusque	1776 =25

Hinc nascitur hæc Analogia.

		Logarith.
Si distantia prior	1776 =25	3.24950
dabat Radium	1027 =00	3.01157
Iam distantia posterior	825 =00	2.91645
quid dabit?		5.92802
Dabit Radium	477 =00	2.67852

Et Radius subductus à distantiâ, quam priùs determinavimus, videlicet 825 =00. relinquet 348 =00. Et tantùm aberit à nobis centrum spœræ Martis. Et hinc transeundo ad crassitiem.

		Logarith.
Si Radius antiquus	1027 =00	3.01157
dabat hanc	221 =00	2.34439
Modò Radius novus	477 =00	2.67852
quantam dabit?		5.02291
Dabit hanc	102 =65	2.01134

His præmissis, adscendendo ad Aphelium, supputationem promoveamus.

Centrum Sphœræ ♂ distat à ⊕	348 =00
Radius Concavi	477 =00
Superficiei concavæ distantia à ⊕	825 =00
Crassitudo Orbis	102 =65
Superficiei convexæ distantia à ⊕	927 =65

Et deorsum descendendo, lineas cæteras determinemus, Apheliumque considerantes.

Centrum Sphœræ ♂ distabat à ⊕	+ 348 =00
Erat Radius Concavi	477 =00
Ergo superficiei concavæ dist. à ⊕	− 129 =00
Et erat crassitudo Orbis	102 =65
Ergo convexa superf. distabat à ⊕	− 231 =65

Linea, quâ parte à Terræ centro Solem versus dirigitur, charactere positivo (+) signatur: quâ verò parte in oppositum tendit, negativo (—.)

Num. XIV.

Inter Lunam altissimam, & Venerem humillimam observabas spatium valde magnum

gnum relinqui, quod nullis usibus utile videretur : modo inter Lunam, & Martem etiam satis magnum metiris, judicasque, Parcum Naturæ Genium posse, & debere prodigalitatis accusari. Hanc ob rem adhuc contrahis numeros, Martique indulges, ut sicut permittente Tychone in Solis sphœram ingreditur, sic etiam modò te jubente in Lunarem, aut etiam Sublunarem se regionem insinuet, Soli oppositus; dum ex altero latere in eamdem Lunæ sphœram ingreditur Venus retrograda.

Respondeo non debere hos numeros ita contrahi, ut hinc Venus, inde Mars, peregrinentur per regionem Lunarem : nam interdum in Lunam impingerent, & Mundialem machinam perturbarent.

Dices hanc rationem non esse gravem propter duo. (1) Quia Mars Tychonicus est Cœli Solaris incola, & sicut auram Solarem percurrit, sic etiam percurrere posset Lunarem. (2) Quia in eodem Oceano sunt multæ naves, quæ motibus diversis, aut adversis feruntur, & tamen inter se non impingunt, quia præcavetur hoc periculum à dexteritate Navarchi. At singulis Stellis, & Planetis præcipuè, inimò etiam novis Stellis, & Cometis, ut nonnulli opinantur, Angelus præsidet; quem, quia omnia necessaria ad Vniversi securitatem intelligit, vocat *Intelligentiam* Peripatus. Et quidem, quod in exercitu dux, in curru auriga, & in navi navarchus, hoc in stellâ est Angelus: Ergo non est, cur timêre possimus Martis, & Lunæ collisionem.

Ex his duabus Responsionibus prima, non sedat animum, nec satisfacit difficultati: nam per Solare Cœlum Mars trajicit liberè, & ab omni securus periculo : non enim illac transit, nisi oppositus Soli, quo videlicet tempore Sol, Mercurius, & Venus sunt ex alterâ parte. Quam ob rem, si Mars motu suo Lunæ Cœlum secaret, quando illa in conjunctione taceret; aut Venus ex alterâ parte, quando Luna plenâ facie luceret; nullum esset periculum. Cæterùm, quia possunt Mars, & Luna circa oppositionem cum Sole, & possunt Venus, & Luna circa conjunctionem cum Sole concurrere, ideò timeri posset, ne hi duo globi impingerent, antiquumque rerum Cœlestium ordinem conquassarent.

Secunda ratio non debet omninò contemni; quoniam Vallesius *in Physic. contr.* 11. & 26. apud Ricciolum *in Almag. libr.* 9. *sect.* 2. *cap.* 1. *pag.* 247. *a.* docet stellas moveri partim à propria formâ, & partim ab extrinseco: nam, & habent intrinsecam virtutem, quâ Cœlos permeant, & habent Intelligentiam adsistentem extrinsecùs, quæ ipsarum velocitatem moderetur. Ergo Martis, & Lunæ Intelligentiæ, utriusque stellæ velocitatem ita moderabuntur, ut tardiùs altera, velociùs altera moveatur, ut vitetur periculum.

Nec debes dicere, hanc rationem non concernere me, qui nego ab Angelis stellas moveri: nam licèt id pernegem, illas ipsas præsidio Angelorum subjicio, & irregulares, extraordinariosque earumdem motus, ab Angelis provenire, assero cum Nierembergio *in Philosoph. libr.* 6. qui est *de vitâ Stellarum*. Sicut ergo Angelorum ministerio Sol, & Luna hæserunt præcipiente Iosuë : (quod prodigium accidisse iterum, iterumque in vitâ Domini Cisneros, & Sancti Xaverii narratur. Vide Owiedum *controvers.* 1. *de cæl. punct.* 1. *num.* 7. Velasquez, Sherlogum, Ricciolum *loc. cit.* & alios) Sol regressus est, ut petiit Achaz; & in Christi passione, ab opposito loco, in quo versabatur, ad conjunctionem Luna rediit, & eclipsavit Solem, ut S. Dionysius observavit. Si hæc, & similia Angeli præstiterunt, quid mirum, si habeant curam, ne Planetæ impingant, aut stellarum fixarum Constellationes perturbentur.

Si autem nolim impendere Angelos, ut Lunam, Martemque eximam à concursu, adhuc suppetent causæ Physicæ, quæ illos poterunt à periculo quocumque liberare. Virtus Magnetica, sicut hinc adtrahit, inde repellit: ergo, si ejusmodi virtus corporibus Planetarum inhæreat, alterutrum à viâ recedet, si instet impingendi periculum.

Sed, cur ad Deum, Angelos, & miracula, cur ad prodigia recurremus, & Cœlestium corporum ordinem, motusque, ne perturbentur, perturbabimus? Sunto motus Ætherei uniformes; ne ipsi ab Angelis, aut à causâ aliquâ naturali mutentur: & ideò Mars hinc, Venus inde super Lunarem regionem (quam seu globum, seu Cœlum, seu sphœram vocavero, perviam, & liquidam esse suppono) cum sunt proximi Telluri, transeant.

Volebam in Marte numeros adsumptos augere, ut illum Soli oppositum supra Lunam perducerem, interim decrevi intactos

eos

eos relinquere, nam manent interim, donec propriam mentem exponam, & hoc nostrum *Interim* terminum habeat.

Num. XV.

MArs Soli conjunctus, quando est altissimus, per 927 ≕ 65. semidiametros terrenas elevabatur: ergo Iovem conjunctum Soli, quando humillimus est, per 930 ≕ 00. removeamus: & quales lineæ ex hac prodeant Hypothesi, speculemur.

Distantia Solis à ⊕	749 ≕ 25
Radius Concavi ♃	3860 ≕ 00
Summa utriusque	4609 ≕ 25

Et ex his numeris hanc poterimus instituere Analogiam.

		Logarith.
Si distant. ♃, *&* ⊕ *prior*	4609 ≕ 25	3.66363
dabat Radium concavi ♃	3860 ≕ 00	3.58659
Hæ distantia posterior	930 ≕ 00	2.96848
quid dabit?		6.55507
Dabit Radium	778 ≕ 83	2.89144

Ergo à distantiâ, quam priùs determinavimus (nempe, à P) subducatur Radius Q, & adquiremus R, dicemusq; Cœli Iovialis centrum distare à nobis 151 ≕ 17. Et Cœli crassitudinem inveniemus hoc modo.

		Logarith.
Si Radius ♃ *prior*	3860 ≕ 00	3.58659
dabat Crassitudinem	370 ≕ 50	2.56820
Iam Radius posterior	778 ≕ 83	2.89144
quantam dabit?		5.45964
Dabit profectò	74 ≕ 66	1.87305

Ergo colligentes omnes lineas, eisdem convenientes numeros adscribamus. Et adscendendo per illam lineam, quam *pentagramma* vocabamus.

Centrum Cœli ♃ *distat à* ⊕	+ 151 ≕ 17
Radius Concavi	778 ≕ 83
Superficies Concava distat à ⊕	+ 930 ≕ 00
Crassitudo Orbis	74 ≕ 66
Superficies convexa distat à ⊕	+ 1004 ≕ 66

Et in oppositam plagam descendendo.

Centrum Cœli ♃ *distat à* ⊕	+ 151 ≕ 17
Radius Concavi	778 ≕ 83
Superficies concava distat à ⊕	− 627 ≕ 66
Crassitudo Orbis	74 ≕ 66
Superficies convexa distat à ⊕	− 702 ≕ 32

Et tandem ad Saturnum veniamus.

Num. XVI.

IOvis Soli conjuncti summa altitudo erat 1004 ≕ 66. ergo ibidem Saturnum, quando humillimus est, 1010 ≕ 00. semidiametris Terræ à nobis distare dicamus, & ex hac Hypothesi discurramus.

Distantia ☼ *à* ⊕	749 ≕ 25
Radius Concavi ♄	7015 ≕ 50
Summa utriusque	7764 ≕ 75

Instituamus itaque Analogiam.

		Logarith.
Si distant. ♄ *&* ⊕ *prior*	7764 ≕ 75	3.89012
dabat radium concavi ♄	7015 ≕ 50	3.84606
Nunc dist. hæc posterior	1010 ≕ 00	3.00432
quantam dabit?		6.85038
Dabit Radium Concavi	912 ≕ 55	2.96026

Ergo, si à puncto, in quo concava Saturnii Cœli superficies scindit pentagramma, Concavi Radius abscidatur, manebunt semidiametri Telluris 97 ≕ 45. ut vides in STV. Et tot à nobis semidiametris centrum Cœli Saturnii removebitur. Et hæc distantia etiam Cœli crassitudinem dabit: Nam,

		Logarith.
si	7015 ≕ 50. *Radius prior*	3.84606
dabat	849 ≕ 00. *Crassitudinem*	2.92891
Modò	912 ≕ 55. *Radius posterior*	2.96026
quantam dabit?		5.88917
Dabit	110 ≕ 44. *ut vidisti*	2.04311

His præmissis, à centro sphœræ Saturniæ Solem versus, & in oppositam partem excurramus. Et primò in superiorem partem.

Centrum Cœli ♄ *distat à* ⊕	+ 97 ≕ 45
Radius Concavi	912 ≕ 55
Superficies concava distat à ⊕	+ 1010 ≕ 00
Crassitudo Orbis	110 ≕ 44
Superficies convexa distat à ⊕	+ 1120 ≕ 44

Et posteà per Terram transeundo.

Centrum Cœli ♄ *distat à* ⊕	+ 97 ≕ 45
Radius Concavi	912 ≕ 55
Superficies Concava distat à ⊕	− 815 ≕ 10
Crassitudo Orbis	110 ≕ 44
Superficies Convexa distat à ⊕	− 925 ≕ 54

Num. XVII.

CVm igitur Saturnus, quando remotissimus est, distet à nobis 1120 ≕ 44. semidiametris, non erit, cur multò altiùs affixas

 stellas

stellas collocemus. Iubeantur igitur 1125. semidiametris Terræ distare, ut maneant in eodem ferè loco, in quem Sol ab Hipparcho, Ptolemæo, Alphonso, Copernico, & aliis Antiquis Astronomis collocabatur. Nunc colligamus omnia, & totum Systema describamus.

Pono punctum in A, *& ibi constituo Tellurem, & esse Universi centrum assirmo.*

Per hoc punctum demitto lineam perpendicularem S Z, *quam* Hexacentricam *ideò nomino, quia in illâ sex centra, sex Cælorum, qui sex Planetis* (videlicet ☼, ☿, ♀, ♂, ♃, & ♄) *adsignantur, ponuntur.*

Supra centrum A *in distantiâ debitâ (nempe, 24 =54.) punctum* Æ *notetur, quod centrum Circuli Solaris repræsentet: & circa illum ducatur Solis* McX. *Hæc orbita non habent latitudinem, nam à centro corporis Solaris describitur: & ideò non adsciscit duplicem numerum, sicut aliæ, quas centrum Epicycli delineat. Tunc enim ponuntur duo numeri, quorum major maximam, minor minimam remotionem significat.*

Centrum L *cadit infra Solem, & circa illum* NaI *sphæra Mercurii describitur.*

Centrum K *infra* L *ponitur, & circa illud Venus per circulum* ObF *debito intervallo rotatur.*

Concava recurrentis Mercurii superficies scindit Hexacentricam *lineam in semidiametrorum terrestrium* 386 =14. *distantiâ: convexa in* 332 =90. *Interest centrum Orbis Martis* H, *quo elevatur à nobis sem.* 348 =00. *Cadit ergo in perigeii* I *latitudinem. Circa hoc punctum iter suum in amplissimo circulo* PdT *peragit. Scindit Orbitam Solarem in* C, *& eò ferè descendit, quò Venus cum infra Solem contra ordinem signorum recurrit.*

Sed, & Iuppiter est Solaris Cæli incola: nam supra centrum, quod inter convexam Mercurii Cæli superficiem, & concavam Veneris in G *concipitur. Et* QdV *peripheriam describit. Cælum Solis pertransit in* d, *& posteà multò plus, quàm Sol, Tellurem versus se demittit.*

Saturnus Solare Cælum non vult ingredi, sed super illud tardo motu decurrit: Cælum ejus habet centrum in E, *inter convexas Lunaris, & Venerei Cæli superficies.*

Centro A, *& radio* AS, *tandem Circulus* SfZ *describit, quo repræsentatur Aplanes, in omnia fixa sydera sunt constituta.*

Et hæc est Systematis Mundani Idea, quam Naturæ parcus Genius describit. Et quidem, si est verum, quod sub initium nos monebat Keplerus, Solem ultra 700. Terræ semidiametros distare à nobis nullâ demonstratione evinci, nihil contra hanc delineationem objicere Astronomi poterunt, quod expeditam solutionem non habeat.

ACROASIS V.

Fert de Systematibus præmissis Censuram.

Num. XVIII.

Non eget nostrâ, quod habet Censuram Ecclesiæ. Rejiciatur igitur Copernicanum, & duo alia sub tribunali remaneant. Systema Ptolemaicum improbabile est; nam Venerem, Mercuriumque circa Solem moveri, à nemine negari potest. Stet ergo Tychonicum.

Contra hoc Systema Christophorus Rothmannus, Cœlum violentiam pati, & centra omnium sphœrarum violenter propelli conqueritur. Sed Tycho literis datis 21. Februar. 1589. pag. 148. satisfacit: inquit enim. *Quod autem meæ Hypothesium inventioni objicis, tractionem quamdam violentam, & ordinis confusionem, retrogradationisque in quinque Planetis labem, nihil moramur. Non enim esse tractionem quamdam involuntariam* (hoc est, à principio externo, passo non conferente vim) *sed naturalem, & divinitùs insitam concomitantiam, observantiamque, quâ quinque Planetæ Solem, quocumque eat, semper in meditullio suarum revolutionum respiciunt, consentaneum est. Et quânam quæso corporali, tenacique materiâ copulatur magnes, & ferrum, ita, ut unum alterum appetat, etiam interposito alio corpore? Si hoc in terrestribus inanimatis fieri potest naturaliter absque violentiâ, quid in cælestibus, quæ* (corpora magnetica sunt, &) *animata esse* (vitam loco-motivam inter vegetativam, & sensitivam mediam post P. Ioannem Eusebium Nierenbergium multi Philosophi Planetis, & astris concedunt) *& scientiam divinitùs innatam, mirabilem, & præstantiorem, quàm putatur, habere* (sed hoc esset jam nimium, nisi Scientiæ nomine Intelligentia non informans, sed adsistens; hoc est, Angelus dirigens, intelligatur) *Platonici, sapientioresque philosophantium non negarint? Perpende diligentiùs ea, quæ in fine 16. cap.*

cap. libr. 2. Plinii ab eo adducuntur, de ratione stationum, & regressionum trium superiorum Planetarum, quæ licèt ambigua, obscuraque, vel prorsus absurda videantur, tamen non omnia sunt planè de nihilo: satisque hinc colligitur vetustissimos Mathematicos, qui etiam Terram in medio Mundi quiescentem constituère, epicyclos prorsus ignorasse, & aliâ quâdam occultiore ratione istas apparentias, quæ inde salvantur, ad Solem retulisse, neque inconveniens duxisse, Planetas Soli ita obnoxios esse, licèt nulla intercederet materialis colligatio. Sed ipse textus te de pluribus admonebit.

His tamen non obstantibus, quidquid sit de totâ sphœrarum compage, quia non tam quæritur Physica veritas, quàm calculi expediendi facilitas, superiorum Planetarum sphęras ad formam Ptolemaicam reducam, & annuo Epicyclo exornabo; quod in Saturno, & Marte Ricciolus præstitit: Venerem, & Mercurium cum Sole movebo: & in omnibus omninò Theoricis summã uniformitatẽ servabo.

ACROASIS VI.

De Æquinoctiorum Anomaliâ.

❧Num. XIX. *Lamin. 41. Figur. 9.*

SCio illam à Iunioribus, plerisque negari. Keplerus *in Rudolph. Præcept. part. 4. c. 34. pag. 117. a.* [Si, vel nulla reverà est mutatio Obliquitatis Eclipticæ; vel talis, ut Polus Eclipticæ temporariæ libretur in Coluro Solstitiorum: hoc, inquam, posito nulla prosthaphæresis Æquinoctiorum motûs est exquirenda.] Interìm, quia à multis admittitur, debebit impræsentiarùm explicari.

Sit quadrans Eclipticæ PCR, *Æquinoctium medium immobile maneat in* C, *& medium libretur ab* A *in* D, *& à* D *in* A. *Sed quanta erit linea* CA, *aut* CD? *Dum alii aliter statuunt, nos grad. 1.15′. ponamus.*

In initio Epochæ Nabonassaris erat Æquinoctiorum Argumentum in gradu 217. 59′. 28″. Et in initio Epochæ Christianæ in gradu 14. 41′. 18″. Dietìm peragit 2″. 4‴. 4ᶦᵛ. 39ᵛ. 3ᵛᶦ.

Ex Logarithmis facilis erit Æquinoctiorum æquatio. Nempe? Sume Logarithmum sinûs Argumenti, & ab eo aufer numerum 1.66125. & habebis arcum auferendum in primo semicirculo, sed addendum in altero.

Ptolemæus libro Magni Operis tertio cap. 11. observavit Æquinoctium vernale apparens Alexandriæ, anno ab obitu Magni Alexandri 463. die Pachonis tertiâ, horâ unâ post meridiem. Factâ supputatione reperit Lansbergius 51′. 28″. substrahi. Ego verò min. 52. non enim volo scrupulis farigari secundis, quando hæret scrupulus de ipsismet primis. Erat tunc temporis Argumentum 43. 53′. 53″. cujus Logarithmus 9.84096. Ergo instituatur analogia.

				Logarith.
Vt Sinus totus	grad.	90	0	10.00000
ad sinum		1	15	8.33875
Sic sinus		43	54	9.84096
ad quem?				18.17971
Ad sinum		0	52	8.17971

Est autem 8.17971. sinus artificialis gr. 0. 52. Ergo, & compendiosiùs.

A Sinu arcus dati grad. 43. 54.	9.84096
Aufer logarithmum	1.66125
Et habebis, ut priùs	8.17971

Per lineas faciliùs procedes, & numeros ad tabulam brevem reduces: quoniam grad. 1.15. sunt minuta 75. quam ob rem, ut se habet sinus totus 100 = 000. ad 75 = 000. sic sinus reliqui ad æquationem hujus anomaliæ. Aufer igitur quadrantem à singulis sinubus, & habebis æquationem, quam quæris. Tabellam optatam adjungo.

Ano.	Sinus.	Correctio.	Æquatio.			Anomalia.			
						H	E	E	H
Gr.	Lineæ.	Minuta.	G.	M.	S.	*Aufer.*		*Adde.*	
C 0	00 = 00	00 = 00	0	0	0	0	180	180	360
10	17 = 40	13 = 05	0	13	3	10	170	190	350
20	34 = 20	25 = 65	0	25	39	20	160	200	340
30	50 = 00	37 = 50	0	37	30	30	150	210	330
40	64 = 30	48 = 20	0	48	12	40	140	220	320
50	76 = 60	57 = 45	0	57	27	50	130	230	310
60	86 = 60	64 = 95	1	4	57	60	120	240	300
70	94 = 00	70 = 50	1	10	30	70	110	250	290
80	98 = 50	73 = 87	1	13	53	80	100	260	280
D 90	100 = 00	75 = 00	1	15	0	90	90	270	270
						D	D	A	A

Primæ, & *ultimæ* columnæ dant Anomaliam, *prima* librationis à C in D: à D in C: à C in A: & ab A in C: *ultimæ* verò circulũ HDEAH. *Secunda* dat sinus gradibus Anomaliæ correspondentes. Supponit sinum totum esse 100. numeri enim, qui lineolas sequũtur, sunt fractiones cõtesimæ, nec enim major hîc accuratio

tio

tio requiritur. *Tertia* exhibet sinus correctos, hoc est, decurtatos quartâ parte. Exhibet inquam minuta ante lineolas, & post illas minuti centesimas partes. *Quarta* tandem dat ipsam prosthaphæresin, auferendam in semicirculo HDE, & addendam in semicirculo EAH.

Anomalia, quæ examinabatur paulò antè, erat gr.43.54. Ergo ex tertiâ columnâ constat singulis gradibus deberi 925. millesimas minuti partes. Ergo gr.40.min.48.200.

gr.	min.
40	48.200.
41	49.125.
42	50.040.
43	50.965.
44	51.885.

Ergo gradib. 43.54. debebuntur minuta 52. prosthaphæresis, seu æquationis auferendæ. Vel exactiùs. Gradûs 43.54. sinus rectus est 69.340. & ablatâ quartâ parte 52.005. Bene igitur 52.min. adsumebamus.

ARTICVLVS II.

De Sole.

Num. XX.

SI stemus opinioni communi, *Sol* dicitur, quia solus: quod etymon admittére non volet Cartesius, cui omnia sydera adfixa sunt Soles. Dicitur etiam Phœbus ΦΩΣ ΤΟΥ ΒΙΟΥ, *Fons vitæ*; rationemque hujus nominis dilucidare potest noster ille libellus, qui inscribitur, *Plantarum*, *Animalium*, *&* *Hominum Vita vegetativa Sol.* Habet prætereà multa alia nomina: dicitur enim *Titan*, *Apollo*, *Horus*, *Osiris*, quibus vocibus diversa Veteres adtributa Solis significabant.

Eum Peripatetici nolunt ex quatuor elementis constare, sed dicunt ad quintam quamdam essentiam pertinere, diversam ab elementari: adduntque non esse calidum formaliter, sed virtualiter, & eminenter, nam inferiori Mundo communicat calorem, quem non habet. Quæ opinatio non est minus in scholâ communis, quam mirabilis. Peto interdum ab Aristoteleis, An noster ignis sit formaliter calidus? & affirmant. Sed, unde id sciunt? quia calefacit: At Sol etiam calefacit, inquam, ego: Ergo, vel uterque, vel neuter est formaliter calidus. Ad hoc nihil respondent aliud, quam illum harum esse qualitatum expertem: unde pro fundamento sumunt propositionem, quæ fundamento caret.

Prisci tamen Philosophi, qui ante Aristotelem floruerunt, ab Hebræis, & sacris Literis docti, & multi etiam Iuniores, quibus hodie doctissimi Viri subscribunt, Solem igneum, & calidum esse asseverant. Primo itaque loco sacram Paginam consideremus. Ecclesiastici 42. *Sol illuminans per omnia respexit, & gloriâ Domini plenum est opus ejus.* Et cap.43. *Sol in aspectu annuncians in exitu: vas admirabile: opus Excelsi: in meridiano exurit terram, & in conspectu ardoris ejus, quis poterit sustinere? fornacem custodiens in operibus ardoris; tripliciter Sol exurens montes, radios igneos exsufflans, & refulgens radiis suis: obcæcat oculos. Magnus Dominus, qui fecit illum; & in sermonibus ejus festinavit iter.* Quò respiciens cantat Ecclesia in Hymno:

Quarto die, qui flammeam
Solis rotam constituens.

Et iterum:

Iam Sol recedit igneus.

Sol igitur est igneus, & calidus: &, ut *conveniant rebus nomina sæpe suis*, ab Hebræo Nomenclatore est dictus חמה, CHAMAH, à radice חמם CHAMAM, *calefacere*; unde est חמן, CHAMAN, *Solarium.* Et apud Græcos HAMMON Idolum, quod vulgò fuisse Iuppiter creditur: & ΚΑ΄ΜΙΝΟΣ, *Caminus.* Eodem etiam respicit aliud Solis nomen, quod est שמש, SEMES. Dicitur autem שמש, SEMES, quasi שם־אש, SAM-ES, *Ibi-ignis.*

Græci Veteres ab Hebræis eruditi eamdem sententiam diversis vocibus dilucidarunt. Esse enim Solem candentem lapidem asse-

asseruit Anaxagoras: purissimum ignem, Zeno Citticus apud Laërtium libr. 7. Massam candentem Democritus, & Metrodorus: ignis portionem Anaximander: foramen in rotâ (in sphœrâ) igne plenâ Xenophanes: spongiam igne accensam Epicurus: ex plurimo igne compactum Plato: incendium mente præditum Stoici apud Senecam libr. 7. natural. quæst. & Plutarchum libr. 2. de Placitis cap. 20. Præterea ΦΩΣ ΠΥΡΟΣ, lux ignis dicitur à Timæo: ΠΥΡ ἹΕΡΟC ΟΥΡΑΝΟΥ, Ignis cœli sacer ab Atlanticis teste Diodoro Siculo: Pythagoras, asserente Ricciolo *in Almagesto novo libr. 3. cap. 1. pag. 92. b.* Solem in Vniversi centro collocans ignem in medio se collocasse pronunciabat. Hanc Pythagoræ fuisse sententiam nescio, at fuit Philolai Pythagorici, & post illum multorum. Audi Aristotelem, qui *libr. 2. de Cœlo cap. 13. text. 72.* sic inquit. *De situ ipsius Terræ non eamdem omnes opinionem habent: sed plurimi quidem in medio jacere dicunt, qui totum Cœlum finitum inquiunt esse. Ii verò, qui Italiæ partes habitant* (Pythagorici *vocantur*) *contrarium asserunt: namque in medio quidem Ignem esse ajunt, Terram autem unam esse Stellarum, ferrique circa medium, noctemque, atque diem efficere*. Certè per Ignem, quem in Vniversi centro collocabant, Solem intelligebant: quod innuit apertè Plutarchus dicens, *Philolaus Pythagoricus Terram in orbem circumvolvi existimabat circa Ignem* (Solem) *per circulum obliquum, consimili modo, quo* (apud nos) *est Solis, & Lunæ*. Et iterum, *Ignem in medio collocabat.*

Inter Christianos opinio, quæ Solem esse Ignem statuit, communissima fuit. Illam, ut Scheinerus *in Rosâ Vrsinâ*, & Rheita *in Oculo Enoch, & Eliæ libr. 4. cap. 2.* ostendunt, Patres plurimi, & præcipui tutantur: nam Cœlum aqueum esse dicebant, & aquæ frigus ignei Solis calore temperabant: de quo eleganter differit S. Cyrillus *Cathechesi 9.*

Adhærent Patribus Astronomi Iuniores, qui florent extra Peripatum. Hujus enim sententiæ fuit Keplerus *in Paralipomenis ad Vitellionem pag. 224.* Bullialdus *libr. 1. Astron. Philol. cap. 7.* Kircherus *libr. 1. Artis magnæ lucis, & umbræ cap. 1.* qui ibi Solem vocat *Igneam Sphæram, similem æri liquefacto admixtis atris fulginibus.* Et quidem, si credendum est oculis, hæc est vera sententia: Ricciolus enim *libr. 3. cit.* constat, aitque, *Talem certè nobis illum exhibent grandiora Telescopia, tanquam ignitum Oceanum, flammarum undis, & vorticibus asperum, & fluctuantem*: jubetque, ut legamus, quæ dicit *libr. 4. cap. 2. num. 2. & libr. 9.*

Tametsi primum locum inter Planetas non obtineat, Luna enim infimum, Saturnusque supremum occupat, debemus nihilominùs de Sole primo loco disserere; nam ejus motus in omnium aliorum Planetarum revolutiones se insinuat; illos enim regit, & opinione Recentiorum per Zodiacum intervallis, & temporibus opportunis convolvit: unde Plinius *libr. 2. cap. 6.* dicebat. *Errantium syderum medius Sol fertur amplissimâ magnitudine, & potestate; nec temporum modò, terrarumque, sed syderum etiam ipsorum, Cœlique Rector*. Nos ergo, ut posteà de aliorum Planetarum motibus, qui, & Solari, & proprio componuntur, expeditiùs tractemus, hîc primùm de Solis motu differamus.

ACROASIS I.
De Æquinoctiorum Anomaliâ.

Num. XXI.

VNiversorum Planetarum, immò etiam Stellarum Fixarum loca alterat Æquinoctiorum Argumentum: quod neglexit Tycho, in dubium vocavit Keplerus, & alii absolutè rejiciunt, & inter ipsos D. Franciscus Levera magnâ felicitate. Sed, quia Lector Candidus illud, nisi priùs intelligat, non poterit, aut negare, aut asserere, nos ponemus, & dilucidabimus. Considera Figur. VII.

Porrò Æquinoctium Medium semper est in eodem puncto: Verum mutatur, nam aliquando sequitur, & aliquando præcurrit. Hæc Anomalia nascitur à secundo Epicyclo Solis, ut Acroasi III. videbimus: interim, quia hæc doctrina de Æquinoctiorum argumento est omnibus Planetis, & Stellis communis, debet sub ipsum initium tractari.

Sit O centrum Mundi: PR Ecliptica. Et sit Medium Æquinoctium in C. Tunc centro C, & radio CA grad. 1. 15′. ducatur circellus AEDHA, qui Æquinoctium Verum ex A in D, & ex D iterum in A transporret. Supponamus doctrinę facilioris gratiâ motum hunc esse libratorium, & fieri per lineam ACD: quia tametsi fiat per circulum HDEAH, est

tam parva proſthaphæreſium differentia, ut illa linea pro Circulo uſurpari poſſit. Quod ſic oſtendo.

Si OC *ſit partium*	10,000
Tunc CD *erit*	218
Et FK *ſinus gr.*30	109
Et CK *ſinus gr.*60	190

Vnde naſcitur hæc Analogia.

Si	10,000	4.00000.
dant	109	8.03743.Gr.0.37′ 30″
Tunc	10,190	4.00817.
quid dabit?		12.04560.
Dabit		8.04560.Gr.0.38′ 11″

Ergo differentia non pervenit ad 1. minut.

Adſumatur igitur motus hic Circularis, ac, ſi eſſet libratorius: incipiat ab H, & ſecundum ordinem ſignorum procedat: ita, ut ſemicirculus prior (HDE) det æquationem auferendam: & poſterior (EAH) addendam. Maxima Æquatio CD auferenda, & CA addenda eſt grad. 1. 15′.

ACROASIS II.

De Theoricâ Catholicâ, ſeu Vniverſali.

☞ Num. XXII. *Lamin.* 41. *Figur.* 13.

PLerique Aſtronomi, prout Obſervationes poſtulare ſunt viſæ, delinearunt Hypotheſes, diverſas, variaſque: nam unum Planetam per hos circulos, alium verò per alios circumvolvi putabant. Sed, ſi rem perpendamus, attenteque conſideremus, magnam ſimilitudinem, & analogiam in Planetarum omnium motibus inveniemus, & ideò delineare poterimus unicam Theoricam Catholicam, & Vniverſalem, quæ univerſis conveniat. Et illam exhibet Figura VIII. in quâ

A *eſt centrum Terræ*: B *centrum Deferentis*: A B *Eccentricitas*: *Circulum Deferentem* FCDEF, *punctum* G, *quod eſt centrum primi Epicycli, circa punctum* B, *tempore opportuno deſcribit*. [*In Theoricis ſolidis* Deferens *vocabatur hic Circulus, quia Epicyclum deferebat: ſolidæ tranſiverunt in liquidas, & nomina non debuerunt ſine notabili causâ mutari. Vocari etiam ſolet* Eccentricus *propter Eccentricitatem* BA, *quam habet*: & Eccentrepicyclus *propter Epicyclum, quem circa* B, *eccentricum punctum, conducit.*] *Primus Epicyclus eſt* LHIKL: *quem* O *centrum ſecundi Epicycli delineat. Secũdus autem Epicyclus eſt* PMNQP. *Præterea linea tota* CE, *manente puncto* A *immobili, movetur ſupra punctum* A: & *tunc Deferentis Apogeium* C *promovetur*: & *Deferentis centrum* BB, *circellum* BRTSB *deſcribit.*

Apogeium Deferentis eſt C: & *perigeium eſt* E: & *verum à medio non diſtinguitur.*

Apogeium primi Epicycli, medium eſt in V, *verum in* O. *Illud incidit in lineam* BGV *venientem à Deferentis centro: hoc verò in lineam* AGO, *quæ ab oculis noſtris deducitur. Perigeium eſt in punctis oppoſitis; medium in* Z, & *verum in* Æ.

Qui ſcribunt Ephemerides, non explicant, quando Planeta apogeiat, aut perigeiat in ſecundo Epicyclo: ille interim non debet negligi. Itaque, quando centrum ſecundi Epicycli eſt in V, & *Planeta trajicit lineam* XVGB, *tunc ſuperiùs in medio Apogeio: inferiùs in medio perigeio collocatur. Quando verò centrum ſecundi Epicycli eſt in* O, & *Planeta incidit in lineam* YOGA, *in vero apogeio ſuperiùs, & in vero perigeio inferiùs conſtituitur.*

Aſtronomi plerique in ſuis Tabulis ab Apogeiis mediis ſupputationes ſuas deducunt: nobis autem calculus videtur expeditior, ſi ab Apotheſibus C, H, M, *computus deducantur. Et ideò ſemper intelligemus eſſe*, CE, & HK, & MQ *lineas perpendiculares, parallelas.*

Et hæc eſt, Lector Candide, Theorica quædam univerſalis, Planetis univerſis conveniens: ſed, quoniam in ſingulis linearum magnitudo, & proportio mutatur, placuit brevem hanc Tabellam ſubjungere, in quâ ſimul, & uno intuitu omnium Hypotheſium Circulos, & Radios contempleris.

	☉	☽	☿	♀	♂	♃	♄
Radius Eccentrici BC	10,000 ≕0	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
Eccentricitas ejus AB	385 ≕3	1,097	735	247	1,455	687	855
Radius primi Epic. GK	36 ≕3	700	212	102	485	229	285
Radius ſecundi OM	75 *min.*	237	3,573	7,193	6,586	1,852	1,007
Vel etiam			3,953				

In

In omnibus sphœris Eccentrici Radium esse partium 10,000. supponimus, nec numero majori indigemus, ut intra minutum computum expediamus. Ad hunc numerum cæteræ lineæ referuntur. In Mercurio infra secundi Epicycli Radium ponitur alius numerus, ut scias id, quod ostendetur inferiùs, videlicet esse inconstantem Mercurialis Epicycli semidiametrum: &, cùm minima est, habere partes 3,573. & posteà ad usque 3,953. paulatìm, & paulatìm produci.

ACROASIS III.
Hypothesim Solis delineans.

❧ Num. XXIII. *Lamin.* 41. *Figur.* 13.

FOrtè sufficit simplicissimus circulus, ut omnia salventur in Sole; nam, quæ de mutatione Eccentricitatis, & Æquinoctiorum anomalia dicuntur, tametsi receptissima sint, possent ita poni, aut disponi, ut omnimoda teneretur æqualitas. Interìm, ne sine causâ omnibus contradicamus Solis sphœram, sicut & cæteras Eccentrico, & duplici epicyclo componemus. Huc pertinet Figura XIII.

Primò dimittitur linea perpendicularis CE: in quâ sit terra in A, & centrum deferentis in B. Eccentricitas AB erit part. 385 ⩵3. quarum semidiameter Deferentis BC numerat 10,000 ⩵0. Circulum C D E F peragit punctum G, quod est centrum primi epicycli, cujus radius est GL partium 36 ⩵3. Movetur pũctum G per circulum CDEF diebus singulis grad. 0.59′.8″.19‴.44ⁱᵛ.59ᵛ.15ᵛⁱ. Lineæ HK, & CE semper sunt parallelæ. Cæterùm punctum O movetur in præcedentia incipiendo numerare ab H in L, nempe quotidie gr. 0.0.1.11.0.49.19. Hic motus respondet Obliquitati Zodiaci, quando enim obliquitas est maxima, tunc O est in H; &, quando minima, O est in K.

Et quidem primi Epicycli in Sole motus mutat Eccentricitatem. Et, ut hoc intelligas adnotato illam dupliciter mutari posse; vel, si Eccentrici Radius non mutetur, & centrorum A & B alteretur distantia: vel, si hæc immutata permaneat, & tamen Radii longitudo mutetur. Nam in Figurâ X. si Sol describat circulum TBDC, tunc mutari poterit Eccentricitas, si punctorum A & O alteretur distantia: cæterùm manentibus punctis A & O in antiquâ distantiâ mutabitur Eccentricitas, si Sol jam in Z, jam in L collocetur: quo enim magis crescat Solis à centro Deferentis distantiæ, erunt semper minores prosthaphæreses.

Tandem Æquinoctiorum libratio nascitur ex Solis in secundo Epicyclo revolutione (nam in tam parvo circulo, & ex tantâ distantiâ viso, inter librationem, & circumvolutionem differentia intra unicum minutum se continet, ut *Acroasi* I. ostendebamus. Quando Æquinoctium Verum est ante Medium, Sol est in Zodiaco promotior: Ergo, sicut tũc, in Figurâ VII. ut libraremus Æquinoctium à perigeio, & puncto H, ∫∫∫ incipiebamus: ut Solem promotiorem daremus: sic nunc, in Figurâ VIII. ab apogeio X secundi Epicycli computum incipiendo, Solem reddemus promotiorem. Motus Solis in hoc secundo Epicyclo est contra signorum successionem.

Tandem punctum B, quod est centrum Eccentrici motu tardissimo, & olim à Ptolemæo negato, describit circulum BRT, ∫∫∫ dietìm proreptans gr. 0.0.0.11.5.51.30.

❧ Num. XXIV.

DE anomaliâ obliquitatis Eclipticę agam etiam inferiùs, nec enim puto illam omninò demonstrari: interìm, quia admittitur vulgò, illam etiam ponamus. Maxima Zodiaci obliquitas est grad. 23.52. minima grad. 23.30. media grad. 23.41. differentia inter maximam, minimamque minut. 22. radius ergo circelli est gr. 0. 11. quorum totus circulus est gr. 360.0. Vt scias obliquitatem Eclipticæ, observa hanc Regulam.

Dati gradûs scribe sinum, & illum postscribe (hoc est, illum iterum scribe introrsun uno loco promotiùs) aufer 4. notas ultimas, & habebis minuta addenda obliquitati mediæ, aut auferenda.

Pono exemplum. Datur anomalia grad. 30. & petitur, quanta sit æquatio?

Grad. 30. Sinus	5 ⩵0000
Postscribitur introrsum	5000
Summa	5 ⩵5000

Erat igitur æquatio, aut prosthaphæresis minut. $5\frac{5000}{10000}$. aut min. $5\frac{1}{2}$. Hinc oritur Tabula subsequens.

Pri-

Anomalia obliquitatis.	Sinus recti.	Æquatio. M.	S.	Obliquitas. G.	M.	S.	Motus Medius.	
Grad. A 90	1000	11	0	23	52	0	0	360
80	985	10	49	23	51	49	10	350
70	940	10	20	23	51	20	20	340
60	866	9	31	23	50	31	30	330
50	766	8	25	23	49	25	40	320
40	643	7	4	23	48	4	50	310
30	500	5	30	23	46	30	60	300
20	342	3	45	23	44	45	70	290
10	174	1	54	23	42	54	80	280
C 0	000	0	0	23	41	0	90	270
10	174	1	54	23	39	6	100	260
20	342	3	45	23	37	15	110	250
30	500	5	30	23	35	30	120	240
40	643	7	4	23	33	56	130	230
50	766	8	25	23	32	35	140	220
60	866	9	31	23	31	29	150	210
70	940	10	20	23	30	40	160	200
80	985	10	49	23	30	11	170	190
D 90	1000	11	0	23	30	0	180	180

Prima, & *Vltima* columna numerant anomaliæ gradus: *prima* per quadrantes à C (ſeu obliquitate mediâ) in A (maximam) & in D (minimam:) *ultima* conſequenter ab A in D, & à D in A. *Secunda* dat Sinus reſpondentes poſito Sinu toto 1000. *Tertia* reponit eoſdem Sinus poſito Sinu toto min. 11. ſec. 00. *Quarta* tandem dat Obliquitatem coæquatam.

ACROASIS IV.

Verum, & apparentem locum Solis ex lineis, & motibus Mediis deducit.

Num. XXV.

PTolemæus, Aſtronomorum Princeps, obſervavit Solſtitium Æſtivum apparens Alexandriæ anno à morte Magni Alexandri 461. die 11. Meſori horâ unâ poſt mediam noctem. Conſtat *ex Magni Operis libro 3. cap.* 4. ubi ponit diſtantiam ab æquinoctio verno apparenti ad apparens ſolſtitium à ſe illo anno inventam fuiſſe dier. 94. hor. 12. Cumque vernum æquinoctium apparens contigerit illo anno 7. die Pachon unâ horâ poſt meridiem, colligitur ſolſtitium æſtivum apparens die Meſori undecimâ paulò poſt horam à mediâ nocte primam.

Solſtitii apparentis, & veri fuit 28. minutorum differentia: apparens prior. Ergo ejuſdem diei horâ 13.27′. à meridie quærantur medii motus. Erunt?

	Gr.	′
Æquinoctiorum Anomalia	43	57
Medius motus Solis	91	51
Apogæi locus	67	47
Epicycli	16	45

Ergo ex his locis mediis, erigatur Theorica inſtanti dato correſpondens.

Ducatur primò perpendiculum TD, & dato puncto O, & radio OT part. 100,000. ducatur circulus TBDCT. Deinde à T contra ſignorum ordinem ſupputa diſtantiam æquinoctii medii ab apogæo gr. 67.47′.12″. nempe in F. Hinc autem locum medium Solis graduum 91.51′. in M. Centro M, & radio MZ 363. duc circellum ZI. Tandem in perpendiculo TD, ab O computa partes 3,853. in A, & dicas A eſſe centrum Terræ.

Angulus MOT 24. grad. 4′. eſt diſtantia media Solis ab apogæo. Angulus OMA eſt æquatio centri ZI eſt diſtantia Solis ab epicycli apotheſi, nempe à Z, & IAT eſt diſtantia vera Solis à T abſide ſummâ deferentis.

Arcus MT erat 24. gr. 4′. Ergo ſinus ME logarithmicè 9.61048. arithmeticè 40,783.

Ejuſdem

Ejusdem arcûs complementum dabit sinum MH, sive EO, earumdem logarithmicarum partium 9.96049. cui ex arithmeticis respondet 91,305.

Arcus ZI 16.gr.45′. quantum sinum habebit? Si sinus totus esset 100,000. haberet 28,819. in sinu: & in antisinu 95,757. sed, quia sinus totus est 363. multò aliter statuendum est. Sit Regula. *Datum numerum triplica: triplicatum postscribe, subscribe, & postscribe: aufer 5. notas à fine: & numerum habebis, quem quaeris.* Pono exemplum.

		Sinus.		Antisinus.	
Arcus Gr.16.45.		28	819	95	757
Triplum	A	86	457	287	271
Postscribitur	B	8	6457	28	7271
Subscribitur	C	8	6457	28	7271
Postscribitur	D		86457	2	87271
ABCD *simul*		104	61297	347	59791
Erit igitur		104 $\frac{61297}{100000}$		347 $\frac{59791}{100000}$	

Fracti autem numeri possent omitti. Aufer ergo SI 105. ab SG, vel ME 40,783. & remanebit linea IG particularum 40,678. cui correspondet Logarithmus 3.60929. *Posteà* junge IF, vel GE particularum 348. & EO 91,305. & OA 3,853. & erunt simul 95,505. cui Logarithmus 4.98002. correspondet. Numeros sequentes considera.

		Logarith.
Linea ZI	— 105	
Linea ME	+ 40,783	
Summa	40,678	4.60929
Linea GE	+ 348	
Linea EO	+ 91,305	
Linea OA	+ 3,853	
Summa	95,506	4.98002
Logarithm. differentia		0.37073
Et additâ characterica		10.37073

Est autem Logarithmus anguli GIA grad. 66.56′. cujus complementum GAI est grad. 23.4′. Et haec est Solis distantia ab apogeio. At apogeium tunc erat in grad. 67.47′. Ergo Aequinoctium Medium erat in K. Angulus ergo IOK grad. 90.52′. distantiam Solis ab Aequinoctio Medio metiebatur.

Aequinoctiorum Aequationem dabit secundus Epicyclus QF, cujus radius FI est 75. minutorum. [Et crescit realiter in apogeio primi Epicycli, decrescitque in perigeio, ut semper hunc numerum minutorum exaequet.] Anomalia erat grad. 43.57. illos numera ab apogeio secundi Epicycli P in Q, ita, ut Sol sit in Q. Ergo I centrum secundi epicycli est in Zodiaco ipso Q, seu Sole promotius. Unde angulus IAQ erit ultima aequatio Solis. Sed, quomodò inveniemus hunc angulum. Iam superiùs exposui. Sumatur sinus arcus PQ, & diminuatur quartâ parte, rejectisque tribus notis ultimis, habebo minuta, quae quaero.

69,403. A		9.84138. G
34,701. B		1.66125. H
17,350. C		8.18013. I
52,053. D		
G. 90.52′	E	
90 0	F	

Sinus dati arcûs grad. 43.57. est A, ejus dimidium B, quadrans C. Aufero C ab A, & retineo D. Distantia ab Aequinoctio Medio erat E: &, si auferatur D ab E, manebit F. Nostra ergo Theorica exhibet Solis locum, quem observarat Ptolemaeus.

Angulum PAQ docueramus aliter invenire: nam, si à G logarithmo arcus PQ grad. 43.57. auferatur logarithmus H, relinquetur logarithmus I, qui dat in Tabulâ gr. 0.52′.3″.

Bene igitur Solis Theoricam delineavimus.

De Solis Obliquitate.

Num. XXVI. *Lamin.41. Figur.9.*

SOL motu suo annuo Eclipticam describit lineam veram, quae aliquantâ intercapedine à mediâ distrahitur. Eclipticae mediae, & Aequinoctialis sectio habet perpetuò angulum 23.gr.41′. Maxima Zodiaci veri obliquitas est 23.52′. minima 23.30′. utriusque differentia 22. semidifferentia 11′. Obliquitas Zodiaci vera reperitur hoc modo. Ab A secundum signorum ordinem numera arcum anomaliae hujus obliquitatis, puta in F, hinc deduc perpendiculum in B, ex B duc lineam in O, & angulus BOC erit aequatio quaesita obliquitatis. Anomalia haec agit ab A, sss. diebus singulis 1″.11‴.0^iv.49^v.19^vi.

Vt

Vt igitur obliquitatis æquationem invenire possis, nota, arcum EAH, hoc est, à 270. ad 180. grad. dare æquationem addendam: semicirculum verò alterum HDE auferendam. Posteà quære locum anomaliæ hujus, & distantiam à lineâ HE: ab invento logarithmo, aufer numerum 2.49488. & residuum erit logarithmus quæsitæ æquationis.

Exemplum.

Num. XXVII.

ANno Christi Domini 882. observante Albaregnio, Eclipticæ obliquitas 23.38. observabatur.

Erat anomalia obliquitatis (hæc semper est æqualis motui Solis in Epicyclo) 105.53′. Ergo arcus HN 15.53′. logarithm. 9.43724. ab eo aufer prædictum numerum, hac operatione.

+ 9.43724.
— 2.49488.
Summ. 6.94236. hoc est, gr. 0.3′.1″.

Aufer ab obliquitate mediâ, & remanebit vera Zodiaci obliquitas, illi anno competens, graduum 23.37′.59″.

ACROASIS V.
Solis declinationem investigat.

Num. XXVIII.

REpertâ obliquitate Zodiaci facile erit, & Solis invenire in quolibet loco declinationem. Sume logarithmum veræ obliquitatis Zodiaci, & eum aufer à logarithmo sinûs totius, nempe à 10.00000. Hic numerus seorsim servatus proderit cuicumque operationi.

Dati puncti Zodiaci quære logarithmum, & ab eo aufer priùs inventum numerum, & habebis declinationem veram Solis.

Exemplum.

Num. XXIX.

VElim scire hodiernam declinationem Solis per singula signa Zodiaci. Maxima Signiferi obliquitas fuit in nativitate Christi Domini: minima in natali Quinti Caroli anno 1500. Ita, ut singulis octo annis, & sex mensibus conficiat unum gradum, & singulis diebus 0′.1″.11‴.0ⁱᵛ.49ᵛ.19ᵛⁱ.

Hodie (anno 1640.) anomalia obliquitatis Zodiaci est plus, citra 13. grad. à 6. quadr. 46. & logarithmus 9.85695. Fac operationem.

+ 9.85695.
— 2.49488.

Summ. 7.36207. hoc est, gr.	— 0	8′	55″
Obliquitas media	+ 23	41	00
Ergo remanet obliquitas ultimò coæquata	23	32	5
Ejus logarithmus est			9.60130
Logarithmus Sinus totius			10.00000
Differentia			0.39870

Igitur dati puncti Eclipticæ quære logarithmum, & ab eo aufer numerum 0.39870. & habebis quæsitam declinationem Solis. Exemplo dilucido hanc Regulam.

Sol erat in grad. 10.7′.22″. ♉. Quæris declinationem?

Logarithmus gr. 40.7′.22″.	9.80917 +
Numerus prius inventus	0.39870 —
Summa	9.41047 +

Cui correspondent grad. 14.54′.40″.

Lansbergius ponit gr. 14.54′.11″.28‴. nam ipsi illud Tauri punctum in Obliquitate grad. 23.30′. declinat grad. 14.53′. in Obliquitate grad. 23.52′. gradibus 15.6′. ut differentia sit 13′. Si ergo 22′. dant 13′. tunc 2′. dabunt 1′. 11″. 28‴. quæ addita numero gr. 14.53′. faciēt gr. 14.54′.11″.28‴. ut dixi.

ARTI-

ARTICVLVS III.

De Lunâ.

Num.XXX.

Sicut *Sol* dicitur, quia Solus, sic *Luna*, quasi Lucuna, seu Lucina vocatur, quia lucet una. Ab Hebræis à candore nominatur לבנה LEBANA, à radice לבן, LABAN, quæ *dealbare* significat. Et quid, si hinc nomen sit Latinum sortita? nam multi ב proferunt, ut *v*: & hi *Levana*, aut *Leuana*, si Latinis characteribus uterentur, scriberent. Et quid mirum, si triphthongus *eua*, tandem proferatur, ut *u*? Græcè CEΛHNH dicitur, quasi CEΛAC NEON *lumen novum*.

Est Luna Luminare minus, cónditum divinitùs, ut sicut Sol præsidet diei, ita, & ipsa præsideat nocti. De illâ *cap.*43. Ecclesiasticus. *Et Luna in omnibus: in tempore suo ostensio temporis, & signum avi. A Lunâ signum diei festi: luminare, quod minuitur in consummatione mensis, &c.*

Plinius *libr.*2.*cap.*9. eam *Magistram* appellat: quia ab illâ hauserunt homines, quidquid de motibus Æthereis Posteritati tradiderunt. *Haud scio*, inquit, *an omnium, quæ in Cœlo prænosci potuerunt, Magistra*. Et hoc probat, dicens. *In duodecim mensium spatia oportere dividi annum, quando ipsa toties Solem redeuntem ad principia consequitur*. Et ego confirmo unam, aut alteram lineam conjungens: Quia, si nulla esset in Cœlo Luna, vix habuissent Veteres Astronomiæ notitiam, & serò Planetas in ortum decurrere observassent. At Luna nova statim in oculos íncidit; &, quia gaudet motu festinò, illam contra primi Mobilis cursum menstruâ circumvolutione propelli, non potuerunt ullo modo ignorare. Vbi cursum Lunæ noverunt, dubitare poterant, an etiam essent aliæ Stellæ mobiles, quæ in orientem festinent? Et hac opinor viâ, ad omnium Planetarum cognitionem venerunt.

Interim obludit homines, legesque ab ipsis latas observare recusat. Plinius *libr.*2. *cap.*9. hoc ipsum inculcat, & ait. *Omnium admirationem vincit novissimum Sydus, terrisque familiarissimum, & in tenebrarum remedium à Naturâ repertum, Luna. Multiformi hæc ambage torsit ingenia contemplantium, & proximum ignorari maximè sydus indignantium, crescens semper, aut senescens.* Non solùm torsit olim, sed torquet etiamnum, & nunquam cessabit torquêre. Et hoc ita est verum, ut Keplerus *in Tab. Rudolph. ante præcept.* 171. velut desperabundus occlamet. *Post consumpta omnium Artificum consilia, post tot inæqualitates Lunæ prolatas in lucem, adhuc contumax sydus, legesque respuens, passim exorbitat minutulè, &c.*

Et huic contumaci Syderi, & leges respuenti in hoc Articulo III. leges ponimus; & tandem illis eam obedire, breviter ostendemus.

ACROASIS I.
Hypothesim Lunæ describens.

Num.XXXI. *Lamin.*41.*Figur.*14.

Est Solari simillima: nam Eccentrico, & duplici epicyclo componitur, ut fig. XIV. repræsentat. Totum discrimen in mensurâ motuum, & linearum consistit; nam, quarum OT Eccentrici radius est 100,000. talium Eccentricitas AO est 10,970. & earumdem primi epicycli radius GN, aut GY erit 7,000. & radius secundi Epicycli MZ, vel MI 2,370.

Primò igitur G, centrum primi Epicycli, circulum TBDCT describit circa centrum O, & discedit à Sole diebus singulis in consequentia, grad. 12.11′.26″.41‴.27^{iv}.30^{v}.10^{vi}.

Secundò M centrum secundi Epicycli à G per X, G, Y, & per YGK perpetuâ reciprocatione libratur. Radius hujus primi Epicycli continet 7,000. partic. quarum 100,000. Radium Deferentis exæquant: aut 241. minuta, quorum 21,600. totum Circulum explent. Puncta Y, N, X, diametrum P, Q in qua-

tuor sectiones æquales. Motus incipit à G in præcedentia,& est quadruplus motûs Lunæ à Sole. Ergo in omni ☌ & ☍, & in omni □. M centrum secundi Epicycli est in G. Considera sequentem Tabulam.

Distãtia ☽ à ☼ Media.		Epic. secundi cẽtrum.	Distãtia ☽ à ☼ Media.		Epic. secundi cẽtrum.
Gr.	′		Gr.	′	
☌ 0	0	in G	☍ 180	0	in G
7	30	in V	187	30	in V
22	30	in Y	202	30	in Y
37	30	in V	217	30	in V
45	0	in G	225	0	in G
52	30	in Q	132	30	in Q
67	30	in X	247	30	in X
82	30	in Q	262	30	in Q
□ 90	0	in G	□ 270	0	in G
97	30	in V	277	30	in V
112	30	in Y	292	30	in Y
127	30	in V	307	30	in V
135	0	in G	315	0	in G
142	30	in Q	322	30	in Q
157	30	in X	337	30	in X
172	30	in Q	352	30	in Q
☍ 180	0	in G	☌ 360	0	in G

Tertiò ipsius Lunæ corpus motu suo secundũ Epicyclum describit, videlicet INZLI secundum ordinem signorum. Incipit ab I perithesi: & est duplò velociùs, quàm centrum G à Sole, adeòq; conficit singulis diebus gr. 24.22′.53″.22‴.55^{iv}.0^{v}.20^{vi}. Quam ob rem in ☌ est in I in grad.45. est in L: in primâ □ est in Z in grad. 135. est in S, in ☍ est in I in grad. 125. est in L: in secundâ □ est in Z in grad. 315. est in S: & tandem in ☌ est in I.

Num. XXXII.

Distantia centrorum in utroque Epicyclo bifariam haberi poterit, aut in partibus, quarum totus primi epicycli radius est, 7,000. & eccentrici radius est 100,000. vel in partibus, quarum ejusdem primi epicycli est 1.4′. & totus Circulus est 360. Si primum computum inîre placeat, *arcûs dati sinum rectum duplica; duplicatum iterum duplica; aufer duas ultimas notas: & aggregatum dabit lineam, quæ quæritur.* Pono exemplum.

Sinus totus.		Sinus gr.30	
1000.00	A	500.00	E
2000.00	B	1000.00	F
4000.00	C	2000.00	G
7000.00	D	3500.00	H

A est sinus totus: B ejus duplum: C dupli duplum, seu simpli quadruplum: & A, B, C: & ABC simul sumpta, dant D, sinum totum in primo epicyclo. Sinus graduum 30. est totîus sinus semissis: ergo, si sinus totus erat particularum 7,000. sinus graduum 30. particulas 3,500. continebit. Modò videamus, An hunc ipsum numerum det Regula. In communi Tabulâ sinus gr.30. est E, ejus duplum F, quadruplum G. Et F, F, G, simul sumpta, dant H. Et sic in cæteris.

Non est, cur hanc Regulam reducamus ad praxim, quia debent particulæ in minuta converti. Præstat ergo minuta computare immediatè. Porrò grad.4.1′. sunt 241′. Ergo, si cæteros sinus velis cognoscere, hac utaris Regulâ. Datum sinum duplica, & quadruplica: & posteà duplum scribe, quadruplum postscribe, simplum postscribe: & summa, si quinque ultimæ notæ excidantur, dabit minuta, quæ quæruntur.

	Sinus totus.	Sinus gr.30
Simplum	100 000	50 000
Duplum	200 000	100 000
Quadruplum	400 000	200 000
Duplum	200 000	100 000
Quadruplum	40 0000	20 0000
Simplum	1 00000. N	50000. N
Summa	241.00000	120.50000

Hac ergo methodo omnes hujus librationis lineæ poterunt inveniri. [Qui labori voluerit parcere, poterit lineam N omittere: nam in sinu illa toto tantummodò dat unum minutum, quod in sinubus aliis dividitur, & Astronomus de secundis non disputat.] Accedit, quod Luna rebelle sydus sit, & ita parallaxibus, & refractionibus intricata, ut superstitiosa cura sit ob unicum minutum caput frangere.

Quartò supra punctum A movetur tota linea TAD, ita, ut punctum A maneat immobile; & ita promovetur ipsius Lunę apogeium: videlicet diebus singulis gr. 0.6′.41″.3‴.57^{iv}.56^{v}.24^{vi}.

In

In Eccentrico Apogeium Medium, & Verum coincidunt: in Epicyclo primo nullum est: & in secundo distinguuntur: Medium enim est in F: Verum in G: Apothesis verò est in Z: & in I opposito puncto Perithesis.

Num. XXXIII.

VT meliùs hos motus intelligas, considera sequentes numeros.

	G. ′ ″ ‴ ⁗ v vi
Motus ☉	00.59.08.19.44.59.15.A
☽ *à* ☉	12.11.26.47.27.30.10.B
Summa	13.10.35.01.12.29.25.C
Apogæum ☽	00.06.41.03.57.56.24.D
☽ *ab Apogæo*	13.03.53.57.14.33.01.E

Prima linea A exprimit motum Solis ab Æquinoctio Medio. Secunda B motum Lunæ à Sole. Ergo tertia C, quæ est utriusque summa, dabit Lunæ distantiam ab Æquinoctio Medio. Vltima linea, quæ est E, exhibet Lunæ Anomaliam, hoc est, distantiam Lunæ ab Apogeio: & penultima, quæ est D distantiam Apogei ab Æquinoctio Medio. Vtraque simul, facit C distantiam Lunæ ab Æquinoctio Medio. Ergo, si à C auferas A motum Solis, habebis B motum Lunæ à Sole: &, si auferas B motum Lunæ à Sole, habebis A motum Solis. Ergo similiter, si à C auferas D apogeium Lunæ, habebis E anomaliam: &, auferas E anomaliam, habebis D Lunæ apogeium.

Num. XXXIV.

VT tandem verum locum Lunæ invenias. Sume arcum TN (hoc est, anomaliam) hanc corrige per librationem NM. Deinde sume arcum TM anomaliæ correctæ, seu coæquatæ: sume, & angulum ☽AT: nempe, quem linea à ☽ in terram incidens format cum lineâ AT nota differentiam; quanta nimirùm sit, &, an respectu anomaliæ coæquatæ addenda, aut auferenda? Hæc differentia erit prosthaphæresis Lunæ, illamque addes, aut auferes motui Lunæ ab æquinoctio medio: & adhibitâ prosthaphæresi æquinoctiorum, habebis distantiam Lunæ ab Æquinoctio Vero.

Vel aliter. Apogæum Lunæ: angulum ☽AT, & librationem in summam redige, & habebis Lunæ distantiam Mediam ab Æquinoctio Medio; & additâ prosthaphæresi Æquinoctiorum, distantiam ab equinoctio vero.

ACROASIS II.

Ex Æqualibus, Mediisque motibus apparentem locum Lunæ investigat.

Num. XXXV. *Lamin.* 41. *Figur.* 14.

ANno à Christi Domini nativitate 1587. die 17. Augusti, horâ à meridie 19.24′. Vraniburgi observatur à Tychone Brahæo Luna in gr. 27.11′. ♊. Et huic temporis adsignato momento numeri sequentes conveniunt.

Anomalia Æquinoctiorum grad.	347	35′
Prosthaphæresis addenda		16
Medius motus Solis	155	36
Motus simplex ☽ *à* ☉	295	3
Duplus (Epicycl. II.)	230	6
Quadruplus (Epicycl. I.)	100	12
Anomalia Lunæ (Orbis)	47	4
Apogæum Lunæ	43	35
Luna ab Æquinoctio verno	90	39

Vt igitur locum verum Lunæ invenire possis, duc perpendiculum TD, & centro O, radio OT partium 100,000. duc circulum TBDCT. Ex O nota orbis eccentricitatem in A, ita, ut Terra sit in A, & AO sit earumdem partium 10,970.

Ab apogæo T numera anomaliam Lunæ gr. 47.4′. in G, & ibi primi epicycli centrum colloca.

Posteà radio GY, aut GX conforma primum epicyclum, ita, ut radius sit part. 7,000. A centro G versus Y numera gr. 100.12. Ergo ablato quadrante grad. 10.12. tantus est sinus MY: ac propterea sinus GM erit grad. 79.48. Sed, quanta erit prosthaphæresis GM? Dabit computus.

	Logarith.
Si Sinus totus GY	10.00000
continet 7,000. grad. 4.1′.	3.84510
Sinus grad. 79.48.	9.99308
quantum continebit?	13.83818
Continebit 6,888. grad. 3.57′.	3.83818

Respondet autem tam linea 6,888. quam logarithmus 3.83810. grad. 3.57′.

Hanc eamdem regulam possumus ad compendium reducere. Sic inquam. *A Sinu gradûs datæ librationis aufer numerum* 1.15498. *& habebis logarithmum prosthaphæreseos, quam investigas.* Repono idem exemplum.

	Logarith.
Arcus librationis grad. 79.48′.	9.99308
Numerus auferendus	1.15498
Et supersunt, ut priùs	8.83810

In priori operatione Logarithmus dedit mihi lineam (Sinum 6,888.) & hæc lineæ arcum grad. 3.57′. & in secundâ Logarithmus immediatè eumdem arcum exhibuit. * Sed, & numeros sequentes perpende.

Sinus grad. 79.48′.	098419	A
Duplum	196838	B
Quadruplum	393676	C
Summa	688933	D
Duplum	196838	E
Quadruplum	393676	F
Simplum	098419	G
Summa	23718979	H

Duo hæc compendia respondent Methodo, quam *Acroásis* I. §. *Distantia*, & §. *Non est*, exhibuit. Sumo enim Sinum in Tabulâ repertum, ut in A: illumque duplico, & quadruplico in B, & in C: à summâ excido duas ultimas notas, & numerum 6,889. retineo: qui dat, ut anteà grad. 3.57′. nam in Tabulâ Communi his notis 6,888.59. exprimitur. *Aut etiam, si aliter procedere placeat*. Scribo duplum in E; postscribo quadruplum in F: & postscribo simplum in G. Colligo hos numeros (E, F, G) in H: & excisis quinque ultimis notis 237′. retineo. Sunt autem 237. minuta, gradus 3. & 57. minuta. *Ergo per diversas semper vias ad terminum, & numerum eumdem venitur*. Progrediamur ulteriùs.

Anomalia TG erat grad. 47.4. aufero librationem GM grad. 3.57. & retineo anomaliam coæquatam T M grad. 43.7. Sinus MH est 68,348. & ME 72,996.

Pergo ulteriùs, & centro M, & radio MZ 2,370. describo secundum epicyclum, & ab I secundum consequentia numero gr. 230.6. hoc est, à Z grad. 50.6. Sed, quanti erunt sinus NR, & NS? Dabit analogia.

		Logarithm.
Si Sinus totus	100,000	10.00000
præ se fert part.	2,370	3.37475
Sinus grad. 50.6′.	76,717	9.88489
quantum præ se feret?		13.25964
Præ se feret quidem 1818. NR		3.25964

Et iterum pro lineâ NS.

		Logarithm.
Si Sinus totus	100,000	10.00000
præ se fert part.	2,370	3.37475
Sinus grad. 39.54′.	64,212	9.80716
quantum præ se feret?		13.18191
Præ se feret ille 1,520. NS		3.18191

Et, ut faciliùs procedamus, fit Regula. *A logarith. arcus dati auferatur numerus* 7.62525. *& habebitur logarithmus lineæ quæsitæ*. Illam ad praxim reducamus.

Arcus datus	9.88489	9.80716
Numerus auf.	7.62525	7.62525
Et manebit	2.25964	2.18191

Ergo habebimus logarithmos, quos priùs.

His positis, Triangulum NPAN resolvamus.

Linea AO	10,970
OH, *vel* EM	72,996
HP, *vel* SN	1,520
Simul AP	85,486

Et iterum pro altero crure.

PR *vel* HM	68,348
RN	1,818
Simul PN	70,166

Quibus semel expeditis, sic inquam.

		Logarithm.
Vt AP	85,486	4.93189
ad PN	70,166	4.84604
Sic Sinus totus		10.00000
ad quem?		14.84604
Ad Tangentem		9.91415

Respondent autem huic Tangenti grad. 39.22.24. [Ponit Lansbergius gr. 39.22.42. videtur 42. pro 24. scripsisse.] Quidquid sit, hîc non agitur de secundis. Computum perficiamus.

Erat Angulus POM grad.	43	7
Est Angulus PAN	39	22
Est ergo prosthapheresis	3	45
Distabat Luna ab Æquinoctio M	90	39
Et sublatâ hac prosthaphæresi	86	54
Et additâ prosthaph. Æquinoct.		16
Distabit ab Æquinoctio vero	87	10

Erat

Erat igitur Luna in 27.grad. 10.min. ♊. ut ex Tychonis observatione Philippus Lansbergius collegerat. Vel aliter, & fortassis faciliùs.

Apogæum Lunæ	grad.	43	34	59
Angulus PAN, *vel* TA☽		39	22	24
Libratio MG		3	57	c
Luna ab Æquin.medio.	Summ.	86	54	23
Prosthaph. æquinoct.			15	58
Ergo distabat ☽ *ab æquin.vero*		87	10	21
hoc est, erat in gradu		27	10	21 ♊

Vt anteà. Est ergo facile ex motibus mediis viâ Trigonometricâ ad veri Lunæ loci pervenire notitiam.

NOTA.

De Lunæ obliquitate, seu latitudine.

Num.XXXVI.

EX eâdem doctrinâ erit facilis Lunaris latitudinis investigatio. Maxima Lunæ latitudo in noviluniis, pleniluniisque est gr. 5.0′.0″. Quam sic describo. Sit in eodem schemate Q Polus Zodiaci. Zodiacus ipse OR. Via Lunæ media OE, & in O mutua Luniferi, & Circuli Solaris intersectio; Caput, & Caudam Draconis nominant. Sed hæc est differentia. Intersectio, ex quâ Luna fit Septentrionalis, est Draconis Caput, & hoc charactere insignitur ☊: altera Lunam Meridionalem efficit, & Cauda Draconis nominata, & innotescit hoc signo ☋.

Proportionalia sunt hæc. *Vt se habet Sinus totus* OC *ad maximam latitudinem Lunæ* RC; *sic* O S *distantia Lunæ à nodo, ad* S T *veram Lunæ distantiam ab Eclipticâ.* Ergo per compendiosam Logarithmicam operationem facies sic.

Datæ distantiæ à nodo, quære Logarithmum, & ab eo aufer numerum 1.05970. & habebis latitudinem Lunæ quæsitam.

Exemplum.

Num.XXXVII.

SIt verbi causâ Luna in gradu 20.9′.40″. à nodo Boreali. Habet latitudinem: quantam?

Sinus dicti arcûs	9.53739 +
Numerus negativus	1.05970 −
Summa utriusque	8.47769

Cui correspondet arcus gradûs 1.43′.17″. Septentr. Cum autem Latitudo Lunæ habeat aliquam anomaliam: hæc proderunt in noviluniis, & oppositionibus; extra hæc loca requiritur penitior operatio, quam inferiùs cùm agam de latitudine Planetarum exponam.

ARTICVLVS IV.

De tribus Planetis Superioribus.

Num. XXXVIII.

PRæter Solem, & Lunam sunt adhuc quinque alii Planetæ, qui in Superiores, & Inferiores dividuntur: nam tametsi omnes quinque in Tychonicâ formâ circa Solem volvantur, Mercurius, Venusque tales Sphœras habent, quæ sint Cœli Solaris Epicycli: at majori amplitudine cęteri tam se eminenter semovent, ut suis sphœris complectantur Tellurem, & habeant Cœlos, seu Orbes Cyclocentricos, quoniam suorum Orbium centra in ipsomet Sole constituunt. Ego puto cæteros esse mihi similes, &, quia mihi videtur clarius, & intellectu facilius immotum Planetæ Orbem relinquere, & anomalias epicyclo duplici repræsentare, Hypothesim, quam *Catholicam* dixi, & universalem, & omnibus Planetis communem esse statui, alterari non patiar, quia, ut spero, hac Philomusi viâ meliùs, & expeditiùs omnia intelligent, quæ de eorumdem Planetarum motibus, & prosthaphæresibus dicenda sunt.

ACROA-

ACROASIS I.

De Superiorum Planetarum Nominibus.

Num. XXXIX.

INter ΑΣΤΡΑ ΠΛΑΝΟΜΕΝΑ (sic enim Ptolemæus *Planetas* nominat) altissimum, & tardissimum Saturnus est. Vocatur Hebraicè שבתי , SABTHAI, *Sabbatinus*, & *Quiescens*: quòd apud Astrologos Sabbato præsideat, & communicet nomen: & tam tardo moveatur impulsu, ut non-nisi post aliquot dies locum mutasse, percipiamus. Platoni *in Timæo*, & Martiano Capellæ *libr.* 8. audit ΦΑΙΝΩΝ, hoc est, *apparens*: inepto meo judicio vocabulo, quoniam plumbeo fulgore imbuitur, & hoc potiùs vocabulum Iovi, aut Veneri accenseri deberet. A Græcis nominatur ΚΡΟΝΟΣ, ratio nominis est, quod tempus ΧΡΟΝΟΣ ab eis dicatur. Hoc vocis etymon dilucidatur ab Scapulâ his verbis. [Dictus ΠΑΡΑ ΤΟΝ ΧΡΟΝΟΝ: quòd cum ipso tempore extiterit, vel potiùs ante ipsum tempus Author ipse temporis: quò & Aristoteles respexit *libr. de Mundo* scribens, ΤΟΝ ΔΙΑ, esse filium ΚΡΟΝΟΥ, ΚΑΙ ΧΡΟΝΟΥ.] *Saturni & temporis*: Ergo significat *Tempus* Saturnus. Hinc Temporis partes (ut ΚΡΟΝΙΟΣ ΜΗΝ, *Saturni mensis*, ΚΡΟΝΙΑΔΕΣ ἩΜΕΡΑΙ, *Saturni dies*, ΚΡΟΝΙΑΔΕΣ ΩΡΑΙ, *Saturni hora*, ΤΑ ΚΡΟΝΙΑ, *Saturni Sacra*, *Saturnalia*) à Saturno passìm denominantur. Saturni ætatem *Auream* dixere Veteres, & in ipsâ omnes fuisse æquales, & omnia communia: & in ejus memoriâ celebrabantur Saturnalia, quibus Romani synthesim (servilis vestis genus est) induebat, servisque discumbentibus ministrabant: & munera ad amicos mittebant. A Latinis dicitur Saturnus, quòd annis saturetur, ut *libr. de Natur. Deor.* ait Cicero: & ideò filios, immò, & lapidem devorare fingitur, quia canente Ovidio,

> *Tempus edax rerum, tuq; invidiosa vetustas*
> *Omnia destruitis, vitiataque dentibus Ævi*
> *Paulatìm lentâ consumitis omnia morte.*

Et iterum,

> ——*Quoniam monumenta fatiscunt,*
> *Mors etiam saxis, marmoribusque venit.*

Num. XL.

SEcundum locum habet Iuppiter, & צדק, ZEDEQ, *Iustitia*, ab Hebræis denominatur. Imposuerunt ei nomen conveniens dignitati, & officio, nam censebatur esse Rex, unde Virgilius cecinit:

O pater, ô hominum, Divûmq; æterna potestas.

& ideò nomen illi imposuerunt, quod Majestatis onera significaret. Non sunt inventi Reges, ut vassallos excorient, & sanguinem ipsorum exsugant: non, ut habeant rustici, cui arent, &, cui pendant tributa, sed, ut sit in populo Iudex, qui administret Iustitiam. Quam ob rem summâ providentiâ Aragones in Hispaniâ supremum Regni Ministrum *el Iusticia* articulo masculino *ipsum Iustitiam* vocant, quod debeat Iustitiam exercere virilem, & sine spe, aut timore, quod juris fuerit, & ad publicum bonum conferat pronunciare.

Dubitant aliqui de Zaducæis, An à Iove fuerint denominati: nam cùm Pharisæi essent Saturnini quodammodo, & agentes severissimam vitam viderentur Stoici: ut se illis opponerent Zaducęi, Ioviales mores profitebantur? Quęrunt alii, An ab ipsâ צדק, ZEDEQ, *Iustitiâ*, fuerint dicti? nam Pharisæi erant hypocritæ tristes, & sub æquitatis specie omnem iniquitatem occultabant, unde dixit Christus, *Nolite jejunare, sicut hypocritæ tristes*, hoc est, *Nolite jejunare, ut Pharisæi jejunant*, &c. Ergo, si illis obversabantur Zaducæi, erant Iusti, & à צדק, ZEDEQ, *Iustitiâ*, denominati. Respondeo Zaducæos, nec à Iove, quòd essent Ioviali morum elegantiâ exornati, nec à Iustitiâ ipsâ, quod Pietatem, & Iustitiam diligerent, sed ab Hæresiarchâ, cujus somnia tuebantur, nomen fuisse sortitos. Nam Antigonus Sochæus duos habuit discipulos, Zadokum, & Baithum: qui Magistri sententias, quæ fortè probabiles erant, corrumperunt, novæque jecerunt fundamenta impietati. Hinc Saducæi, & Bathusæi inter se, & à cæteris dissentientes, aborti sunt: & priores prævaluisse videntur, & posteriores extinxisse; quoniam Iosephus, tametsi Historiographus diligens, tres commemorat Hebræorum Sectas (Pharisæam, Zaducæam, & Essæam) & meminisset Bathusææ, si tunc temporis adhuc exstaret. Et hæc, ut Hebræum Iovis nomen dilucidetur, tetigisse sufficiat: ad Græcum, & Latinum veniamus.

Quia irregularis erat tota Græcorum Theologia, ideò videntur suis affixisse Nominibus nomina irregularia. Placet unum, aut alterum in specimen ponere:

Hic

Hic	*hujus*	*huic*	*hunc*	*ô*
ΖΕΥΣ	ΔΙΟΣ	ΔΙΙ	ΔΙΑ	ΖΕΥ
ΖΗΝ	ΖΗΝΟΣ	ΖΗΝΙ	ΖΗΝΑ	
ΖΑΝ	ΖΑΝΟΣ	ΖΑΝΙ	ΖΑΝΑ	

Si etymon vocis quæras, multi illam à ΖΗΝ *vivere* (in Hiphil *vivificare*) ducunt : quod omnia in Deo ſint vita: & ipſe univerſa vivificet : alii ad vocem ΔΕΟΣ, quæ ſignificat *timorem*, recurrunt, dixit enim Poëta doctus, & eruditus :

Primos in Orbe Deos fecit timor. - ∪ ∪ - -

A Platone *in Timæo*, Ariſtotele *libr. de Mundo*, & Martiano Capellâ *libr.* 8. dicitur ΦΑΕΘΟΝ. Scapula. *Interdum eſt epitheton, ut apud Homerum, & Heſiodum : interdum abſolutè pro* Sole *ponitur, ut* in Anthol. Epigr. libr. 1. *Eſt & nomen Stellæ Iovis apud Ariſtotelem* de Mund. Dicitur autem *Phaëthon* à verbo ΦΑΩ, quod *lucere*, & *micare* ſignificat: nam Iupiter ſydus fulgentiſſimum eſt. Cæterùm *Phaëton*, Solis filius, per *τ* ſimplex ſine aſpiratione ſcribitur. Eſt autem Iupiter ſalutare ſydus, & ideò ab Ægyptiis PICHE▪S, *Deus Vitæ* vocabatur.

A Latinis dicitur *Iupiter*, quaſi *Iuvans-pater* : ſicut *Dis-pater*, *Liber-pater*, *Diei-pater*, ſeu *Dieſpiter*, nam Veteres Deos vocabant *Patres*. De inflexione vocis *Iupiter* Critici cum Priſciano contendunt : ipſi enim eſt nomen regulare *Iupiter*, *Iupiteris*, ſeu *Iúpitris* : iſtis verò eſt irregulare, & defluit ſic. *Iupiter*, *Iovis*, *Iovi*, *Iovem*, *Iupiter*, *à Iove*. Veneratus ſum Lovanii Eximium D. Mercerum S. Th. Doctorem, & Profeſſorem, verè doctum, & eloquentem Virum, qui Priſcianum ſequutus, dictabat ſuis Diſcipulis *Iúppitrem*, non *Iovem*, aſſeverans, non ſe unum ſceleratum Tyrannum tanti habere, ut propter eum deberet ſuæ Grammaticæ Analogias turbare.

Num. XLI.

MArs ab Hebræis מאדים, MAADIM, ab ſplendore ſanguinolento dicitur: nam אדם, ADAM, eſt *rubeſcere*: & אדמה, ADAMA, *Terra rubra*. Hinc ΑΔΗΣ Alſtedio : & ex ΑΔΗΣ factum fuit ΑΡΗΣ, verſa δ in ρ. Platoni, & Capellæ eſt ΠΥΡΟΕΙΣ, quod ſit igneus, ſeu flammeus.

A Latinis dicitur *Mars*, quòd maribus in bello præſit: à Sabinis *Mamers*, à Poëtis *Mavors*, quòd magna vertat.

Et hæc de nominibus dixiſſe ſufficiat, ad rem veniamus.

ACROASIS II.
De Hypotheſeon, & Tabularum Veterum exorbitantiis.

Num. XLII.

CAremus vocibus, & ſic cogimur interdum novas fingere, ut mentem explicare valeamus. Eſt duplex ignorantia, nam ignoramus aliquando, quæ ſcire deberemus; aliquando, quæ non poſſumus ſcire. Et hæ duæ ignorantiæ, Nomenclatoris pace duobus deberent nominibus ſignificari. Intereſt tertia adhuc, quæ inter obligationem, & impotentiam media, à neutrâ tangitur, quando ignoramus aliqua, quæ quidem ſcire poſſumus, ſed non tenemur. Theologi aliqua adſumunt epitheta, quæ Ignorantiæ addita, illam determinant, & contrahunt: qualia ſunt, *Invincibilis*, *Inſuperabilis*; nec-non, *Vincibilis*, *Superabilis*, *Supina*, *Craſſa*, *Voluntaria*, &c.

Ignorantia invincibilis, & involuntaria quidquid cum Luthero, & Calvino Ianſeniſtæ delirent, mores non tangit: Naturæ illa, & non Liberi-Arbitrii vitium eſt: peccatum originale ſequitur,

Nam vitiis nemo ſine naſcitur: optimus ille eſt,
Qui urgetur minimis.

Et ideò non ſunt incuſandi Aſtronomi, ſi non ſciverint, docuerintque, quæ humanitùs ſciri non poſſunt. Si petas, Quanta ſit à Tellure ad ſydera affixa diſtantia? Doctiſſimè reſpondebunt, qui nihil ſe certò ſcire dixerint: temerè, ſi ut certam aliquam determinaverint. Petit ratio probabilis, ut ſupra Saturnum illa jaceant, &, ne nimium ſupra Saturnum eleventur. Illud, quia tardiùs moventur: hoc, ne anaſtra ſpatia interponantur ſine causâ. Interìm, ſi vellet Deus unum Planetam ſuper Stellas fixas ponere: aut inter illas, & Saturnum interjacere ſpatia ſimillima Copernicæis, quis ab eo petere poſſet, cur ita faceret?

Doctrina de Parallaxibus, tametſi Geometricâ demonſtratione fulta, quando ad milleſimam ſemidiametrum Terræ venîtur, ceſpitat, & vacillat, ut ridêre Tychonis animoſitatem debeant, qui in Aſtronomicis fuerint verſati. Quidquid enim ipſe vanaglorietur, Solis, & Martis parallaxes inſenſibiles ſunt, & ſuperant humanum captum. Duæ in Obſervationem difficultates ſe inſinuant: quarum

rum altera ex parte Instrumenti, & altera ex parte oculorum se tenet. Quanti sit molíminis unum Quadrantem accuratè, & perfectè dividere, scimus, qui scimus scribere, & cælare. Mathematici plerique cælum trahere nesciunt:& Sculptores nolunt de capillis disserere, & in graduum divisione,si cælum huc, aut illuc inclinet, de uno, aut altero minuto est actum. Posteà quantam vigilantiam requirat Perpendiculum, fatetur Rothmannus, alias Observator eximius, qui nimis serò animadvertit, foramen, unde cadebat pendulum in alteram partem luxari. Sed demus Angelos Organum paravisse, adhuc in usu se immiscent novæ difficultates. Dioptræ examinandæ veniunt, lucis confinia, & multa alia, quæ dubia ingerunt, & de uno, aut altero minuto excitent suspiciones. Ergo in similibus rebus, etsi Astronomorum Observationes, & Theoricæ, aut etiam ex illis ortæ Tabulæ exorbitent, non possunt erroris supini, & crassi condemnari.

Quoniam vincibilis, & superabilis ignorantia contingit, quando, qui vellet adhibere laborem, & debitum studium impendere difficultatem vinceret, & superaret. Crassâ, & pingui Minervâ fieri dicitur, quod indoctiùs, & contra leges Artis. Virosque otiosos *negligentes*, & *supinos* vocamus: ait enim Seneca: *Est quidem, mi Lucili, supinus, & negligens, qui ab aliquâ regione* (fortè, *ratione*) *admonitus, in Amici memoriam non reducitur.* Sunt ergo incriminandi Ptolemæi, Alphonsi, Copernici, Tychones, &c. si ideò errarunt, quod noluerint adhibere laborem,& sententiam sine examine pronunciarunt. Cæterùm, si dixerunt, quod ratio ipsis dictabat; &, ut bene hæc dictaret, multorum annorum adhibuerunt laborem,etsi fortasse erraverint,laudem ipsi, & non reprehensionem merentur.

Consono Ioanni Keplero, qui Nicolaum Copernicum, (quem alii errorum, & negligentiæ accusant) *in Myster.Cosmograph. cap.* 18.his verbis excusat, & dilaudat. *Atque adeò in reprehensionem incurrere jure videretur* (Copernicus) *nisi consultò id fecisset, eo, quod præstaret imperfectam quodammodò habere Astronomiam, quam nullam. Nam ejusmodi quidem difficultates occurrent, dum Sydera current, &c. Hæc modo recensita sphalmata de se, neque dissimulat, neque cum pudore fatetur; exemploque Ptolemæi, & Veterum se munit: difficultate observandi se excusat. &c.* Habuit paucas Observationes, & præcipuè in Mercurio Copernicus, & talem construxit Astronomiam, quæ illis correspondere: & perfectiorem edidisset, si nactus fuisset, quantam Posteritati reliquit Gassendus Observationum supellectilem. Vnde in ipso,in Alphonso, in Ptolemæo non debemus mirari, quòd Veritatem non tetigerint, sed, quod tam parum ab illâ deviarint. His positis, sine ullâ Invidiæ suspicione potero breviter recensere, quæ fusiùs de Tabularum ab illis constructarum erroribus,ab aliis Authoribus edisseruntur.

Conjunctionem Saturni, & Martis magnam,quam Stœflerino asserente ad Alphonsinas Tabulas 25. Maji 1536. futura fuerat, die 20. Petrus Pitatus observavit. Diebus 5. agit Mars gr.2.37′.Saturnus autem gr.0.10′. adscendit ergo error ad grad.2.40′.

Gemma Frisius Iunior, ut *cap.* 19. & 20. sui Radii affirmat, 31. Octobr. 1544. in gr. 16.22′.♒ Martem observavit: cùm tamen Alphonsinæ illum Tabulæ in gr.18.38′.exhiberent. Ergo quasi 4. diebus exorbitabant.

Franciscus Iunctinus in Præfatione ad suas Astronomicas Tabulas Prutenicos numeros Alphonsinis præposuit, &, cur id fecerit exponens, asserit Tabulas à Cœlo differre in ☿ subinde gradib.11.in ♂ verò 4.ferè; & affirmat P. Iulianum Ristorum de Prato Carmelitam, Astronomum accuratissimum Magistrum suum Observationes aliquas cęlitùs obtinuisse, quæ multum à Tabulis absunt. Et has proponit.

Tempus observatum.	Tempus à Tab.prædictum.
19 Maji 1536. ☌ ♄ ♂	25 Maji.
29 Ian. 1542. ☌ ♄ ♂	ꟷ
24 Aug.1563. ☌ ♄ ♃	25 Sept.

Et tandem addit, *Multi sunt alii, immò innumeri, & intolerabiles in motu Mercurii errores.*

Tycho *Astron.Mechan.pag.*39. in ♄ & ♃ integri mensis errores manifestos ostendit. Et *in Epist. pag.*56. Tabulas Alphonsinas, & Copernicanas abesse à Cœlo queritur: aliquando in ♄ per grad.2. in ♂ per gr.2.30′. & in ☿ ferè per grad. 3. Et quidem ♄ (ut de aliis nihil dicat)duos peragit gradus duobus mensibus. Sed,neque Alphonsinæ,& Copernicanæ

nicanæ Tabulæ inter ſe conveniunt: nam Longomontanus, ut *in Aſtron. Danic. libr.* 2. *Theoric. cap.* 20. ait, initâ collatione invênit immenſum diſſidium, &, qui in ☿ ad 7. etiam grad. adſcendat. Et *cap.* 13. has obſervationes habitas Vraniburgi in exemplũ proponit.

	Ann.	*Menſ.*	D.	H.	′		*Obſerv.* G.	′	*Alphonſ.* G.	′	*Copernicus.* G.	′	
♂	1587	Ianuar.	18	15	56	♎	4	1	1	32	5	5	*longit.*
						[illegible]	3	13	2	58	3	1	*latitud.*
♄	1591	Mart.	17	7	30	♊	21	43	25	7	22	23	longit.
						A	0	56	0	56	1	35	latitud.
♃	1591	April.	14	11	0	♏	14	16	12	32	14	40	*longit.*
						[illegible]	1	23	1	51	1	58	*latitud.*

Et Ioannes Keplerus *in Myſt. Coſmograph. cap.* 19. aſſerit ſe 12. Novemb. 1594. obſervaſſe ♄, & percepiſſe errorem in Prutenicis Tabulis quaſi gr. 0.37′. ſeu dierum 12. Additq; Mœſthlinum *in Præfatione Ephem. ann.* 1577. teſtari *Martis errores à calculo intra duorum graduum* (hoc eſt, 4. dierum) *anguſtias cogi non poſſe*. In Introduct. ad ſuum Martem menſe Auguſto 1608. Martis Prutenici locum ait per 4. grad. (ſeu dies 8.) à cœlo deficere: & Auguſto, & Septembri 1593. iterumq; toto anno 1625. & præcipuè in Octobri eumdem ♂ grad. 5. ferè (ſeu diebus 9.) defeciſſe.

Omnes hi errores inde ſuborti ſunt, quòd Theoricarum, & Tabularum Artifices habuerint paucas, & non ita accuratas obſervationes: &, quia Iuniores in hoc genere multò ditiores ſunt, adhibuerunt diligentiam, ut novas Hypotheſes conderent; quas, quia pluribus Obſervationibus ſuccollantur, nemo dubitat futuras eſſe fideliores. Et, quia plurimæ Solis, & Lunæ Eclipſes à nobis obſervatæ ſolertiam Lansbergii commendant, incepi illum cæteris anteferre, & ejus ſtudio, & ingenio juvari, tametſi ab illo in nonnullis diſſentiam.

ACROASIS III.

De verâ Theorica Superiorum Delineatione.

Num. XLIII.

ERrones Superiores (Saturnus, Iupiter, & Mars) aliâ Hypotheſi, quàm communi non indigent: ſicut Sol & Luna, (immò, ut etiam Mercurius, Venuſque) Eccentrico & duplici Epicyclo moventur. Quorum diſpoſitio eadem in univerſis eſt quoad Formam: nam tantummodò linearum, & temporum magnitudine differunt. Quam ob rem non erit opus novas Hypotheſes depingere, ſed Catholicam illam, quàm ſub initium dedimus, illorum ingenio, & velocitati attemperare. Sumo igitur Lineale, & Circinum, & ſic incipio.

Lamin. 41. *Fig.* 15.

Primò, duco lineam perpendicularem CN, & in ipsâ noto punctum A, & in illo terram ipſam conſtituo, ut fundamentum, unde debeant omnes motus deſumi, omnes lineæ deduci. Poſteà in B noto aliud punctum, ita, ut AB (eccentricitas) ſit partium in Saturno 855. in Iove 687. in Marte 1455. Tunc centro B, & radio BC partium 10,000. duco Circulum Deferentem CLNM. Hunc Circulum peragit centrum primi Epícicli E. Poſteà centro E, & radio EF Epícyclum delineo: nempe, GDF. Hujus Epícycli primi radius EG eſt in Saturno 285. in Iove 229. in Marte 485. Et hunc eumdem epicyclum primum percurrit centrum Epícycli ſecundi D. Et tandem centro D, & DH partium in Saturno 1,007. in Iove 1,852. & in Marte 6,586. duco circulum I K H, qui Epicyclus ſecundus eſt, & *Orbis annuus* dicitur, quòd à Planetâ motu annuo peragatur apogeium. Planetæ eſt in C: Perigeium in N, & CN dicitur linea augium, cui ſemper ſunt parallelæ HI, & FG lineæ Theſium.

Ratio motuum eſt hæc. Centrum primi Epícycli à C Apogeio paulatim orbitam ſuam percurrit. Interim centrum ſecundi Epícycli D movetur à Gſſſ. duplâ velocitate. Tandem Planeta ab Hſſſ. movetur quotidie ſicut Sol circa terram.

Apogeium non eſt conſtans, & hanc ob rem debet haberi ratio illius, movetur enim lento greſſu, ita tamen proreptat, ut ejus motus poſt aliquot ſœcula ſentiatur.

Hæc eſt vera trium Superiorum Hypotheſis, nunc ergo Orbium, Motuumque radios, & tempora metiamur. Nam hinc manifeſtè inferetur, An in delineatione Hypotheſeos inutiles numeros, aut etiam proportiones admiſerimus. Eſt itaque

	in ♄	in ♃	in ♂
Radius Deferentis BC	10,000	10,000	10,000
Eccentricitas AB	855	687	1,455
Diameter primi Epicycli FG	570	458	970
Ejuſdem ſemidiameter EF	285	229	485
Radius Orbis annui DH, *ſeu ſecundi Epicycli*	1,007	1,852	6,586

Sed, & tempora definiamus. Movetur in ſuo orbe diebus ſingulis

	G.	′	″	‴	iv	v	vi
Saturnus	0	2	0	35	22	45	34
Iuppiter	[illegible]	4	59	15	54	46	23
Mars	[illegible]	31	26	39	28	13	20

Et Apogeium etiam diebus ſingulis

	‴	iv	v	vi
Saturni	12	53	18	50
Iovis	9	53	41	3
Martis	13	9	51	4

Has lineas, & numeros conſtare, aliquibus exemplis illuſtremus. Sit igitur

ACROASIS IV.
Hanc Theoricam eſſe veram in Saturno demonſtrat.

Num. XLIV.

SAturni ſupremi Erronis Theorica tres Orbes habet, &, quia inæquales ſunt, oportet eorumdem Radios breviter, & ſecurè invenire.

Primus eſt Deferens, cujus radius eſt 10,000. & logarithmus 4.00000. *Sanè Sinuum aliorum logarithmi inveniuntur, quærendo in Tabulis communibus logarithmum gradui, & minuto correſpondentem, & in illo diminuendo notam charactericam per 6. unitates.* [Nota characterica in logarithmis illa dicitur, quæ pũctum præcedit: nam 10, ſi minuantur per 6. dabunt 4.] Pono exemplum. Quęro ſinum rectum grad 30. min. 0. & in Tabulis communibus invenio Logarithmum 9.69897. In ipſo nota characterica eſt 9. aufero 6. manent 3.69897. quibus reſpondent 5,000. tot enim naturales particulas habet ſinus ille, qui quęritur. [Vtor, & utar in exemplis gradu 30. quia ejus ſinus rectus eſt ſemiſſis ſinûs totſus: & ideò procederur clariùs.]

Secundus Orbis eſt Epicyclus minor; & logarithmi ejus ſinubus correſpondentes inveniuntur, diminuendo, aut augendo. Et quidem diminuendo, inveniuntur ſic. *Aufer à logarithmo in Tabulis communibus reperto 7.54516. & habebis logarithmum quæſitum.* Pono exemplum in ſinu grad. 30. 0′. In Tabulis communibus reperi 9.69897. aufero 7.54516. & habeo 2.15381. quibus reſpondet numerus naturales $142 \frac{1}{2}$. hoc eſt, $142 \frac{1}{2}$. cujus eſt duplus Sinus totus in illo circello.

Vel aliter; &, ut puto, faciliùs, & univerſaliùs. *Sinum totum circelli adde Sinui reperto in Tabulis, & à notâ charactericâ aufer 10. & habebis ſinum, quem quæris.* Sinus totus circelli erat logarith. 2.45484. hunc adde logarith. reperto in Tabulis, nempe, 9.69897. & adquires 12.15381. à notâ charactericâ aufer 10. & retinebis logarithmum 2.15381. ut anteà.

Hinc naſcitur Regula generalis. Cùm Tabulę communes pro ſinu toto ſupponant numerum naturalem eſſe 10,000,000,000. unitatem cum decem ciphris, cui reſpondet logarithmus, vel numerus artificialis 10,00000. futurum eſt, ut ſemper utamur minoribus circulis; quia, nec tam magnis, nec majoribus unquam egebimus. *Vt ergo in circulo minori omnium ſinuum logarithmos inveniam, logarithmum radii Circuli minoris addam logarithmo arcûs reperto in Tabulis, & à notâ charactericâ auferam 10. (hoc eſt, primam literam) & habebo logarithmum, quem quæro: cui reſpondebit linea naturalis, quam cognoſcere cupio.*

Hinc tranſeo ad tertium Orbem, quem annuum dixi, ejus logarithmos, ajo, inveniri auferendo, & addendo. *Ergo à logarithmis communibus, qui reperiuntur in Sinuum Tabulis, aufer 6.99697. & habebis Orbis hujus artificialis ſinus.* Pono exemplum in grad. 30.

Ejus

Ejus logarithmus est 9.69897. cui ablatis 6.99697. manent 2.70200. quibus respondet linea naturalis habens particulas 503 ≡ 5. hoc est, 503 $\frac{1}{2}$.

Vel aliter. *Logarithmo reperto in Tabulis adde logarithmum* 3.00303. (hic respondet radio 1,007.) *& in aggregato à notâ characteristicâ aufer primam figuram.* Logarithmus 30. grad. erat 9.69897. illi addo 3.00303. & adquiro 12.70200. deleo primam figuram, & habeo 2.70200. ut anteà.

☞Num. XLV. *Lamin.* 41. *Figur.* 16.

His premissis ad observationem veniamus. Æræ Nabonassaris anno 519. die 22. Tybi, observatus fuit Alexandriæ Saturnus horâ à meridie sextâ sub Australi Virginis humero quasi duobus digitis. Dato tempori motus hi correspondent.

Æquinoctiorum anomalia	grad.	326	41′
Solis æqualis motus		343	19
Saturni æqualis motus		152	44
Æqualis motus Apogæi		226	4
Anomalia centri		286	40
Ejus duplum pro primo Epicyclo		213	20

His præhabitis ad datum tempus Theoricæ Saturni circulos, & lineas constituamus.

Ducatur igitur perpendicularis CN, *in puncto* A *sit terra: in* B *centrũ Deferentis* CLNM. *Sit apogeium in* C, *& perigeium in* N. *Tunc à puncto* C *numero Anomaliam Centri gr.* 286. 40′. *in* E, *ita, ut* EC *sit grad.* 73.20′.

Posteà ab F *sss. numero gr.* 213.20′. *& venio in* D: *ita, ut* GD *sit grad.* 33.20′.

Tandem ab H *numeretur distantia Solis ab apogeio Saturni grad.* 117.15′. *erit Saturnus in* X: *quam ob rem erit arcus* QX *gr.* 27.15′. *&* XI *erit grad.* 62.45.

Superest, ut ad cognitionem Rectanguli AYX veniamus.

PE *est part.*	9,580	
Aufero DO	156	
Et adquiro DZ	9,424.	*Logarit.* 3.97424

Aliam lineam invenio sic.

BP *est part.*	2,868	
Addo EO, PZ	238	
Et habeo	3,106	
Addo AB	855	
Et erit AZ	3,961.	*Logarit.* 3.59780

Ex his angulus ZAD, qui *Æquatio centri* dicitur, facili negotio reperietur. Illum exhibet hæc analogia.

		Logarithmi.
Vt ZA	3,961	3.59780
ad ZD	9,424	3.97424
Ita Sinus Totus		10.00000
ad quem?		13.97424
Ad Tangentem		10.37644

Cui sanè Tangenti respondent grad. 67.12′. [Ergo angulus ZDA erit grad. 22.48. Quod in memoriâ retine.] Sanè angulus ZAD est grad. 67.12′. Atquì erat arcus CE gr. 75.20′. Ergo angulus DAE, seu æquatio centri, erit graduum 6.8′. addendus. Addatur ergo motui æquali Saturni ab æquinoctio verno, & habebimus distantiam puncti D ab eodem æquinoctio partium 158.52′.

Angulus QDA erat grad. 22.48′. Angulus QDX grad. 27.15′. Ergo angulus XDA erit grad. 4.27′. Lineam DX cognoscimus, est enim 1,007. lineam autem AD, hoc modo definiemus.

		Logarithmi.
Vt ZD *sin. rect.* grad. 67.12′		9.96470
ad AD *sinum totum*		10.00000
Ita linea ZD	9,424	3.97424
ad quem?		13.97424
ad Tangentem		4.00954

Respondent autem huic logarithmo partes 10. 222 $\frac{1}{4}$. Lansbergius ponit 10.223. Ergo satis accuratè procedit. Et resoluto triangulo AXEA concludit angulum DAX esse gr. 0.29′.30″. auferendum, nempè, à puncto D grad. 158.51′.57″. Ergo relinquetur distantia Saturni ab æquinoctio medio grad. 158. 22′.27″. Et, si addideris prosthaphæresin æquinoctiorum 40′.47″. habebis distantiam ab æquinoctio vero grad. 159.3′.14″. Erat igitur Saturnus in grad. 9.3′.14″. ♍: habebatque, ut posteà videbimus, latitudinem Boream gr. 2.40′. Fixa erat in gr. 9.6′.48″. ♍ cum latitudine etiam Boreâ gr. 2.43′. Longitudinum differentia fuit gr. 0.3′.34″. latitudinum verò grad. 0.3′. distabant igitur gr. 0. 3.42. grad. 0.4′.53″. nam in triangulo Æ ✱ ♄ figuræ XVI. adjecto, Saturnus est in ♄, & Stella illa fixa in ✱: differentia longitudinum est linea ♄Æ semiminutorum 7. dif-

ferentia latitudinum eſt linea Æ * ſemiminutorum 6. diſtantia ſyderum eſt linea * ♄ ſemiminutorum $9\frac{4}{19}$. nam latus Æ♄ habet 7. in radice, & 49. in areâ: latus Æ habet 6. in radice, & 36. in areâ: 49. & 36. ſunt 85. cujus radix eſt $9\frac{4}{19}$. & quidem ſemiminuta $9\frac{4}{10}$ ſunt minuta 4.53″. Sol, aut Luna ſupponuntur habere in diametro 12. digitos; habent quaſi 30. min. Ergo digitos reſpondent min. 2. ſecund. 30. Ergo duobus digitis 5. minuta. Diſtabant igitur hæc duo ſydera quaſi duobus digitis. [Hunc Triangulum ♄ * Æ Figurâ XVI. reperies.] Saturnus erat fixâ inferior. Ergo calculus exactè Obſervationem repræſentat.

Num. XLV.

HAc viâ progredi placuit, ut omnium linearum, & æquationum haberetur notitia; at potui expeditiùs, & breviùs, unicum Triangulum YXA reſolvendo. Ex huc-uſque diſcuſſis habemus angulum ZAD eſſe grad. 67. 12′. angulum DAX gr. 0. 29′. 30″. adeòque angulum ZAX grad. 67. 41′. 42″. Videamus, an Rectangulus YAXY eoſdem numeros exactè reddat. Arcus XI eſt grad. 62. 45′. cui correſpondet ſinus rectus in orbe annuo Saturni 890. & antiſinus 460. nam totus radius eſt 1,007. Ergo numeros coopte-mus, & decircinemus.

+ AZ *erat*	3,961
— KX *vel* ZY	460
+ *Ergo* YA	3,501
+ ZD *erat*	9,424
— XI *vel* KD	890
+ *Ergo* YX *vel* ZK	8,534

Hinc oritur hæc analogia.

		Logarithmi.
Si YA	3,501	3.54419
Dant YX	8,534	3.93115
Sinus totus	10,000	10.00000
quid dabit ?		13.93115
Dabit Tangentem		10.38696

Et ipſi reſpondent grad. 67. 41′. 42″. exactè. Ergo, ut locum Planetæ cognoſcamus, unici Trianguli ſolutione indigemus.

ACROASIS V.

Deſcripta Theorica perfectionem in motibus Iovis oſtendit.

Num. XLVI. *Lamin.* 41. *Fig.* 17.

QVæ uberiùs examinata in Saturno, nos juvare poterunt, ut in cæteris citiùs, & clariùs procedamus. Ponamus igitur exemplum in Iove, ut datam Theoricam dilucidemus, & eſſe genuinam demõſtremus.

Anno Æræ Nabonaſſaricæ 507. die 17. Epephi horâ à meridie 16. 40. Alexandriæ Stella Iovis Aſinum Auſtralem obtexit. [Planetis igitur altiora ſunt ſydera fixa.] Ad hoc momentum pertinent numeri ſubſequentes.

	Gr.	
Anomalia Æquinoctiorum.	324	16′
Proſthaphæreſis add.		43
Motus Solis medius	159	7
Motus Iovis medius	82	46
Apogeium Iovis	152	21
Anomalia Iovis	290	25
Duplum pro Epicyclo I.	220	49

His poſitis Sphœram Iovis, prout erat illo ipſo momento, delineemus.

Duco perpendicularem C N, & in ipsâ pono Terram in A: & ab A ad B metior excentricitatem Iovis partium 687. Tunc centro B, & radio BC partium 10,000. duco circulum C L N M, quem peragit E centrum primi epicycli Iovialis. Poſteà centro E, & radio E G part. 229. deſcribo epicyclum GDF: & tandem centro D, & radio DH part. 1,852. deſcribo epicyclum HXI, quem *annuum* dicimus.

Apogæum Iovis eſt in C: Arcus CLNME eſt grad. 290. 25′. adeòq; arcus EC gr. 69. 35. Ergo linea EP 9,372. & complem. EQ 3,488.

Ab Fſſſ. numero grad. 220. 49. in D. Ergo à G in D grad. 40. 49. Cùm igitur radius EG ſit 229. OD erit 149. & complem. OE 173.

Poſteà ab H in X numeretur diſtantia motus medii Solis ab apogæo Iovis grad. 6. 45. Sed, quanta erit XY? quanta XS?

		Logarithmi.	
Radius DH	1,852	3.26764	
Grad. 6.45.		9.07018	
Simul		12.33782	
Et ablatâ primâ notâ		2.33782. YX	218
Radius DH	1,852	3.26764	
Grad. 83.15.		9.99697	
Simul		13.26461	
Et ablatâ primâ notâ		3.26461. XS	1,839

His

His igitur sic constitutis Triangulum ARXA accuratè inspiciamus.

§ *Linea* OD *erat*	149
Linea DS	218
Ergo linea OS	367
quæ dempta ab EP, OZ	9,372
dat ZS, PT, AR	9,005
§ *Linea* RK, AB	687
Linea KT, QE	3,488
Linea TS, EO	173
Linea SX	1,839
Simul dant RX	6,187

Et computum claudit hic Analogismus.

		Logarithm.
Vt AR	9,005	3.95448
ad RX	6,187	3.79148
Sic sinus totus		10.00000
ad quem?		13.79148
Ad Tangentem		9.83700

Hæc autem Tangens dat grad. 34.30'. Distabat igitur Iuppiter ab M grad. 34.30'. & à C apogeio grad. 55.30'. Erat tunc Iovis Apogeium in grad. 152.21'. Ergo, si auferas grad. 55.30. manebunt gr. 96.51'. & hæc erit distantia Iovis ab Æquinoctio medio. Et additâ æquinoctiorum prosthaphæresi gr. 0.43'. distabit ab Æquinoctio vero grad. 97.34'. Erat igitur in gr. 7.34'. ♋ cum latitudine gr. 0.10'. australi, ut suo loco ostendetur. Sub illud tempus erat Asellus in gr. 7.32'. ♋ cum latitudine australi gr. 0.10'. Ergo differentia latitudinum fuit nulla; & differentia longitudinum 3. min.

❀Num. XLVII. *Lamin.* 41. *Figur.* 17.

Iovis diameter, inquit Lansbergius, *fuit scrupulorum trium: obtexit ergo stella Iovis Asinum Austrinum, quemadmodùm Alexandriæ fuit observatum.* Et ego nego, & antecedens, & consequens; & interim ajo calculum bene fluere. Porrò, Iuppiter non habet in diametro minuta tria; quoniam ipse Lansbergius *in Vranometriâ suâ libr. 3. Elem.* XV. *pag.* 108. dat illi duo cum semisse: & nos vix illi unicum minutum concedimus. Quid, si haberet Iuppiter in diametro suâ minuta tria? Anideò stellam à se tribus minutis distantem tegeret? Latet hîc evidens æquivocatio, nam diameter cum semidiametro confunditur. Præsentem figuram considera. Circulus *dbe* sit Iuppiter: AB sit semidiameter ipsîus, unîus minuti, & medii: *c* sit stella Aselli distans ab *a* tribus minutis. Tegitur-ne illa à Iove? Non tegi demonstratione oculari probatur. Interim, quia sub illud tempus Alexandrini carebant tubis Opticis, occultationem pro tectione usurparunt: nam illa, aut aliæ similes Stellæ uno, aut altero minuto apud limbum Iovis radiorum efficaciâ ita occultantur, ut nudis oculis videri nequeant. Stat igitur Calculus.

ACROASIS VI.

Ejusdem Theoricæ perfectionem ex Motibus Martis demonstrat.

❀Num. XLVIII. *Lamin.* 41. *Figur.* 18.

EAmdem Hypothesim etiam Marti servire, breviter demonstrabo. Anno à Nabonassare 476. die 20. Athyr horâ à meridie 18. observarunt Alexandriæ Martem apud borealem in fronte Scorpii. Cui tempori hi motus correspondent.

Anomalia Æquinoctiorum	grad.	317	38'
Prosthaphæresis addenda			50
Solis motus medius		292	58
Martis motus medius		182	32
Apogeium Martis		103	52
Anomalia centri		78	40
Ejusdem duplum		157	21

Quibus præmissis delineare orbium dispositionem illi tempori correspondentem facili negotio poterimus. Primò enim dimisâ lineâ perpendiculari à C in N pono Terram in A: & centrum deferentis in B; ita, ut AB sit part. 1455. Deinde centro B, & radio BC describo Deferentem CLN. Ab apogeio C numero gr. 78.40'. & pono punctum E. Centro igitur E, & radio EG 485. duco circellum GDF: & numerando ab F∫∫∫. gr. 157.21'. noto punctum D, centrum annui epicycli. Quibus perfectis centro D, & radio DH 6,586. describo epicyclum secundum HQI. Et tandem ab H numero distantiam Solis ab apogeio Martis in X grad. 189.7'. ergo ab I grad. 9.7'.

In primo Rectangulo BPE, linea PB est 9,805. & compl. PE 1,965. Angulus CBE,

&

& BEP grad. 78.40′. Ergo angulus PBE gr. 11.20′.

In secundo AYD sic discurro. A lineâ PB 9,805. aufero OD 187. & manebit TB, vel YA 9,618. Lineæ etiam EP 1,965.addo EO 447. & RP, vel AB 1455.& erit RO,vel YD 3,867. Quantus erit igitur angulus DAY? Dabit analogia.

		Logarithm.
Vt AY	9,618	3.98308
ad YD	3,867	3.58737
Sic Sinus totus		10.00000
ad quem?		13.58737
Ad Tangentem		9.60429

Et hęc dat angulum YAD grad.21.54$\frac{1}{2}$. ac ideò angulum CAD grad.68.5$\frac{1}{2}$. Erat CBD distantia Martis centrica ab apogæo grad.78. 40′. differentia est grad. 10. 35′. Et hæc est centri prosthaphæresis ablativa.

Angulus CAD,vel ADI erat gr.68.5′$\frac{1}{2}$; angulus IDX grad. 9.6′$\frac{1}{2}$. ergo,si hunc ab illo auferam, retinebo angulum ADX grad. 58.59′.& hanc ob rem angulum XAD grad. 38.59′.qui prosthaphæresin additivam metitur.

Addo igitur hanc prosthaphæresin aliis angulis jam examinatis, hoc modo. *Connecte igitur*

Apogæum Martis	grad.	103	52′
Angulum CAD		68	5
Angulum ADX		39	0
Et habebis		210	57

Distabat igitur Mars gradibus 210.57′.ab Æquinoctio medio;& additâ Æquinoctiorum prosthaphæresi distabat grad.211.47′. ab Æquinoctio vero.Erat ergo illo momento Mars in grad.1.47′.♏ cum grad. 1.10′. latitudinis Septentrionalis,ut suo loco ostendetur. Stella autem Borealis in fronte Scorpii erat in grad.1.42′.♏ cum latitudine gr.1.15′.etiam Septentrionali. Differentia longitudinum fuit gr.0.5′. differentia verò latitudinum gr. 0.5′. Ergo stellarum distantia erat 7. scrup. quod demonstrat Rectangulum, quod Figura XVIII. proponit. Mars est in ♂, Stella in ✱: *a*♂ est differentia longitudinum: & *a*✱ est differentia latitudinum. Linea *a*✱ 5. dat □ 25.& linea *a*♂ 5.dat etiam □ 25.hęc duo Quadrata faciũt 50.cujus Radix est 7 ≍071. hoc est, 7. minutorum, & 71.millesimarum unius minuti partium, quas negligo. Mars visus nudis oculis occupat min. 1. 30. vel etiam 2.min.prout oculi fuerint affecti,& aura impurior. Fuit igitur apud Stellam illam Mars, prout Alexandrini observarunt.

✠Num. XLIX.

Volui indulgere calamo,& omnes angulos examinare: at suffecisset cognoscere Rectangulum ⊙AX,quem ex præcedentibus priùs metiar, & posteà immediatè definiam, ut differentia calculi, siqua subrepat, cognoscatur.

Erat angulus DAY	grad.	21	54′	30″
Et angulus DAX		38	59	23
Ergo ⊙AX (*differentia*)		17	4	53

Vel aliter, si magis placeat.

Erat angulus CAD	68	5′	30″
& angulus DAX	38	59	23
Simul (*angulus* CAX)	107	4	53
Et ablato quadrante CAY	17	4	53

Videamus igitur, an iste angulus ⊙AX, qui solus quæritur, sine aliorum notitiâ possit immediatè cognosci. Componamus, & exscindamus lineas.

§	RP *vel* AB *eccentricitas*	1455
	PE *antisinus*	1965
	EO *vel* SD	447
	Ergo RO *vel* YD. Summ.	3867
§	*Erat* VD *vel* ⊙⊕	6503
	Ergo YV *vel* ⊙X Differ.	2636

Habemus igitur primam lineam ⊙X: alteram (videlicet ⊙A) inquiramus.

Erat OD *vel* RY		187
YT *vel* VX		1042
Ergo R⊙ *vel* ZX.	Summa	1229
Erat PB,*vel* RA,*vel* ZK		9805
Ergo ⊙A *vel* XK.	Diff.	8576

Habitis costis, facile erit Triangulum resolvere, & angulum quæsitum invenire.

Vt

		Logarithm.
Vt Linea ⊙A	8576	3.93328
ad Lineam YV, *vel* ⊙X	2636	3.42095
Ita Sinus totus		10.00000
ad quem ?		13.42095
Ad Tangentem		9.48767

Cui Tangenti respondet angulus graduum 17.5'. ut anteà. Ergo melius est ad hoc Rectangulum immediatè recurrere, quàm mentem per multas ambages fatigare.

Ergo *interim*, quousque melior prodeat, hanc Martis Theoricam retinere poterimus.

ARTICVLVS V.

De Motibus Stellæ Veneris.

Num. L.

A Radice נגה, NAGA, quæ *splendere* significat, נגה, NOGAH, *Splendens* ab Hebræis Venus meritò nominatur, est enim Stella pulcherrima, & splendidissima. A Chaldæis vocatur ASTAROTH, unde *Astræa*; & ab Ægyptiis SUROTH, *Amoris domina*, quod voluptati præsidere credatur. Illam Græci dixerunt ΑΦΡΟΔΙΤΗΝ, ab spumâ maris, inde enim natam Veteres fabulabantur. Sed Plato in Timæo, cui adhæret Martianus Capella, matutinam, quando Solem præcurrit, vocat ΦΩΣΦΟΡΟΝ: & vespertinam, quando Solem sequitur, ἙΣΠΕΡΟΝ.

Mirantur plurimi, Cur in mediâ retrogradatione, quando subcurrit Soli, non sit magnitudinis, & splendoris stupendi? Sanè tam amplo illa epicyclo circumfertur, ut distantia minima ad maximam, ut 2. ad 13. vel ut 1⩵0. ad 6⩵5. comparetur. Lansbergius vult, ut nobis absit 399. semidiametris terræ: adsignata proportio illam semidiametris 2,593. removeret: at Lansbergius illam 2,598. erigit, quia sic, ut putat, Hypothesis à se inventa requirit: at Petrus Gassendus computum examinavit, & 2,597. tantùm reperit: & Ricciolus re bene perpensâ est à Petro Gassendo *in Almagesto libr. 7. sect. 6. cap. 2. pag. 687*. Martinus Hortensius, & cum ipso Petrus Gassendus, & Herigonius Veneris diametrum maximâ à Tellure distantiâ per 0'.15''.20'''. protendunt: unde infert Computus, [*Vt* 1⩵0. *ad* 6⩵5. *ita* 0'. 15''.20'''. *ad* 1'.39''.40'''.] & ipsi ponunt 1'.40''.0'''. Venus igitur retrogradæ diametrum non observarunt, sed per analogiam intulerunt: nam deberet videri multò minor. Vurstitius, & Maginus, tantam esse Venerem circa sui epicycli Apogeium observarunt, ut 9'. exæquet: ergo stante distantiarum analogiâ eadem Venus in ejusdem epicycli Perigeio 58'.30''. apparere deberet, ita, ut respectu Solis, & Lunæ haberet quasi duplam diametrum. At ipsi non observarunt majorem 12'.0''. cur ergo apparebat 12'. 0''. cùm 58'.30''. apparere debuerit? Porrò, si Veneris altissimæ, & humillimæ visa proportio sit, ut 9. ad 12. seu ut 3. ad 4. quæ in apogeio 0'.15''.20'''. habuit, illa 0'.20''. 27'''. debuit habere in perigeio: non ergo 1'.40''.0'''. ut Hortensio, Gassendo, & Herigonio dabat Calculus. Vnde interrogo iterum, Cur in Perigeio Venus quinquies minor appareat, quàm debet?

Lamin. 41. *Figur.* 19.

Respondeo Venerem perfectè sphœricam à nobis videri non posse: nam in sui epicycli Apogeio, ubi Soli conjungitur à Solari corpore, aut saltem splendore obtegitur: inde incipit decrescere, ut Luna, & est bisecta in statione: & posteà in falcem it, ita, ut paucis ante alteram conjunctionem, quæ in Perigeio celebratur, diebus subtilissima appareat. Anno enim 1649. Iunii 29. vespere observata fuit Venus à Ricciolo: eratque falcata, & habebat lucis digit. 0 $\frac{3}{4}$. hoc est, quintam-decimam totîus diametri partem. At ipsa nudis oculis semper videtur rotunda: ergo, quanta est nudis oculis videri nequit: ergo, si

si ex Observatione Vurstitii, & Magini colligebamus Venerem circa epicycli Perigeium quinquies minorem, quam est oculis nudis observari: quando illam observabat Ricciolus, erat, ut ACBDA: & tamen nudis oculis, ut GFEG videretur. Scitur igitur, cur in epicycli Perigeio Venus quinquies minor, quàm fortè deberet, appareat.

Romæ Reverendissimus D. Hilarion Rencatius apud S. Crucem Hierosolymitanam meritissimus Abbas, Vir summi ingenii, & in Historiis etiam bene versatus, coram me nonnullis Amicis doctis, & eruditis hanc Quæstionem proposuit. *Cur videlicet Arabes in labaris suis Lunam exhibeant, cùm Venerem potiùs deberent?* Ratio dubitandi est: quia Lunæ imago in illorum vexillis est ipso Mahometo antiquior, & cum ejus Alcorano connexionem non habet. Inter alia, quæ Mechæ colebantur Idola, præcipuus honos Statuæ Veneris deferebatur, & fuisse aliquod Lunæ simulacrum nescitur: ergo non Lunæ, sed Veneris imaginem præ se ferre deberent. Cur ergo præ se ferunt Lunæ?

Respondebat illas, quas nos vocamus *Lunas*, non esse imagines Lunæ, sed Veneris: à vulgo autem imperito vocari Lunas, quia Lunam falcatam sæpe suspicit: & sensu corporeo gubernatur. At Philosophi, qui illam imaginem depinxerunt in vexillis, & labaris, sciebant Venerem circa Solem moveri, mutare facies, & illam hac imagine repræsentarunt. Nec obstat illos telescopio caruisse, quia posito Veneris motu circa Solem, quem multi ex antiquis asseruerunt: & posito Planetas luce proprio carere, & radiis lucere Solaribus, quod etiam asseruerant plurimi; Venerem mutare faciem, & in inferiori sui epicycli parte esse falcatam per necessariam consequentiam deducebatur.

ACROASIS I.
Veneris describit Hypothesim.

❀Num. LI. *Lamin.42. Fig.2.*

THeorica Veneris eadem, ac trium superiorum est; sed habet speciales radiorum, linearumque proportiones. Hanc ob rem non novam delineationem, sed communem, & universalem ob oculos reponam, & novis illam numeris exornabo.

Terra est in A: centrum deferentis in B: certè BC radius deferentis est 10,000. & eccentricitas AB 247. Orbem CLN, quem Deferentem dicimus, peragit centrum primi epicycli E, motu annuo. Deinde centro E, & radio ED 102. describitur primus epicyclus FDG: in hoc incipimus numerare ab F sss. & ejus motus est duplò velocior motu annuo. Posteà circa D radio DH 7,193. delineatur secundus epicyclus HPI. Hunc peragit Veneris sydus, & dietim conficit gr. 0. 36′. 59″. 29‴. 29ⁱᵛ. 11ᵛ. 6ᵛⁱ. Interim apogeium C motu tardissimo proreptat sss. diebus singulis 14‴. 5ⁱᵛ. 59ᵛ. 30ᵛⁱ. Et hæc sit interim vera, & legitima Venereæ Stellæ Hypothesis.

ACROASIS II.
Hujus Theorica præcisio, & perfectio demonstrantur.

❀Num. LII.

VT nos opportunas Radiorum quantitates sumpsisse, Lector Candidus, videat, unicum exemplum expendamus.

Anno à Nabonnassare 476. die 17. Mesori, horâ à meridie 17. observavit Alexandriæ Timocharis præcedentem quatuor in Austrinâ alâ Virginis óbtegi à Venere. Et illi temporis momento numeri sequentes correspondent.

Anomalia Æquinoctiorum	grad.	317	47′
Prosthaphæresis addenda			50
Anomalia secundi epicycli		248	11
Æqualis motus Solis		196	6
Apogeium Veneris		46	15
Anomalia centri		149	51
Ejus duplum		299	43

His positis orbes Veneris, prout tunc erant dispositi, delineemus.

Lamin.42. Figur.6.

Duco itaque lineam perpendicularem CN: & constituo terram in A; & centrum deferentis in B. *Posteà* centro B, & radio BC 10,000. duco Deferentem CLN. Apogeium Veneris C erat in grad. 46. 15′. Sol in grad. 196. 6′. distabat ergo Sol à C apogeio Veneris grad. 149. 51. hos ergo numero à C in E: &, ut omnis vitetur confusio, arcum CE, Anomaliam centri appello. Erit igitur arcus LE grad. 59. 51′. & EN grad. 30. 9′. unde sinus rectus E e erit 8,647. & ES 5,023. *Progredior.*

dior: Centro E, & radio EF 102. duco circellum GDF: & incipiendo ab I sis. numero grad. 299.43′. (hoc est, grad. 270. in V, & grad. 29.43′. ab V in D: & grad. 60.17′. à D in F.) Erit igitur DZ 51. & DO 88 $\frac{1}{2}$. *His positis*, centro D, & radio DI 7,193. duco secundum epicyclum Veneris HXI. Considero lineam BE, & illi conformo parallelam DT. Ergo à T loco medio Solis numero anomaliam secundi epicycli Venerei gr. 248. 11. & incido in punctum X, & ibi ipsam Veneris stellam colloco. Sanè arcus TI est æqualis arcui EN: ergo grad. 30.9′. IN est semicirculus: ergo TIN erit arcus gr. 210.9′. ergo NX erit grad. 38.2′. & XP gr. 51.58′. & sinus XΦ, & XQ ex doctrinâ generali reperio.

		Logarithm.
Radius ♀ DI	7,193	3.85691
Sinus grad. 38.2.		9.78967
Simul		13.64658
Et ablatâ primâ literâ (XΦ)		3.64658
Radius ♀ DI	7,193	3.85691
Sinus grad. 51.58.		9.89633
Simul		13.75324
Et ablatâ primâ literâ		3.75324

Et quidem Logarithmus 3.64658. dat pro sinu XΦ 4432. & logarithmus 3.75324. dat pro sinu XQ 5666. His positis lineas lineis cooptemus, & Rectangulum ARXA metiamur.

Erat linea EΘ	8647
Et linea ZD	51
Ergo linea DL	8698
Aufero lineam DΦ (QX)	5666
Et retineo ΦL	3032
Hinc aufero LΔ (BA)	247
Et erit ΔΦ (RX)	2785

Progredior, & lineam RA sic invenio.

Erat linea ES (KA)	5023
Et DO (ΔK)	88
Et XΦ (RΔ)	4432
Ergo RA	9543

Angulum RAX dabit analogia.

		Logarithm.
Si RA	9543	3.97968
dat RX	2785	3.44483
Sinus totus		10.00000
quid dabit?		13.44483
Dabit Tangentem		9.46515

Et huic logarithmo respondet angulus grad. 16.16′. ergo procedamus sic.

	grad.	
C *apogeium Veneris*	46	15
Arcus CL (*angulus* CAR)	90	0
Angulus RAX	16	16
Summa (dist. ab Æquinoctio medio)	152	31
Prosthaphæresis Æquinoct.		50
Ergo distantia ab Æquinoctio V	153	21

Lamin. 42. Figur. 6.

Distabat igitur Venus ab Æquinoctio medio gradibus 152.31′. & additâ prosthaphæresi minutorum 50. distabit ab Æquinoctio vero grad. 153.21′. Erat igitur Venus in grad. 3. 21′. ♍. Quod unius tantùm Rectanguli solutione adinvenimus. Habebat Venus latitudinem Boream grad. 1.23′. ut suo loco videbitur. Locus Stellæ fuit grad. 3.21. ♍ cum latitudine Boreâ grad. 1.21′. Ergo non distabant quoad longitudinem, sed tantummodò quoad latitudinem: nempe, 2. min. Veneris visibilis diametrus sine tubo conspectæ est min. 3. Ergo illa stella à Venere distingui non potuit. Ergo videbatur tegi à Venere, prout patet in schemate *a b c*, quod figuræ adposuimus: in quo, si non corpore, saltem radiis Venus stellulam illam occultat. Carebant tubis Opticis Veteres, & Stellas apud Venerem videré non poterant.

ARTICVLVS VI.

De Motibus Stellæ Mercurii.

Num. LIII.

NOmen כוכב, KOKAB, significat *Stellam*, *ut sic*: & tamen pro Mercurio usurpatur. Eum Rabbini nominãt כתב, KOTHEB, *Scribentem*, *Scribam*, quod Numinibus serviat à calamo.

῾ΕΡΜΗΣ à Græcis dicitur, quasi *Interpres*: & Deorum fingitur esse Legatus: unde ab Ægyptiis HERMANIBIS vocabatur, hoc est, *Deus loquelæ*, ut aliqui interpretantur. Platoni in Timæo, & ex illo Capellæ ΣΤΙΛΒΩΝ, à lumine, quo rutilat, denominatur.

Hujus Stellæ motus velle ad Theoricam reducere non solùm difficile, sed omninò impossibile olim judicabat Keplerus: nam *in Myster. Cosmogr. cap.* 18. quid de Mercurii sentiat motibus, dilucidè exponit his verbis. *Certè unus hic est, qui Astrologorum famam maximè prostituit, & meteororum rationem maximè turbat; in ventis quidem prædicendis (quos certissimè concitat, quotiescumque locis est idoneis) sæpè adeò constanti numero dierum aberrat, ut parum absit, quin tum ejus in Ephemeride vitiosè proditum circulum corrigere possim.* Et quidem, si essent vera, quæ de effectibus Planetarum dicuntur, eorumdem loca à posteriori possent colligi: at, quia demonstrat experientia illa Pici Mirandulani verba, *Quantum Astronomus metitur, tantum Astrologus mentitur*, esse verissima, non est, cor suspicetur Keplerus, se ex ventorum observatione posse verâ Mercurii loca cognoscere, & ejusdem Theoricam corrigere, seu restaurare. Quod ab Astrologis posse fere fieri asseruerat, non posse ab Astronomis addit: unde subjungit. *Itaque, siquem Astronomum cernerem nimis solicitè rimandis Planetæ hujus erroribus incumbere, illum Ego monerem, ut tempus illud rectiùs collocaret.* At se posteà Keplerus vidit huic studio sedulò incumbentem, nec se monuit, ut tempus illud utilius collocaret: quoniam Tabulas Rudolphinas absolvit, & multorum fuit indeptus applausum. Non solùm posteà doctior Astronomos ne adlaborent, &, ne motibus Mercurii studeant, monet: sed jubet contra, ut Mercurii Observationibus dant operam: &, ut illum 7. Novembr. 1631. nam erat sub Sole transiturus, observent. Quod, si in Mercurio interdum cespitat, se culpâ mox emaculat dicens, *Intereà, si veniâ digni sunt errores circa Telluris* (debuit dicere, *Solis*) *& Lunæ motus, multò magis id merebuntur errores in Mercurio, qui, & remotior à nobis est, & semper fere sub Sole latet.*

Sanè veteres Astronomorum Hypotheses, & Tabulas ex illis deductas abesse à Cælo multi Viri magni testantur. Tycho *in Epist. pag. 56.* fatetur se Observationes suas cum Alphonsino, & Copernicæo calculo contulisse, & reperisse errores trium fere graduum. Et parcè Tycho loquitur, quoniam ejus Discipulus (an Magister veriùs?) Longomontanus *in Astronomiâ Danicâ libr. 2. Theoric. cap. 20.* Calculũ Alphõsi, & Copernici cõparans, differentiam in Mercurio, quæ ad grad. 7. perveniat, se invenisse testatur. Ergo, si fortè alter Calculus adhæret Cœlo, alter exorbitat per 7. grad. Omnia hæc liquidius demonstravit felicissima illa Petri Gassendi Observatio, quam edisserit Libellus ille, qui Mercurii iter sub Sole accuratè describit. Fuit habita 7. Novembr. 1631. hor. 7. 58′. & ab ipsâ abeunt Tabulæ

Ptolemaicæ	grad.	4	25′	″
Copernicanæ		5	0	ɔ
Danicæ		7	13	ɔ
Lansbergianæ		1	21	ɔ
Rudolphinæ		0	14	24

Et Ricciolus *in Almagest. libr. 7. sect. 1. cap. 6. pag. 499. a.* huic Observationi hanc Notam adjungit. *Ideò Natalis Duret Lansbergii in Ephemeridibus Sectator in Castra Rudolphina hîc transfugit.* Et tandem Martinus Hortensius

sius in Dissertatione cum Gassendo de hac ipsâ Mercurii sub Sole visi Observatione testatur se Anno 1632. Iulii 31. observasse Mercurii, & Veneris conjunctionem circa horam noctis 11.30'.cùm ex Longomontani Tabulis deberent hi Planetę distare adhuc grad. 2.53'. Omitto Antonii Mariæ Rheitæ audacem Resolutionem; nam Radii Syderei *libr.2. cap. 2.* Tychonem in ♄, ♃, ♂, ac ☿ graduum 5.6.& 7. nec-non in ☿ 3.accusat: nam Ricciolus dicit, *De quo alibi videro*:nam ipse,non tam incusat inter Theoricas,& Cęlum,quàm inter Theoricas, & Tabulas differentiam, quam ipse sine demonstratione temerè statuit,sic & nos temerè admitteremus.

NOTA.

Num.LIV.

PRoduxi Petri Gassendi Observationem, quæ torsit, torquetque multorum Scriptorum ingenia: sed, quia nonnulla in ipsâ occurrunt,quæ sunt digna notitiâ, & à Ricciolo breviter recensentur, & dilucidantur, ex illo has periodos produco. Ipse igitur *lib. 3.cap.3.schol.3. pag.98.a.* sic inquit.

Mercurii tamen Perigeii tantula quandoq; est latitudo, ut minor sit semidiametro Solis, ideòque possit sub Sole videri, quidquid dixerint Ptolemæus,& Copernicus,& cum illis Fernelius lib. 1. de Cosmoth cap.7. in Scholiis, negantes eum, & Venerem ob nimiam latitudinem posse in conjunctionibus sub Sole videri, aut interponi inter Solem, visumque nostrum. Prædixerat hoc Phænomenon Keplerus futurum anno 1631. die 7. Novembris. Parisiis preparato Telescopio mane observavit Mercurium,qui sua se umbella in papyro pinxit diametrum apparentem exhibens non majorem 23. aut 20. secundis, cùm anteà crederetur 2. aut 3. minutorum; excessitque, inquit à margine occiduo Solis hor. 10.num.28.post mediam noctem, assecutusque est latitudinem Boream min.6.sec.20.ut refert ipsemet Gassendus in Institutione Astronomicâ lib. 2. cap. 14. Initium verò non observarat, quia cœperat Sole adhuc sub Horizonte posito; observationis tamen initium fuit hora 9.post mediam noctem, & Gassendus ex Tabulis Rudolphinis collegit veram conjunctionem Mercurii cum Sole fuisse Parisiis hora 7.58. post mediam noctem. Sole constituto in Scorpii grad.14.min.36. latitudine Boreâ Mercurii non excedente minut.4.sec.30. ita narrat amicissimus ejus Ismaël Bullialdus lib.10.Astronomiæ Philolaicæ cap.5. qui etiam meritò totum illum librum 10.dicavit Gassendo, utpotè de Mercurio tam benemeritò hac, & aliis observationibus. Qui quidem Bullialdus addit ex suis tabulis Mercurium fuisse in eâ Synodo in grad.14. min.37. sec.42. & cum excessit à Sole habuisse latitudinem min.6. sec. 20.& cap.7. colligit Boreum nodum Mercurii fuisse in Scorpii gr.13. min.20. sec.52. Exstat quoque Martini Hortensii eruditissima dissertatio cum Gassendo edita Lugduni Batavorum anno 1633.in quâ confirmat Mercurium, non Maculam,fuisse hoc Phænomenon Gassendicum ex motu;cum nulla sit Macularum, in tali distantiâ à centro Solis,quæ uno die proficiscatur ultra decimam tertiam partem diametri Solaris; illæ verò, quæ circa limbos Solis versantur, uno die vix partem 26. aut 30. diametri Solaris peragent,ut norunt, qui exercitati sunt in observationibus Macularum Solarium,Corpusculum autem hoc sub Sole perpaucis horis fuerit. Hortensius tamen correctâ prius altitudine Poli Parisiensis, ait conjunctionem Mercurii factam fuisse cum Sole in gr.14. min.34. sec.30. Scorpii cum latitudine Boreâ ☿ min.5. & quidem hora 7. minut.43. post mediam noctem, initiumque ingressus fuisse horâ 4. min. 58.finem hor. 10.min.28.& moram Mercurii sub Sole hor.5.minut.30. & in fine nodum Boreum fuisse in Scorpii grad.14.min.54.sec.43. At ex Rudolphinis conjunctionem hanc debuisse esse Parisiis hora 0. min.47. post Meridiem diei 7. Novemb. adeòque illas ab observatione dissidere horis 5.min.4.& in longitudinis motu min.14.sec.24.& in latitud.sec.35. propriores tamen veritati esse, quam Ptolemaicas ☿, quæ grad.4.min.25. & Coperniceas, quæ grad.5.& Danicas,quæ gr.7.min.13. & Lansbergianas, quæ grad.1. min.21.dissident ab hac observatione.

ACROASIS I.

Theoricam Mercurii delineat.

Num.LV.

EAdem omninò est Mercurii, ac aliorum Hypothesis, si hoc unicum admittatur discriminis, videlicet, quòd epicycli secundi radius sit inconstans; minimus videlicet in apogeio, & perigeio, maximus in mediâ

longitudine, in octantibus medius. Pone ob oculos Figur. III. omnibus Planetis communem: in quâ mensura linearum singularum hæc est.

A est centrum terræ: B centrum Eccentrici, seu Deferentis: AB eccentricitas partium 735. BC radius eccentrici part. 10,000. EF radius primi epicycli part. 212. DH radius secundi epicycli, qui cùm minimus est, habet partes 3573. cùm maximus 3953. ita, ut differentia sit part. 380. & semidifferentia part. 190. Est hic radius minimus, hoc est, part. 3573. in apogeio, & perigeio, ut dicebamus: est maximus, hoc est, part. 3953. gradu 90. & 270. ab apogeio: est medius, hoc est, part. 3763. gradu 45. & 135. & 225. & 315. Incrementa duobus modis poterunt explicari, nam, vel fiunt arithmeticè, vel geometricè: si arithmeticè, singulis gradibus respondent duæ particulæ, & computus est omninò facilis, & expeditus: si geometricè, computus erit tantisper intricatior, sed poterit ad facilitatem reduci. Considera Fig. III. Laminæ XLII. Sit D centrum secundi epicycli Mercurii: DH ejus radius minimus; DS maximus; DR medius. Libratur ergo ipsamet stella Mercurii ab H in S, & ab S in H per lineam HRS motu reciproco, rectilineo, sinubus correspondente. Ergo positâ magnitudine mediâ part. 3763. quantum debeas addere ab R in S, aut ab R in H minuere, dabit hæc regula.

Suppone sinum totum esse 100. Dati gradûs sinum scribe bis: scribe iterum ejus decimam partem (hoc est, repone eumdem characterem uno loco promotum; vel ut nos loqui solemus, postscribe) & habebis tres Canones: duos priores conjunge, ab aggregato aufer tertium, & habebis numerum, quem quaris. Pono exempla.

Sinus totus.	*Grad.* 30	*Grad.* 43
100	50	68 ═ 20
100	50	68 ═ 20
10	5	6 ═ 82

Volo scire, ut fundamentum, & datæ Regulæ examen, quantus sit sinus totus in reciprocationis circello: & numero 100. addo 100. & habeo 200. aufero 10. & retineo 190. Eodem modo pro gradu 30. Ejus sinus est 50. addo iterum 50. & habeo 100. aufero 5. & remanent 95. Sic etiam in gradu 43. cujus sinus est $68\frac{20}{100}$. duplò hunc numerum, & habeo $136\frac{40}{100}$. aufero $6\frac{82}{100}$. & retineo $129\frac{58}{100}$. & ajo in reciprocationis circello gradui 43. correspondere sinum part. 130. Et hæc de libratione Mercurii adnotasse sufficiat. Motus Orbium singulorum addamus.

Deferens CLN movetur motu annuo eâdem velocitate, quâ Sol. Hunc circulum peragit centrum primi epicycli E.

Circa centrum E per circellum GDF movetur punctum D (centrum epicycli secundi) sss. motu duplò velociore: & numeratur hic motus à G.

Tandem circa D convolvitur Mercurius per circulum HPI. sss. & conficit diebus singulis grad. 3. 6′. 24″. 12‴. 1ᶦᵛ. 8ᵛ. 6ᵛᶦ.

Sed, & apogeium C proreptat diebus singulis circa A terram sss. 18‴. 51ᶦᵛ. 36ᵛ. 20ᵛᶦ.

Hæc est interim Mercurii Hypothesis, quã omnes Veterum, & Iuniorum cœlitùs habitæ Observationes confirmant. Vnicam in exemplum ponamus.

ACROASIS II.

Mercurii Hypothesim esse bene delineatam ostendit.

Num. LVI.

ANno à Nabonassare 486. qui fuit Ptolemæi Philadephi 24. die Panni 30. Sole grad. 28. ♌ occupante, Alexandriæ observavit Hipparchus Mercurii Stellam præcedere Spicam ♍ paulò plùs, quàm per tres gradus. Invenies hanc Observationem apud Ptolemæum *libro Magni Operis* 9. *cap.* 7. Datum tempus postulat hos motus. Erat igitur tunc,

	grad.	
Anomalia Æquinoctiorum	319	51′
Prosthaphæresis addenda		48
Medius motus Solis	147	2
Apogeium Mercurii	179	5
Anomalia Epicycli Mercurii	114	17
Anomalia centri	327	57
Ejus duplum	295	54

Ex quibus deduco dispositionem Orbium, qualis illo momento erat, quo Mercurium observavit Hipparchus.

Lamin. 42. *Figur.* 7.

Sit igitur in præsenti figurâ A *centrum terræ:*

ra: B *centrum deferentis*: CLN *deferens, seu eccentricus Mercurii*: C *sit apogeium*, N *perigeium: illud in gr.*29.5.♍, *hoc in gr.*29.5.♓. *Eccentricitas* AB *sit partium* 735. *Ab apogeio igitur* C *numerentur grad.* 327.57′. *in* E: *& tunc erit arcus* CLNM *grad.*270. *&* ME *gr.* 57.57′. *&* EC *gr.*32.3′.*Circa* E *ducatur circellus* FDG, *cujus radius* EG 212. *Et in ipso numerentur à* G *gr.*295.54′. (*hoc est, duplum anomaliæ Centri*) *& pervenietur in* D. *Erit igitur arcus* GD *gr.*64.6′. *& hanc ob rem angulus* GFD *grad.*32.3′. (*nam est in ipsâ circumferentiâ; & ideò duplò minor arcu.*) *Anguli ergo* CBE, *&* GFD *erunt æquales, & linea* CB *ad* GF, *&* BE *ad* FD *parallela. Tunc centro* D, *& radio* DZ *duco secundum epicyclum Mercurii. Progredior, & ab* A *duco in* K *lineam ipsi* BE *parallelam: & à* G *per* D *dimitto in illam perpendicularem* GK.

Porrò in rectangulo G F D G anguli sunt noti: ad D est rectus: ad F gr. 32′. ad G gr. 57.57′. Lineam unam cognosco, est enim part.424. cæteras sic inventurus sum.

Gr. 32. 3.	53 =066	Gr. 57.7.	89 =759
	53 =066		89 =759
	5 =3066		8 =9759
	53066		89759
	53066		89759
Summa	112 =49992	*Summa*	190 =28708
Duplum	224 =99984	*Duplum*	380 =57416

Est igitur linea G D part. 125. & linea D F earumdem 381. nam ultimæ quinque notæ sunt unitatis 100000mæ partes, quæ possunt, si velis, contemni.

Posteà considero rectangulum GQKG: in quo omnes anguli sunt noti, ut priùs, & habeo unam lineam, nempe, QG part.947. [Invenirentur sinus respectu hujus radii, si primò scriberentur novies, posteà uno loco promoti rescriberentur quater, & denique altero loco promoti scriberentur septies. Sed esset tarda hæc, & molesta operatio. Per auream Regulam, quâ vulgò utimur, esset difficilior, & æquè molesta, vel tarda.] Vt ergo lineas GK, & KQ reperiamus, ad logarithmos recurramus.

Gr.32.3.	*Log.*	9.72482
Linea QG		2.97635
Simul		12.70117
Ergo GK		2.70117 ($502\frac{30}{86}$)

Gr.57.7.	*Log.*	9.92818
Linea QG		2.97635
Simul		12.90453
Ergo QK		2.90453 ($802\frac{36}{54}$)

Est igitur GK $502\frac{30}{86}$. & QK $802\frac{36}{54}$ (Lansbergius ponit $502\frac{1}{2}$. & $802\frac{1}{2}$.)

Aufero igitur GD *part.*	125
à GK	502
Et retineo DK	377
Posteà addo QK	803
ipsi AQ (*vel* BE)	10,000
Et habeo AK	10,803

His præmissis hanc analogiam instituo.

		Logarithm.
Vt AK	10,803	4.03354
ad KD	277	2.44248
Ita Sinus totus		10.00000
ad quem?		12.44248
Ad Tangentem		2.40894

Cui Tangenti respondet grad. 1.28. Lansbergius ponit etiam grad. 1.28. Et sic inquit. [*Vt* $10802\frac{1}{2}$. *ad* $277\frac{1}{2}$. *ita* 10000. *ad* 256.]

Numeros sequentes considera.

Erat

10802.5	I.	2775000.00	
21605.0	II.	21605	2
32407.5	III.	614500.00	
43210.0	IV.	540125	5
54012.5	V.	74375.00	
64815.0	VI.	64815.00	6
75617.5	VII.	9560.00	&c.
86420.0	VIII.		
97222.5	IX.		
108025.0	X.	Ergo 256 $\frac{884}{1000}$	

Erat igitur tunc æquatio centri gr.1.28′. Sed quanta linea AD. Dicam.

	Logarithm.
Vt Tangens grad.1.28.	8.40894
ad ſuam Secantem	10.00014
Ita KD 277.	2.44248
ad quam?	12.44262
Ad lineam (10805) AD	4.03368

Tranſeo ad orbem, & duco lineam DZ parallelam ipſi BE. Numero à Z anomaliam epicycli Mercurii grad. 114. 17′. in X: cùm igitur angulus TDZ, vel DAK ſit gr. 1.28′. erit TX gr.112.49′. & ablato integro quadrante TV erit VX gr. 22.49′. & XP grad. 67. 11′. Erat tunc radius ſecundi epicycli Mercurii 3680. cujus eſt logarith. 3.56585. Ergo lineas XO, & XV perquiramus.

	Logarithm.
YX *gr.*22.49.	9.58859
Radius Epicycli	3.56585
Simul	13.15444
Ergo XO (1427)	3.15444
SX *gr.*67.11.	9.96461
Radius Epicycli	3.56585
Simul	13.53046
Ergo XS (3392)	3.53046

Tunc ſic.

Erat AD	10805
Eſt XO *vel* SD	1427
Ergo AS	9378

Vnde oritur hæc analogia.

	Logarithmi.
Vt AS 9378.	3.97211
ad SX 3392.	3.53046
Sic Sinus totus	10.00000
ad quam?	13.53046
Ad Tangentem grad. 19.53′.	9.55835

Æquatio ergo expeditur duobus rectangulis: quorum primus eſt KAD grad.1.28′. & ęquat centrum: ſecundus eſt SAX gr.19.53′. & æquat orbem, ita, ut tota æquatio ſit gr. 21.21′. Ergo procedamus hoc modo.

	grad.	′
Motus Solis, ſeu Mercurii	147	2
Æquatio centri	1	28
Æquatio orbis	19	53
Longitudo ab Æquinoctio medio	168	23
Proſthaph. Æquinoctiorum add.		48
Longitudo ab Æquinoctio vero	169	11

Erat igitur Mercurius in grad.19.11.♍:Sed Spica erat in grad.22.26. Ergo ille præcedebat hanc grad.3.15. ita omninò, ut olim obſervavit Hipparchus.

Num. LVII. *Lamin.*42. *Fig.*8.

VBerioris doctrinæ gratiâ ineamus aliam viam, & eoſdem numeros aliter inferamus.

Sit igitur CN *apogeii linea: terra ſit in* A: *centrum deferentis in* B: *& diſtantia* AB *ſit part.*735. *Centro* B, *& radio* BC *part.*10,000. *ducatur circulus* CLN: *& in ipſo* C *ſit apogeium, &* N *perigeium.* [Erat tunc apogeium Mercurii in gr. 29.5′.♍.] *Numero à* C *apogeio anomaliam centri grad.*327.57′. *& venio ad punctum* E, *in quo centrum primi epicycli conſtituo. Erit igitur* EC *grad.* 32.3′. *&* ME *grad.* 57.57′. *Ergo ſinus* ☉E 5,307. *& ſinus* E♃ 8,976.

Deinde in primo epicyclo, ducto circa centrum E, *numero à* G. ſſſ. *duplum anomaliæ centri, hoc eſt, grad.*295.54. *& incido in* D. *Erit igitur* SD *grad.*25.54′. *&* DG *gr.*64.6′. Sed quanti erunt ſinus SD, & DO? Conſidera ſequentes numeros.

G.25.54		G. 64.6.	
	43 = 680		89 = 956
	43 = 680		89 = 956
	4 = 3680		8 = 9956
	43680		89956
	43680		89956
Summa	92 = 60160	*Summa*	190 = 70672

Ra-

Radius illius circelli est 212. Ergo datum sinum bis scribo, & uno loco promotum semel, & duobus locis promotum iterum bis: aufero ultimos 5. characteres, & habeo numerum, quem quæro. Est igitur linea S D part. 93. & DO part. 191. Hinc facili negotio æquationē centri D reperiemus. Est enim

⊙E *vel* AK *part.*	5307
OD *vel* K△	191
Ergo tota A△	5498

Præterea.

⊕E *vel* MS	8476
linea SD	93
Eccentricitas AB *vel* △M	735
Ergo tota △D	9304

His positis, instituamus hanc analogiam.

	Logarithmi.
Vt A△ 5498.	3.74020
ad △D 9304.	3.96867
Sic sinus totus	10.00000
ad quid?	13.96867
Ad Tangentem	10.22847

Et hæc ultima artificialis Tangens respondet grad. 59.25'. aufero arcum EM gr. 57.57. & manebit æquatio centri addenda grad. 1.28'. ut anteà.

Posteà duco lineam DZ, ut sit parallela ipsi BE. Numero igitur à Z anomaliam epicycli Mercurii grad. 114.17'. in X. Erat EC, cui est æqualis arcus ZH grad. 32.3'. Ergo erit H X grad. 82.14'. & X P grad. 7.46'. Sed quanti erunt sinus XP & XQ? Supposuimus superiùs esse 3680. at, ut nihil supponi, & non demonstrari dicatur, definiamus nunc breviter longitudinem radii XD. Motus reciprocationis est æqualis motui primi epicycli. Ergo juxta regulam superiùs positam discurramus.

Grad. 25.54.	+ 43 = 680
	+ 43 = 680
	87 = 360
	− 4 = 368
	82 = 992
Radius medius	− 3763 = 000
Differentia	3680 = 008

Est igitur radius secundi epicycli Mercurii (nempe, DZ) part. 3680. logarith. 3.56585.

	Logarithm.
Grad. 7.46.	9.13078
Radius epicycli	3.56585
Simul	12.69663
Ergo XP(497 $\frac{1}{3}$)	2.69663
Grad. 82.14.	9.99600
Radius epicycli	3.56585
Simul	13.56185
Ergo XQ (3646)	3.56185

Est igitur linea X P part. 497 $\frac{1}{3}$. & XQ part. 3646. Et his positis, Triangulos mensuremus.

Primò igitur in rectangulo A△DA reperiuntur hæ lineæ.

Erat AB *vel* DM *part.*	+ 735
⊕E *vel* MS	+ 8476
& linea SD	+ 93
QD *vel* XP	+ 497
Ergo tota △Q *vel* YX	+ 9801

Præterea.

Erat ⊙E *vel* AK	+ 5307
OD *vel* K△	+ 191
Simul ⊙S *vel* A△	+ 5498
Aufero XQ *vel* Y△	− 3646
Et retineo AY	+ 1852

Ex his numeris formo hanc analogiam.

	Logarithm.
Vt AY 1852.	3.26764
ad YX 9801.	3.99127
Ita Sinus totus	10.00000
ad quem?	13.99127
Ad Tangentem	10.72363

Dat autem hæc Tangens angulum grad. 79. 18'. Aufer arcum ME, & habebis gr. 21.21'. tanta enim est tota æquatio Mercurii: ipsa autem componitur ex æquatione centri gr. 1.28'. & æquatione orbis grad. 19.53'. Ergo sufficit, ut locus Planetæ cognoscatur, unius resolutio Trianguli. Rem concludamus.

Apo-

Apogeium Mercurii in grad.	179	5′
Arcus CLNM	270	0
Angulus XAY	79	18
Simul	528	23
Et ſublato integro circulo	360	0
remanet Mercurius in	168	23

Diſtabat igitur Mercurius ab Æquinoctio medio grad. 168.23′. & additâ proſthaphæreſi min. 48′. diſtabat ab Æquinoctio vero grad. 169.11′. erat igitur in grad. 19.11. ♍, ut paulò antè ſtatuimus.

Maneat igitur omnes omnium Planetarum Theoricas ſimiles eſſe: ſingulas tribus circulis (Eccentrico, & duobus Epicyclis) componi: locum verum ex motibus mediis unici Rectanguli ſolutione inveniri.

ARTICVLVS VII.

De Planetarum à centro Telluris diſtantiâ.

Num. LVIII.

Diſtâtia Syderum duplex eſt; abſoluta, & hypothetica: illa naturam, & veritatem reſpicit, hæc Theoricam. Primam non poteſt, quis facili negotio adſequi; indiget enim magno ingenio, & induſtriâ, ut aliquid certi definiat: ſecundam prodit calculus, adfirmantque Aſtronomicæ Meditationes. Illam magno labore in Vranometriâ noſtrâ trademus; hanc impræſentiarùm breviter dilucidabimus.

Omnes æquationes, & proſthaphæreſes, ut optimè cognoſcerentur ad Rectangulum reducere placuit, & ſemper diſcurſum, & computum clauſimus hac analogiâ.

Figuram XXIII. *conſidera.*

Sicut linea ɔɔ,ɔɔɔ. *ad libellam ducta (nempe baſis* AY) *ad perpendicularem* YX ɔɔ,ɔɔɔ. *Ita ſinus totus* AY 100,000. *ad* ɔɔ,ɔɔɔ. *tangentem anguli* XAY, *qui additus arcui* CLNM *grad.* ɔ.ɔɔ′. *dat diſtantiam Planetæ ab apogeio.*

Vt autem cognoſcatur, quantum Planeta X in ſuâ Orbitâ à centro Telluris A removetur, progredimur, & hanc inſtituimus analogiam.

Sicut ſinus totus AY 100,000. *ad* AX ɔɔ,ɔɔɔ. *ſecantem anguli* XAY: *ita linea* AY ɔɔ,ɔɔɔ. *jam cognita ad lineam* AX ɔɔ,ɔɔɔ. *quæ diſtantiam inter terram, & Planetam metitur.*

Hanc Regulam aliquot exemplis illuſtremus.

ACROASIS I.
De diſtantiâ Solis.

Num. LIX.

PTolemæus, ut dilucidavimus ſuperiùs, obſervavit Alexandriæ Æſtivum Solſtitium: & interrogas, quanta fuerit tunc Solis, & Telluris diſtantia. Et ego redeundo ad Figuram X. reſumendo numeros priùs inventos reſpondeo.

	Logarithmi.
Vt ſinus totus	10.00000
ad ſecantem grad. 66.55.31.	10.40679
Sic linea GI *part.* 40, 682.	4.60940
ad quam aliam ?	15.01619
Ad lineam IA (103,800)	5.01619

Aberat igitur à nobis Sol illâ die 103,800. partibus, quarum OM ſemidiameter Orbis deferentis habet 100,000. [Et, quia mihi ille Radius habet 10,000. Sol aberat ſemidiametris Terræ 10,380.]

ACROASIS II.
De diſtantiâ Lunæ.

Num. LX.

REpono Obſervationem Tychonicam habitam Vraniburgi ann. 1587. die 17. Auguſti horâ à meridie 19. 24. &, quanta fuerit Lunæ à nobis diſtantia, expono. Recurro ad undecimam Figuram, & ſic inquam.

Vt

	Logarithmi.
Vt sinus totus PN	10.00000
*ad secāt.ang.*PNA gr.50.37′.25″	10.19765
Ita linea PN *part.*70,153.	4.84620
ad quam?	15.04385
Ad lineam (110,627) NA	5.04385

Erat igitur illo momento intercapedo Lunam à Tellure seponens partium 110,627. quarum semidiameter Eccentrici Lunaris est 100,000.

ACROASIS III.
De distantiâ Saturni.

Num.LXI.

ALexandrinam Saturni apud Virginis humerum collocati Observationem recognosco, & reponens Figuram XV. & priores numeros, dico.

	Logarithmi.
Vt sinus totus YX	10.00000
*Ad sec.ang.*YXA gr.22.18′.18″	10.03378
Ita linea YX 8,534.	3.93115
ad quam aliam?	13.96493
Ad lineam (9,224)	3.96493

Numerabantur igitur inter Saturnum, terramque 9,224. partes, quarum radius Eccentrici Saturni habet 10,000. & radius Orbis Solis 1007. [Lansbergius ponit 9,105. sed nostri numeri Saturnum fuisse remosiorem persuadent.] Et quidem, nam Saturnii Orbis Radius est quasi decuplus Radii Sphœræ Solaris, distaret tunc à nobis Saturnus quasi 9,200. semidiametris Terræ. Sed videamus, eruditionis gratiâ, quantum importet illud *quasi*, & veram distantiam designemus. Illam determinabit sequens Analogia.

		Logarithmi.
Si	1,007	3.00303
dant	9,224	3.96492
Tunc	1,000	3.00000
quid dabit?		6.96492
Dabit	9,160	3.96189

Removebatur ergo à nobis Saturnus 9,160. semidiametris Terræ: & illud *quasi* semidiametros 40. æquaret.

ACROASIS IV.
De distantiâ Iovis.

Num. LXII.

AVstralis asini eclipsim, quam dilucidavimus superiùs, & Figuram XVI. iterum ob oculos pono. Illum obtexit Iuppiter, [quia sæpe divitiis, has enim significat Iuppiter, asini in mundo reguntur. Et cur, insinuare placet, quod respicere displicet, & remedium humanitùs habere non valet?] Redeo ad cœlum: Iuppiter Asinum Australem obtexit. Sed quantum tunc à Tellure distabat?

	Logarithmi.
Vt sinus totus AR	10.00000
*ad secantem ang.*XAR gr.34.30′	10.08401
Sic linea AR 9,005.	3.95448
ad quam aliam?	14.03849
Ad AX (10,927)	4.03849

Erant igitur inter Iovem, & Terram partium 10,927. quarum eccentrici Iovis Radius 10,000. & Radius Orbis Solaris 1,852. continet. [Et hîc Lansbergius nobis consonat.] Sed, quot Terrestres semidiametros illæ 10,927. particulæ, seu moduli exæquant? Dabit Aurea Regula.

		Logarithmi.
Si Radius ☼	1,852	3.26764
dedit	10,927	4.03849
Tunc Radius ☼	10,000	4.00000
quid dabit?		8.03849
Dabit utique	59,000	4.77085

Tunc igitur à nobis removebatur Iuppiter 59,000. semidiametris Terræ.

ACROASIS V.
De distantiâ Martis.

Num. LXIII.

APud Borealem in fronte Scorpii stellam Martem observaverunt Alexandrini, ut superiùs vidimus, & illustravimus. Sed quantum à nobis distabat. Dabit Fig. XVIII. & calculus.

	Logarithmi.
Vt sinus totus ⊖A	10.00000
ad secant.ang.⊖AX grad.17.51.	10.01960
Ita linea ⊖A 8,576.	3.93328
ad quam?	13.95288
Ad lineam AX (8,972)	3.95288

Ergo inter Terram, Martemque erant partes 8,972. quarum radius eccentrici habet 10,000. & secundus epicyclus, seu Solaris Orbis Radius 6,586. [Lansbergius vult Martis, & terræ distantiam fuisse partic. 8,970. omninò nobis ipsis consentiens: nam duarum particularum differentia insensibilis est.] Hanc eamdem distantiam ad semidiametros Terrenas reducamus.

		Logarithmi.
Si Radius ☉	6,586	3.81862
dederit	8,972	3.95288
Radius ☉	10,000	4.00000
quid daturus est?		7.95288
Dabit profectò 13,622 =5.		4.13426

Aberat igitur à nobis Mars per 13,622. semidiametros Terræ, & semissem.

ACROASIS VI.
De distantiâ Veneris.

Num. LXIV.

PRæcedentem quatuor in Austrinâ alâ Veneris regi à Venere, ut vidimus, olim Alexandriæ Timocharis observavit, cujus Observationem nos superiùs ad numeros, & lineas reduximus. Sed quanta erat tunc Veneris à Tellure distantia? Figuram XIX. recognosce, & Calculum sequentem perpende.

Amovebatur igitur à terrâ Venus partic. 9,941. quarum eccentricus est 10,000. &

	Logarithm.
Vt RA. *Sinus totus*	10.00000
ad secant.ang. RAX grad. 16.16.	10.01774
Ita linea RA *part.* 9,543.	3.97968
ad quam, quæso?	13.99742
Ad lineam AX (9,941)	3.99742

maximus epicyclus Veneris 7,193. [Consonat Lansbergius, qui ponit part. 9,943. nam differentia est insensibilis.] Distabat ergo à Terrâ Venus 9,941. semidiametris Terræ.

ACROASIS VII.
De distantiâ Mercurii.

Num. LXV.

EAdem potero methodo distantiam Mercurii invenire. Observationem Hipparchi dedimus, quanta sub illud momentum fuerit Mercurii, & terræ intercapedo, Figura XXIII. & Analogia superiùs posita breviter explicabit.

	Logarithmi.
Vt AY. *Sinus totus*	10.00000
ad secant.ang. XAY grad. 79.18.	10.73127
Ita linea AY 1,852.	3.26764
ad quam sibi correspondentem?	13.99891
Ad lineam AX (9,975)	3.99891

Erat igitur illa die Mercurii, & Telluris distantia particul. 9,975. quarum orbis annuus est 10,000. & minimus majoris epicycli radius 3,573. Removebatur igitur à Tellure Mercurius 9,975. semidiametris Terræ.

ARTICVLVS VIII.
De Planetarum Latitudine.

ORbes tres singuli Planetæ habent. Eccentricum, & duos Epicyclos: qui non semper sunt in eodem plano, sed diversimodè inclinantur; & hæc inclinatio est causa latitudinis, quam adquirunt. Ergo, qui hucusque illos orbes oculo in axe posito consideravimus, eosdem oculo in nodo posito consideremus.

ACROASIS I.
De Sole. An ipse latitudinem habeat?

Num. LXVI.

EClipticam Sol suo motu annuo describit, & nullam latitudinem habet, quoniam omnes ejus orbes in eodem sunt plano

no constituti, & non inclinantur in latera.

Sunt, qui dicant, ideò Solem non habere latitudinem, quòd sit aliorum motuum omnium regula, & à viâ Solis aliorum latitudines commensurentur; unde, si aliam regulam sumeremus, sicut cæteri Errones, sic etiam Sol non esset latitudinis expers; quoniam obliquitatem ejus mutari communis tenet Astronomorum opinio.

Ego quidem, An Eclipticæ loxias mutetur, non scio: in tam subtili negotio Veterum Observationibus diffido, & rem totam posteris judicandam relinquo. Interìm, sicut hanc variationem non affirmo, sic nec illam nego, sed uberioris doctrinæ gratiâ, qualis apud Astronomos invenitur, retineo: & ajo latitudinem esse deviationem Syderis ab Eclipticâ: cùm igitur ab illâ nunquam deviet Sol, hunc latitudinis expertem assero. Cęterùm, si obliquitas mutatur Eclipticæ, in Stellarum Fixarum Abaco describendo duo observarem, nam (1) illarum longitudines à primâ Stellâ Arietis (quæ est principium sensibile) & non ab Æquinoctio (quod est principium insensibile, & Anomalia implicatur) desumerem, & determinarem: & (2) duas Eclipticas in Cœlo describerem (Mediam, & Veram) immutabilem illam, hanc mutabilem. Et ideò immutabiles Syderum latitudines redderem, si immutabilis Eclipticæ respectu illas determinarem. Et tunc dicere possemus Solem respectu Eclipticæ Mediæ latitudinem habere, & quotidie mutare. Et oporteret accuratè perpendere, utram in suis motibus Planetæ Eclipticam, Mediamne, an Veram observarent? Sed id viderint, & providerint posteri: nos enim in dubio hærentes possumus, altero, aut altero modo philosophari.

ACROASIS II.

De Lunâ. Qualem, & quantam Latitudinem habeat?

✠ Num. LXVII.

ORbes Lunæ omnes sunt in eodem plano: inclinatio Veterum omnium opinione fuit graduum quinque semper constans: at Tycho illam luxari reperit, & licèt aliquando sicut angulum Æquinoctialis, & Eclipticæ sœculorum excursu mutatum asserebant Astronomi, sic ipse majorem nunc, quàm olim esse Orbium Luminarium obliquitatem judicavit: tamen re bene consideratâ, & examinatâ luxari motu menstruo angulum illum statuit, & sic primus mortalium novam latitudinis Luminaris legem ad posteritatem transmisit. Ponit igitur Tycho minimum angulum hujus obliquitatis esse in novilunio, & plenilunio, maximum in quadraturâ utrâque: illum grad. 4.58′.30″. hunc grad. 5.17′.30″. ita, ut variatio sit 19. minutorum præcisè. Huic variationi theoricam cooptavit difficilem omnium judicio, eo præcipuè nomine, quòd nodi debeant in medios, & veros distingui, sicut Æquinoctiorum sectio hucusque obtinuit, quam etiam in mediam, & veram Astronomi celeberrimi separant. Tychonem sequitur Longomontanus *in Astronomia Danica libr. 1. Theoricorum cap. 7.*

Nos in re dubiâ viam Tychonicam inire noluimus, & ideò cum Lansbergio nodorum anomaliam rejecimus, & voluimus illos motu constanti ferri, orbiumque inclinationem, ita variari, ut in noviluniis, & pleniluniis sit grad. 5.0. & in quadraturis grad. 5.16. præcisè: & cùm Tychonem audimus de secundis ex Observatione differentem, ridemus: interìm facilioris calculi gratiâ gr. 0.16′.40″. ponemus, non quod Organa nostra de istis secundis (& in Lunâ pręcipuè) judicent: sed, quia illis additis redditur supputatio expeditior. Proderit nihilominùs addere Epistolam cuidam Amico scriptam, qui diligentiâ eximiâ in Meridianarum Lunæ Altitudinum observatione occupabatur. Illam subscribo:

✠ Num. LXVIII.

SPARTAM difficillimam inis, Ingeniose Elinande, dum metiri conaris globi Lunaris deviationes, quas Latitudines vulgò vocamus. Vt aliquid concludatur securè, multis notitiis indiges, ex quibus, si una desit, omnes labores tuos in arenâ fundasti. Debes præscire primò Altitudinem Poli: nempe ex Stellis fixis: frustrà enim ex Sole deducetur, quousque cesset acris illa, vexata, & vexans de motibus ejus disputatio. Debes secundò habere bene deductum Meridianum: & non per Magneticam acum, quæ frequenter mentitur. Debes tertiò cognoscere obliquitatem Sphœræ, quam etiamnum contendunt aliqui esse grad. 23.28′. cùm tamen illã esse jusserit Tycho gr. 23.31′.30″.

& Argolus ad gr.23.32'.audacter protrahat: cùm tamen grad.23.30'.nec major, nec minor semper fuisse videatur. Debes quartò cognoscere veram Longitudinem Lunę,& ejus à Sole distantiam; quæ omnia, si observentur, lynceos oculos; si calculentur, methodum postulant intemeratam. Cæterùm,quia præcipis, ut tibi meam de Lunæ Latitudine opinionem aperiam, nihil me adhuc de hoc argumento resolvisse respondeo:quia tamen in omni Tribunali Sententiæ aliquæ interloquutoriæ ante definitivam præmittuntur, habe *interìm* hanc de hoc argumento sententiam.

❀Num.LXIX. *Lamin.*41. *Fig.*9.

Obliquitas Sphœræ Lunaris hucusq; supponebatur quinque graduum præcisè: talis enim deprehenditur in Conjunctione, & Plenilunio. Reliquû in Quadraturis est obliquitas 5.grad.16.min.40''. & ejusdem ergo Latitudinis hæc sit Theorica.

In presenti Schemate OR repręsentat Zodiacum. QO est arcus transiens per caput, atque caudam Draconis. QR arcus transiens per medium ventrem Draconis. O est caput Draconis. OE est via Lunæ media,cujus obliquitas EOR sit gr.5.8'.20''.DOR gr.5.0'. & AOR gr.5.16.40. Semidiameter CA 500. secunda occupat in arcu QCR. Ergo, si semidiameter ponatur 1000. singulis particulis tertia 30. correspondebunt. Tabellam subsequentem considera.

Anomalia latitudinis.		Sinus recti.	Secũda respondent.	Æquatio. Min.		Sec.	Angulus. Gr.	Min.	Sec.	Distantia Lunæ à Sole.			
										□	□	□	□
Gr. A	90	1000	500	8	A	20	5	16	40	90	90	270	270
	80	985	492	8		12	5	16	32	85	95	265	275
	70	940	470	7		50	5	16	10	80	100	260	280
	60	866	433	7		13	5	15	33	75	105	255	285
	50	766	383	6		23	5	14	43	70	110	250	290
	40	643	321	5		21	5	13	51	65	115	245	295
	30	500	250	4		10	5	12	30	60	120	240	300
	20	342	171	2		51	5	11	11	55	125	235	305
	10	174	87	1		27	5	9	47	50	130	230	310
C	0	000	00	0	S	00	5	8	20	45	135	225	315
	10	174	87	1		27	5	6	53	40	140	220	320
	20	342	171	2		51	5	5	29	35	145	215	325
	30	500	250	4		10	5	4	10	30	150	210	330
	40	643	321	5		21	5	2	59	25	155	205	335
	50	766	383	6		23	5	1	57	20	160	200	340
	60	866	433	7		13	5	1	7	15	165	195	345
	70	940	470	7		50	5	0	30	10	170	190	350
	80	985	492	8		12	5	0	8	5	175	185	355
D	90	1000	500	8		20	5	0	0	0	180	180	360
										☌	☍	☍	☌

In ipsâ *Prima Columna* correspondet pręcedenti figuræ. Litera C repræsentat lineam CO, quæ dat inclinationem mediam:& quadrans CA numerat gradus quadrantis superioris ab H ad A, & ab E ad A: & quadrans CD numerat gradus quadrantis inferioris ab H ad D, & ab F ad D. *Secunda Columna* exhibet sinus rectos præcedentium arcuum sinum totum, seu radium CA, vel CD esse part.1000.supponens. Quia particulæ singulæ ex istis æquivalent 30. tertiis, aut medio secundo addita fuit *Columna tertia*, quæ secunda sinubus præcedentibus respondentia proponit.Hęc eadem secunda *Columna quarta* ad prima minuta reducit,& dat Æquationem convenientem. In ipsâ considerari debent duæ illæ literæ A & S,videlicet *Adde*, & *Subtrahe*: prior litera significat illa minuta esse addenda inclinationi mediæ, quæ supponitur esse grad.5.8.20.posterior eadem mi-

minuta à C in D esse subtrahenda. Tandem *Quinta Columna* metitur angulum inclinationis Orbis Lunæ: qui in D (conjunctione, & oppositione) est gr.5.0.0.& in C(quadraturâ) grad.5.8.20. & in A grad.5.16.40. Vt meliùs hujus anomaliæ motus*cognosceretur, additæ sunt reliquæ *Columnellæ*, distantiam Lunæ à Sole commensurantes, & diffinientes in omni ☌ & ☍ (novilunio, & plenilunio) æquationem esse min. 8. 20. subtrahendam; adeòque angulum inclinationis Orbium esse gr.5.0.0.præcisè:in omni octante (hoc est, in gr.45.& 135. & 225.& 315. distantiæ Lunæ à Sole)æquationem esse nullam,ac propterea angulum inclinationis Orbium esse grad.5.8.20. & in omni □ (quadraturâ)æquationem iterum esse gr.0.8.20.) addendam, adeòque angulum inclinationis Orbium grad.5.16.40.

Hæc 20.secunda addidimus anomaliæ radio nullâ Observatione compulsi; impossibile enim est oculis humanis, etiam optimo instrumento suffultis in motu hoc latitudinis ad tantam præcisionem venire, sed, ut facilitati calculi consuleremus: nam, cùm maximam Lunæ latitudinem Tycho posuerit grad.5.17.30. & Lansbergius gr.5.16 0. nos mediam viam inivimus, & posuimus grad. 5. 16. 40. ut tota anomaliæ diameter A D contineret 1000.secũda(seu min.16.sec.40.) & sic singuli sinus recti optimo, & facillimo modo diametro responderent: vix enim humanitùs demonstrari unquam poterit intra minutum unum, quanta sit Lunæ latitudo.

Cætera,quæ in Epistolâ,ut minùs necessaria, omittamus.

NOTA.
De Parallaxibus.

☩Num.LXX.*Lamin.*42.*Figur.*4.

Nisi doctrinam hanc prænoscas, Lunæ in cęlo locum nullo modo poteris definire: nam longitudo, & latitudo Lunæ visa multum differt à verâ, & hæc interdum differentia Astronomos in errores inducit. Parallaxeon doctrinam curâ speciali Lunæ adjungo,nam ipsa sola sensibilem parallaxim subit; &, quidquid vane-gloriosè occlamet Tycho,omnia, quæ de Solis,& Martis parallaxibus, & earum differentiis dicuntur, sunt Observationes cogitatæ, & non è cœlo, sed ex Theoricis Planetariis desumptæ. Iuvabit autem hæc doctrina, non solùm ut Lunæ locus inveniatur; sed etiam, ut sublunarium Meteorôn, quæ in sublimi cernuntur, à terris cognoscatur distantia: & ideò illam breviter dilucidabo.

Est quidem parallaxis, variatio altitudinis (distantię ab Horizonte in aliquo azimutho) propter oculi excentricitatem. Porrò Sydera propter parallaxim depressiora observantur, quàm sint. Vix potero mentem, characteribus exprimere,si lineæ non opitulentur: illas ergo ducamus.

Parallaxeos causa est ipsa Terra. Motus enim diurnus (ut communis opinio fert) fit circa centrum Terræ.[Primus enim, qui dubitare incepit,An Terra sit in puncto Eccentrico respectu primi Mobilis, fuit P.Ioannes Eusebius Nierenbergius; cui respondi illam, vel esse in ipsomet centro, vel valde prope; discrimen enim nemo hucusque perceperat: & me,quamdiu Terræ eccentricitas non probetur, velle tenere, & tueri concentricitatem.] Observationes omnes fiunt in superficie Terræ B. Ideò sit corpus observandum in L: ergo vera ipsius altitudo supra Horizontem est angulus IAG: distantia à vertice DG: observantis linea BLF: ergo distantia à vertice observata, est D F: differentia G F. Angulus igitur GLF vocatur parallaxis.

Quò magis ab horizonte surgunt Sydera, habent minorem parallaxin. Ratio est, quia conservatis iisdem lateribus LB & BA:& aucto angulo comprehenso, ut reliqui diminuantur anguli, necessarium est: ergo in Triangulis LBA, & KBA, cùm sint æquales costæ, & inæquales anguli comprehensi, qui majorem costis comprehendat, habebit minores angulos collaterales: atque KBA majorem angulum costis comprehendit; ergo minores collaterales habet. Ergo angulus BKA est minor angulo B L A: Astra igitur, quò magis capiti adpropiant, minorem parallaxin habent.

Inventio parallaxeos non est difficilis ex doctrinâ trigonicâ, si exactæ observationes supponantur: at exactas cœlitùs adquirere, hic labor, hoc opus est. Oportet præsciri distantiam syderis à Terrâ, & posteà occurrit quæstio duplex. Quia, vel cognoscis veram altitudinem Lunæ, & quæris apparentem, ut in eclipsibus Solis contingit,sic enim debent præ-

prædiffiniri. Vel ſcis altitudinem viſam, & quęris veram, ut cõtingit in obſervationibus.

Primum quæſitum.

Nu.LXXI.

HAbes altitudinem veram, quæris viſam. Me duce compendio optimo invenies ſic. Diſtet L. Luna exempli gratiâ à Telluris centro partibus 100,000. Logarithmus ſit 10.00000. habeat ſe LA, ad AB, ut 100,000. ad 1,800. Sit altitudo vera Lunæ LAM graduum 30. diſtantia à vertice 60. quæris altitudinem viſam, hoc eſt, angulum OBL. Invenies ſic. *Vt* BN *ad* NL, *ita ſinus totus ad tangentem anguli* NBL. Vides, quantum hic angulus differat ab altitudine verâ; & hæc differentia erit optata parallaxis. Analogiam reducamus ad numeros.

		Logarithmi.
LM *ſinus* 30. *gr.*	+ 50,000	
PM *vel* BA	– 1,800	
Simul dant lineã LP	48,200	9.68304.A
PB *vel* LN *ſin.* 60. *gr.*	86,604	9.93753.B
Præpone primo numero(A) *unitatem, ut ſit*		19.68304.C
Nota differentiam inter B, *&* C *& reperies*		9.74551.D
Cui in Tangentibus correſpondeat arcus grad.		29 5′ 55″
Parallaxis BLA, *vel* GLF, *vel quod idem eſt differentia elevationis veræ, & viſæ*		0 54 5
Ergo diſtantia à vertice viſa		60 54 5

Secundum quæſitum.

Nu.LXXII.

IN eodem exemplo, obſervo altitudinem viſam Lunæ grad. 29.5′.55″. quæro veram.

Termini analogiæ ſunt hi. *Vt latus* AL *ad* AB, *non ſecùs angulus* LBA *ad angulum* BLA. Logarithmicè ſic expeditur calculus.

		Logarithm.
Diſt. Lunæ à terrâ AL	100,000.	10.00000.A
Semidiam. Terræ AB	1,800.	8.25527.B
Angul. LBA 119 gr. 5′ 55″		
Complement. 60 54 5 *ad Semicirculum*		9.94145.C
Iungo B *&* C, *& ſumma eſt*		18.19672.D
A D auferò A, *& ſupereſt logar.*		8.19672.

Cui iterùm reſpondet arcus grad. 0.54′.5″. *ut anteà, qui additus altitudini viſæ, dat veram gr.* 30.0′.

ACROASIS III.

De Saturni, Iovis, & Martis Latitudine.

Num.LXXIII. *Lamin.* 42. *Figur.* 9.

VT ſupremi Planetæ, ut & aliorum duorum (Iovis, Martis) qui illum imitantur, deviationem intelligas, figuram IX. bene conſiderato. In ipsâ A repræſentat Tellurem: DAE Eclipticam: DAG viam Saturni. Deſcribitur Deferens Saturni, & primus ejuſdem epicyclus, in plano FG: & nunquam ab illo diſcedit centrum epicycli ſecundi. Interìm planum ſecundi epicycli eſt parallelum plano Eclipticæ: hunc enim epicyclum repræſentat linea MN, cujus axis HK ſemper eſt parallelus axi BC. Hinc eſt, quod in eodem loco eccentrici minuatur Planetæ latitudo, ſi ille epicycli apogeium N peragat; creſcat verò, ſi ad perigeium M deſcendat: nam centro epicycli conſtituto in O, major eſt angulus EAM, quam EAN.

Angulus EAG conſtans, & immutabilis eſt: in Saturno grad. 2.31′. in Iove gr. 1.20′. in Marte gr. 1.50′.

Nodi lento motu proreptant: in Saturno dietìm ſcrupulis 11‴.0ⁱᵛ.24ᵛ.20ᵛⁱ. in Marte 6‴.34ⁱᵛ.31ᵛ.14ᵛⁱ. De nodis ſphęræ Iovialis major eſt difficultas. Keplerus, & alii Authores motum illis valde tardum adſcribunt; at Lansbergius in Theoricarum cap. XV. vult fixos, & immobiles eſſe: & in Tabulis poſtquam Saturni nodorum motus commenſuravit, ſic ait, *Nodus Boreus Iovis perpetuò diſtat ab Æquinoctio medio Sexag.* 1. *grad.* 35.30′.0″. QUID, ſi in ipſo Cancri limine poneretur?

Vt alicujus ex ſuperioribus Planetis latitudo inveniatur, quærenda eſt *primò* latitudo media. Eſt autem latitudo media, deviatio puncti O, quod ſecundi epicycli centrum eſt: nempe, quanta eſſet, ſi à centro eccentrici illud punctum reſpiceremus: *ſecundò* eſt formandus Rectangulus ex hac ipsâ latitudinis lineâ, & diſtantiâ Planetæ à centro Terræ. Et hic Rectangulus dabit latitudinem veram; nempe, quantam obſervamus à Terrâ.

Modus inveniendi latitudinem mediam iſte eſt. *Sume diſtantiam Planetæ à proximiori nodo, ſcribe logarithmum huic arcui correſpondentem: huic logarithmo adde*

in

in Saturno	logarith. 8.64256.	*gr.*	2 31′
in Iove	logarith. 8.36678.	*gr.*	1 20
in Marte	logarith. 8.50504.	*gr.*	1 50

A summæ characterico numero aufer 10. *& habebis latitudinem mediam quæsitam*. Pono exemplum in gradu 30. quem frequenter ad probandas Regulas adsumo, nam semper dat semissem numeri, quem exhibet gradus 90.

Mars in sui draconis ventre, cùm videlicet distat à capite gradibus 90. habet latitudinem mediam gradûs 1.50′. Sinus rectus huic gradui correspondens est 3199. cujus semissis 1599. dat grad. 0.55′. cujus duplum est grad. 1.50. Ergo arcus in principio quadrantis tam sunt similes lineis rectis, ut possint sicut illæ dividi. Considera igitur hanc analogiam.

			Logarithm.
Si distantia à nodo gr.	90	0	10.00000.A
dat latitudinem	1	50	8.50504.B
Distantia	30	0	9.69897.C
quantam dabit			18.20401.D
Dabit quidem	0	55	8.20401.E

Secundum leges communes logarithmicas jungo B & C: & adquiro D: & ablato à D logarithmo A, retineo logarithmum E: qui gr. 0.55. correspondet. Ergo idem esset, si relictis analogiæ terminis ipsi C distantiæ Martis à nodo proximo, adderetur B, & ab aggregati (qui est D) characterico auferretur 10. maneret enim logarithmus E.

Hac igitur doctrinâ præmissâ, Observationes aliquas uberioris doctrinæ gratiâ recognoscamus.

ACROASIS IV.

Exemplum in Saturno proponit.

Num. LXXIV.

DEdimus superiùs Observationem habitam Alexandriæ anno à Nabonnassare 519. die 22. mensis Tybi, ex quâ constat Saturnum illâ die habuisse eamdem (aut fere) latitudinem cum Australi Virginis humero, qui tunc deviabat ab Eclipticâ grad. 2.43. in Septentrionem. Erat tunc

Nodus Saturni Boreus in gr.	81	0′
Longitudo ejusdem centrica	158	52
Differentia	77	52

Distabat igitur Saturnus à suo nodo Boreo gradibus 77.52′. Ergo ejus latitudinem mediam facili negotio inveniemus.

	Logarithm.
Distantia à nodo grad. 77.52′.	9.99019
Numerus addendus	8.64256
Summâ	18.63275
Et ablatâ primâ notâ	8.63275

Est autem 8.63275. logarithmus, seu sinus artificialis latitudinis mediæ. Si volo illam cognoscere, vado ad Tabulam Sinuum Artificialium, & hunc numerum gradui 2.27′. 56″. respondere conspicio. Tanta igitur erat latitudo Saturni media illo momento, quo observabatur Alexandriæ: in tantâ enim deviatione ab Eclipticâ observaretur centrum Epicycli O, si à centro Deferentis conspiceretur. At, quia cognoscere latitudinem mediam in gradibus, & minutis ad curiositatem potiùs, quàm ad necessitatem conducit, logarithmum inventum retine, & gradus, quibus ille correspondet, ne cura.

Saturnus illâ die, ut paulò ante ostendimus, distabat à centro Telluris partic. 9,224. quarum radius eccentrici habet 10,000. sed, quarum habet 10,000;000,000. distabat ille particulis 9,224;000,000. Igitur, ut radius Eccentrici cum radio logarithmorum coïncidat, illum, & omnes Planetarum distantias sex notis augeamus. His prævisis, ut latitudinem veram discamus, ineamus hanc analogiam.

	Logarithm.
Si 9,224;000,000. *dist.* ♄ *à terrâ*	9.96493
Dat numerum artificialem	8.63275
Sinus totus	10.00000
quid dabit?	18.63275
Dabit Tangentem	8.66782

Correspondet hæc Tangens gr. 2.40′. Stellæ latitudo erat gr. 2.43. erant igitur Saturnus, & illa Stella in eâdem fere latitudine. [Lansbergius ponit Saturnum propiorem, nempe in distantiâ partic. 9,105. ut majorem latitudinem habeat: videlicet grad. 2.42. sed nos numeros nostros retinemus, & Observationi Alexandrinæ satisfacimus satis exactè, nam de uno minuto oculus instrumento destitutus non judicat.]

Vidisti analogiam excursu logarithmico factam, &, quia compendium amas, utrùm hic computus possit breviùs expediri, interrogas,

rogas, & Ego hoc Præceptum adjungo.

Sume logarithmum latitudinis mediæ: ante primam notam pone unum (1) aufer logarithmum distantiæ Planetæ à Tellure, & remanebit Tangens logarithmica latitudinis veræ.

Illustro illud, præcedentem Observationem reponendo. Logarithmus latitudinis mediæ erat 8.63275.& addito (1) ante primam notam 18.63275.Hinc aufero logarithmum distantiæ Saturni à terrâ 9.96493. & retineo 8.66782. omninò, ut priùs.

ACROASIS V.
Exemplum in Iove dilucidat.

❀Num.LXXV.

TEctus fuit Asinus Australis à Iove Alexandriæ anno à Nabonnassare 507.die 17.Epephi:horâ à meridie 16.40′.Tunc Asini latitudo erat gr.o.10. meridionalis. Distabat tunc à nobis Iuppiter part.11,028. quarum sui eccentrici radius habet 10,000.sed, quarum habet 10;000;000,000. particulis 11,028;000,000.

Nodus Iovis Boreus in grad.	95	30′
Longitudo Iovis centrica	87	35
Distantia Iovis à nodo	352	5
Complementum	7	55

Latitudinem mediam sic exploro.

	Logarithmi.
Distantia Iovis à nodo gr. 7.55.	9.13904
Numerus addendus	8.36678
Summa	17.50582
Et ablatâ primâ notâ	7.50582

Et adquiro sinum logarithmicum latitudinis mediæ. Ad veræ cognitionem sic transeo.

	Logarithm.
Latitudo media	7.50582
Et restitutâ primâ notâ	17.50582
Distant.à terrâ 10,927;000,000.	10.03849
Differentia	7.46733

Hæc autem differentia est Tangens artificialis grad.o.10′. Habebant igitur Iuppiter, & Asinus meridionalis eamdem latitudinem. Ergo Theorica Observationi correspondet.

❀Num. LXXVI.

POtest adhuc haberi compendiorum compendium, si procedamus hoc modo.

		Logarithmi.
Distantia Iovis à nodo	+	9.13904.A
Numerus addendus	+	8.36678.B
Summa	+	17.50582.C
Distantia Iovis à terrâ	−	10.03849.D
Latitudo vera(Diff.C & D)	+	7.46733.E

Logarithmo A addo B, & adquiro C: à C aufero D, & retineo E mesologarithmum, vel Tangentem artificialem latitudinis veræ grad.o.10′.

ACROASIS VI.
Exemplum in Marte producit.

❀Num. LXXVII.

OBservarunt Alexandrini, ut superiùs edisseruimus, Martem non multum distare ab Stellâ supremâ, quæ in fronte Scorpii, cujus erat latitudo gr.1.15′.septentrionalis. Erat tunc intercapedo inter nos, Martemque partic.8,972.quarum radius eccentrici est 10,000.aut 8,972;000,000.quarum idem radius est 10,000;000,000.Et hoc ultimo numero utemur.Sunt pręcognoscẽda.

Nodus Martis Boreus in grad.	26	29′
Longitudo centrica	171	57
Differentia	145	28
Complementum ad semic.	34	32

Distabat igitur Mars à nodo Austrino (ad quem nondum pervenerat) grad.34.32. Ergo hinc eruamus latitudinem veram.

		Logarithmi.
Dist.Martis à nodo gr.34.32.	+	9.75350.A
Numerus addendus	+	8.50504.B
Summa	+	18.25854.C
Dist.à terrâ 8,972;000,000.	−	9.95289.D
Latitudo Martis vera	+	8.30565.E

Connecto logarithmos A & B, & habeo logarithmum C,& ab hoc aufero logarithmum D, & retineo logarithmum E, qui est Tangens artificialis, & dat grad.1.10′. latitudinis veræ. Igitur Martis, & Stellæ erat differentia minutorum 5′.in latitudine.Ergo nudis oculis appositæ hę duę stellę videbantur.

Latitudinis mediæ cognitione non indiges:cæterùm illam nosse volueris,à logarith. C aufer primam notam,& habebis 8.25854. qui erit sinus artificialis exhibens arcum gr. 1.2.Tanta igitur tempore Observationis erat latitudo hujus Planetæ media.

AR-

ARTICVLVS IX.

De Latitudine Veneris, & Mercurii.

Num. LXXVIII.

VTar eâdem figurâ, quæ hucuſque latitudines Planetarum Superiorum exhibuit, ut explicẽ deviationes Veneris, & Mercurii. Sanè horum Inferiorum Planetarum Eccentrici in plano Eclipticæ deſcribuntur: at Epicycli reſpondent alii plano, cujus inclinatio pérmanens eſt, & conſtans: in Venere grad. $3.30'$. in Mercurio verò gr. $6.16'$. Nodi motu tardiſſimo proreptant sss. in Venere dietìm $6'''.26^{iv}.28^{v}.28^{vi}$. & in Mercurio $2'''.14^{iv}.16^{v}.39^{vi}$. Figuram igitur recognoſcamus, & lineas ſingulas denominemus.

Sit A Terra: FAG Ecliptica: MN Epicyclus Veneris, aut Mercurii: cujus centrum primi circelli O ſemper ſit in Eclipticâ, & omni latitudine careat. Angulus GON, vel AOM metîtur inclinationem, quam propoſui. Latitudo media conſideratur reſpectu centri epicycli: vera reſpectu centri Terræ.

Latitudinem mediam eodem modo, quo in aliis Planetis, invenio. Quæro enim diſtantiam Planetæ à proximiori nodo, & ſic inquam.

Vt Sinus totus ad arcum diſtantiæ Planetæ à nodo: Ita ſinus maximæ latitudinis ad latitudinem Planetæ mediam.

Ergo procedendo logarithmicè, adjungo logarithmum diſtantiæ à nodo, logarithmo maximæ latitudinis, & ab aggregato aufero ſinum totum: hoc eſt, 10. à notâ characte-ricâ. Ergo majoris claritatis gratiâ, ponatur hoc præceptum.

Logarithmo diſtantiæ Planetæ à nodo adde logarithmum

In Venere	logar.	8.78568	*gr.* 3	30
In Mercurio	logar.	9.03805	*gr.* 6	16

& à ſummæ characterericâ notâ aufer 10. *& habebis logarithmum exhibentem Planetæ latitudinem mediam, nempe in globo, cujus radius eſt* 10,000;000,000.

At, quia Epicycli Veneris, & Mercurii multò minores ſunt, adhuc debebit hæc media latitudo diminui iterum hac analogiâ.

Si Sinus totus 10,000;000,000. *dat tantam latitudinem mediam; radius Epicycli Veneris, aut Mercurii quantam dabit.*

Hanc iterum analogiam expedies, & ad compendium deduces hoc præcepto.

Logarithmo latitudinis mediæ adde logarithmum radii Epicycli (hoc eſt, in Venere ſemper 9 85691. in Mercurio, quia variatur Epicycli radius, quantum ille poſtulet poſito radio deferentis, ſeu Eccentrici partium 10,000;000,000.) *& ab aggregato aufer primam literam: habebiſque lineam latitudinis mediæ in Epicyclo Veneris, aut Mercurii.* Et hanc latitudinem mediam correctam nominabimus.

Vt cognitâ latitudine mediâ, veram habeas, ſic diſcurre.

Sicut diſtantia Planetæ à terrâ ad latitudinem mediam correctam: ſic Sinus totus ad Tangentem latitudinis veræ.

Ergo, ſi hanc analogiam ad Logarithmicam methodum reducamus, hoc regi præcepto poterimus.

Latitudinis mediæ correctæ logarithmo præfige(1)*hinc aufer logarithmum diſtantiæ Planetæ à Tellure, & habebis meſologarithmum latitudinis veræ.*

Stat igitur eodem modo Superiorum, ac Inferiorum Planetarum latitudines per logarithmos inveniri.

ACROASIS I.

Exemplum in Venere ediſſerit.

Num. LXXIX.

ANno Æræ Nabonnaſſaris 476. die 17. Meſori Veneris Stella erat Phoſphorus, & mane ante Solem exorta, obtexit præcedentem quatuor Stellarum in alâ Virginis meridionali. Erat tunc hujus ſtellæ latitudo grad. $1.21'$. Septentrionalis: & ♀ diſtabat à terrâ partibus 9,941. ſi radius jubeatur eſſe

10,000. at, si ipse sit 10,000;000,000. partibus 9,941;000,000. quarum logarithmus est 9.99742. Et sub illud tempus erat

Nodus Boreus Veneris in gr.	50	55′
Longitudo Solis media	195	5
Ergo Sol à nodo Boreo Veneris	144	10
Venus in Epicyclo à Sole	249	12
Simul	393	22
Et ablato integro circulo	33	22

Distabat igitur Venus à nodo Boreo gr.33. Ergo ejusdem latitudinem mediam inveniemus hoc modo.

	Logarithm.
Distantia à nodo grad.33.22′.	9.74036
Numerus addendus	8.78568
Summa	18.52604
Et ablatâ primâ literâ	8.52604

qui numerus in columnâ Sinuum artificialium dat gr. 1.55′$\frac{1}{2}$. Tanta est ergo latitudo Veneris à centro Epicycli respectæ. Sed, quia Epicyclus Veneris non habet radium 10,000;000,000.sed 7,193;000,000.hic ultimus logarithmus, nempe 8.52604. juxta secundum præceptum est decircinandus.Sic procede.

	Logarithmi.
Latitudini mediæ	8.52604
Adde numerum	9.85691
Habebisque	18.38295
Aufer primam literam	8.38295

Hic ultimus numerus metîtur latitudinem Veneris correctam: nempe, lineam inter corpus Stellæ Veneris, & planum Eclipticæ.His sanè positis, facili negotio ad veræ latitudinis cognitionem pervenies.

	Logarithm.
Latitudini mediæ correctæ	8.38295
restitue primam literam	18.38295
& hinc aufer Veneris,& terræ dist.	9.99742
& habebis mesolog. latitud. veræ	8.38553

Huic autem Mesologarithmo, aut Tangenti artificiali respondet arcus grad. 1.23$\frac{1}{2}$.latitudo stellę fixæ erat gr.1.21′.Ergo respondet calculus observationi.

❀Num.LXXX.

ADhuc post compendia manent breviores viæ, ut ad eumdem terminum perveniamus: tres igitur præcedentes operationes ad hanc sequentem reducamus.

	Logarithmi.
Distantia Veneris à nodo	9.74036
Adde numerum	8.64259
Erit summa	18.38295
Hinc aufer distant. ♀ à terrâ	9.99742
& habebis Mesolog.latitud.veræ	8.38553

Quid brevius? quid facilius? quid clarius?

Sed, cur jubeo addi illum numerum 8.64259? Quia tres erant operationes priùs, & in primâ addebatur numerus 8.78568. & in secundâ numerus 9.85691. qui simul sumpti,sunt 18.64259.& facilius est utrumq; simul, quam seorsim singulos addere. Bene. Si iste numerus est 18.64259. cur volo addi 8.64259? quia in tertiâ operatione debet auferri prima litera, quæ modò in hoc ipso numero est ablata, & sic posteà iterùm auferenda non venit: nam

Logarithmus	8.78568.*addendus.*
Logarithmus	9.85691.*addendus.*
Logarithmus	10.00000.*auferendus.*
Simul sumpti, sunt	8.64259.

Non ergo oportebit inire per ambages, qui hanc semitam brevissimam, & securissimam invenire potuimus.

ACROASIS II.

Exemplum in Mercurio proponit.

❀Num. LXXXI.

ANnò à Nabonassare 484.die 18.Thot, apparuit Mercurius mane distans à supremâ in fronte Scorpii Boream versus quasi per duas Lunas. Cùm autem Lunæ diameter, nec minor sit 28′. nec major 36′. Mercurii,& Stellæ distantia inter 56′.& 72′.fuerit. Erat Stellæ latitudo grad. 1. 15′. Ergo Mercurii latitudo, nec erat minor gr.2.11′. nec major grad.2.27′. Nec enim haberi major poterit ex Observatione præcisiò.Videamus modò, An hanc ipsam latitudinem nostri numeri exhibeant? Porrò, si radius Epicycli Mercurii haberet constantem magnitudinem, hoc ultimum compendium, quo in Venere usi sumus prodesse posset; at, quia ille radius mutatur, paulò aliter processuri su-

ſumus. Primò igitur diſtantiam Mercurii à nodo in ſuo Epicyclo inveſtigemus.

Nodus Mercurii Auſtrinus in gr.	117	0′
Longitudo Solis media	227	44
Ergo Sol à nodo Auſtrino	10	44
Mercurius à Sole in Epicyclo	213	37
Ergo à nodo Auſtrino	224	21
Et ſublato ſemicirculo	44	21

Diſtabat igitur tunc Mercurius à nodo Boreo gradib. 44. 21′. Sumamus igitur ſequentes logarithmos, quibus uti debebimus

		Logarithmi.
Diſtantia à nodo	gr. 44 21	9.84450.A
Obliquitas Epicycl.	gr. 6 16	9.03805.B
Rad. Epic. part.	3,818;000,000	9.58184.C
Diſt. ☿ *à terrâ*	7,506;000,000	9.87541.D

Progrediamur paulatìm.

Si Sinus totus	grad.	90 0	10.00000
dat grad.		44 21	9.84450
Grad.		6 16	9.03805
quid dabunt?			18.88255
Dabunt lineam			8.88255

Tunc iterum.

Si radius	10,000;000,000	10.00000
dat lineam		8.88255
Radius	3,818;000,000	9.58184
quam lineam dabit?		18.46439
Dabit lineam		8.46439

Tunc tandem.

Si diſt. ☿ *à terrâ* 7,506;000,000	9.87541
dat lineam	8.46439
Sinus totus	10.00000
quam dabit?	18.46439
Dabit Meſologarithmum	8.58898

Reſpondet autem hic Meſologarithmus arcui grad. 2. 13. latitudo Syderis erat gr. 1. 15. Ergo differentia erat grad. 0. 58. erat igitur quaſi duarum Lunarum; Luna enim aliquando 28. aut 29. aut 30. aut plura minuta habére ſolet. Tres igitur præcedentes operationes ad unicam ſolam reducamus. *Sumatur igitur*

Diſtantia Mercurii à nodo	9.84450.A
Inclinatio Epicycli	9.03805.B
Radius Epicycli, qui tunc	9.58184.C
Simul A, B, *&* C. Summa	28.46439.C C
Diſtantia Mercurii à terrâ	9.87541.D
Differentia inter D *&* CC	18.58898.E
Et deletâ primâ literâ	8.58898.F

Eſt autem F Meſologarithmus arcûs grad. 2. 13. Tanta igitur erat latitudo Mercurii tempore Obſervationis. Ergo calculum etiam hunc ad ſummam brevitatem, & facilitatem reduximus. [Lansbergius deducit grad. 2. 15. at ego illa duo minuta, quibus abundat, non reperio.]

ARTICVLVS X.

De Planetarum ad Eclipticam, & Ecliptica ad Æquinoctialem Reductione.

Num. LXXXII. *Lamin.* 42. *Figur.* 5.

Liam eſſe Adſcenſionem rectam, & aliam longitudinem Eclipticæ Veteres cognoverunt, & ingenioſè diſtinxerunt, demonſtrantes Solis diſtantis ab Æquinoctio gradibus 45. verbi gragratiâ, non adſcendere per meridianum cum Æquinoctialis puncto, quod diſtet ab eodem Æquinoctio gradibus 45. Ideò conſtruxerunt Tabulas Adſcenſionum Rectarum, quas in libris antiquis non ſolùm Latinis, ſed etiam Græcis invenîmus. At Planetarum Orbitas ad Eclipticam debere reduci, aut ignoraverunt omninò, aut veriùs non animadverterunt. Tycho Lunæ viam ad Eclipticam ingenioſè reduxit: quem imitatus fuit Lansbergius, & alii. Ioannes Keplerus doctrinam

hanc ad alios Planetas extendit,& in Rudolphinis Tabulis ubilibet de latitudine agit, columnam specialem adjungit,quæ Planetas singulos ad Eclipticam referat. Doctrina est eadem, & eisdem fundamentis innitens, & ideò debuit à nobis simul tradi.

ACROASIS I.
Eclipticam ad Æquinoctialem reducit.

Num. LXXXIII.

Figuram præsentem considera: nam in ipsâ A repræsentat Terram: H A D lineam Æquinoctialem: I A C Eclipticam: B Polum Arcticum,& E Antarcticum.Sit BDE colurus Solstitiorum, & BAE colurus Æquinoctiorum. Sit Sol in F gr.15.♌. Ergo arcus Eclipticæ AF erit grad.45. Et his positis, & consideratis interrogas, An moto cęlo gyratione diurnâ super polis B,& E,quando punctum Eclipticæ F sit in meridiano, tunc etiam erit ibidem punctum Æquinoctialis G? An sicut arcus AF etiam AG erit 45. graduum? Minimè: nam Triangulus AFGA est Rectangulus ad G,& in omni rectangulo alterutrâ costâ hypotenusa major est. Ergo minor erit AG,quàm AF:ergo major GD,quàm FC:nam ab A ad F numerantur gr.45.0. & ab A ad G grad.42.31. Ergo, cùm tanta subrepat interdum differentia, quærenda est Regula,quę dato arcu Eclipticæ, exhibeat arcum Æquinoctialis (Adscensionem rectam) illi correspondentem. Illam subscribimus.

Sed quomodò? An repetemus, quæ superiùs posuimus,quando Solem ad æquinoctialem, & Lunam ad eclipticam reducebamus? Ne puta. Ibi notitiam declinationis in Sole, & latitudinis in Lunâ supponebamus, id enim postulabat ordo tractandi, & resolvendi: at modò neutram postulamus, sed immediatè rem adîmus, & hac analogiâ gubernamur.

Sicut se habet Antisinus obliquitatis Eclipticæ ad sinum totum: sic Antitangens lateris dati ad Antitangentem arcûs in Æquinoctiali quæsiti.

[*Antisinum* appello complementi Sinum: & *Antitangentem* complementi Tangentem: & eâdem lege *Antisecantem*, cùm occasio succurrat, vocabo complementi Secantem.]

Pono exemplum. Sol est in F gr.0.0′. ♍ distans ab A grad.30.0′. quantum igitur distabit G ab ipso A?

				Logarithm.
	Obliquitas Eclipticæ gr.	23	30	
Vt	*Complementum*	66	30	9.96240
ad	*Sinus totus*	90	0	10.00000
	Lateris dati AF Tang.	30	0	
sic	*Complementum illius*	60	0	10.23856
	Tang.& Sin.tot.simul			20.23856
ad	*Et ablato primo logar.*	62	6	10.27616
	Complement. Tangens	27	54	

Est igitur linea AG grad.27.54′.quantam Tycho, Longomontanus, & alii Astronomi constituunt.

Totam hanc methodum ad compendium, & Regulam sequentem reduco.

Antitangenti lateris dati (hoc est, distantiæ Solis à sectione æquinoctiorum proximâ) adde logarithmum 0.03760. *& adquires Antitangentem lateris quæsiti.*

Repono idem exemplum, ut Regulæ demonstretur facilitas, imò & felicitas.

Antitangens erat	10.23856
Additur numerus	0.03760
Et resultat	10.27616.*ut priùs.*

Pono aliud exemplum, ne fortè aliquis putet hoc compendium satisfecisse propositæ quæstioni per accidens.Interrogas, Quænam sit Adscensio recta grad.15.0′. Arietis?

Antitangens hujus gradûs	10.57195
Numerus addendus	0.03760
Simul sumpti	10.60955

Est autem Mesologarithmum 10.60955.Tāgens artificialis gradûs 76.11′.42″. Ergo Antitangens grad.13.48′.18″.Longomontanus,Lansbergius,& alii ponunt gr.13.48′. Ergo Regula data est secura.

ACROASIS II.
Reducit Lunam ad Eclipticam.

Num. LXXXIV.

Sicut Eclipticam ad Æquinoctialem, sic Lunæ orbitam ad Eclipticam reducere poterimus. In noviluniis, & pleniluniis est inclinatio Orbis Lunaris graduum 5. præcisè: &, quia magnus est usus pro Eclipsibus, illam tunc ad Eclipticam reducamus. Sit igitur in eâdem XXV. figurâ A Terra: HAD Ecli-

Ecliptica; cujus Poli sint B & E, ille Borealis, iste Meridionalis. Sit Lunæ via I A C. Angulus C A D inclinationem orbium metiatur, quam in Noviluniis, & Pleniluniis esse grad.5.0′.statuimus. Sit Luna in F. Et,quia distant F & A grad.45. (pono hunc numerum, quia apud illum contingit maxima inæqualitas, nam in C & A coincidunt)interrogas, Quantum distent A & G? Proderit hæc analogia.

Vt Antisinus Obliquitatis Orbis Lunaris ad Sinum totum,sic Antitangens distantiæ Lunæ à nodo ad Antitangentem arcûs in Eclipticâ correspondentis.

Hanc ergo doctrinam ad numeros, & lineas reducamus.

	gr.	′	*Logarithmi.*
Obliquit. in ☌ & ☍	5	0′	
Complementum	85	0	9.99834.A
Sinus totus	90	0	10.00000.B
Lateris dati AF *Tang.*	45	0	
Complementum illius	45	0	10.00000.C
Jungantur C *&* B			20.00000.D
Auferatur A à D.*Tangens*			10.00166.E

Est autem 10.00166.Tangens artificialis arcûs grad.45.6.35. cujus complementum est grad.44.53.25. Ergo æquatio est *6′. 35′′.* ablativa. Tycho, Longomontanus, & Lansbergius ponunt 7. min. rotundè, & bene quotiescumque enim secunda numerum 30. superant, numerantur pro uno minuto.

Quid, si Luna tunc esset in alterutrâ Quadraturâ? Tunc Orbium inclinatio esset grad.5.16.40. Quantam æquationem postulet, examinemus.

	gr.	′	*Logarithmi.*
Obliquitas in □	5	17′	
Complementum	84	43	9.99815.A
Sinus totus	90	0	10.00000.B
Lateris dati Tangens	45	0	
Complementum illius	45	0	10.00000.C
Iungantur C *&* B			20.00000.D
Auferatur A à D.*Tangens*			10.00185.E

Est autem 10.00185.Tangens artificialis gr. 45.7′.20′′. Ergo differentia æquationum est sec.45. ubi est maxima. Ergo meritò potest contemni: & præcipuè, si Tabula Reductionis condatur ad inclinationem Orbium grad. 5.8′.20′′.

Ergo totam hanc methodum(quod in Sole præstitimus) ad compendium facile reducamus. Sic inquam.

Antitangenti lateris dati (hoc est, distantiæ Lunæ à nodo proximo) adde

In Noviluniis, & Pleniluniis	0.00166
In Octantibus	0.00176
In Quadraturis	0.00185

& habebis Antitangentem lateris quæsiti in Eclipticâ.

[Regulam dedit Geometrica numerorum divisio(quando enim Arithmeticè Logarithmi secantur, lineæ dividuntur Geometricè) at præter Arithmeticam, & Geometricam est Cyclometrica, quæ sequitur incrementa Sinuum, quâ poteris uti, si velis.] Doctrinam autem positam alio adhuc confirmemus exemplo. Si Luna posita in F distet ab A gr. 60. quantus erit in Eclipticâ arcus AG, qui correspondet ipsi AF?

Antitangens hujus gradûs	9.76144
Numerus addendus	0.00176
Antitangens lateris quæsiti	9.76320

Est autem 9.76320.Tangens logarithmica gradûs 30.6′.2′′. Ergo Antitangens grad. 59.53.58. Ergo æquatio est 6.min.2′′.auferenda. Et hoc in octantibus: nam in noviluniis, erit 20′′. minuenda, & in quadraturis 20′′. similiter producenda. Luna igitur distans gr.60. à nodo reducitur ad eclipticam auferendo

	gr.		
In noviluniis,& pleniluniis	0	5	42
In octantibus	0	6	2
In quadraturis	[illegible]	6	22

Astronomi communiter ponunt grad. 0.6.5. Ergo Regula est facilis, & secura, & poterit manuteneri.

ACROASIS III.

Reducit Saturnum ad Eclipticam.

Num.LXXXV.

ILlam Lansbergius negligit, Keplerus ponit, & ad grad.0.1′.41′′. extendit: interim, cùm obliquitas sphœræ Saturninæ sit grad.2.31. non esse contemnendam omninò ostendit calculus. Sit Regula.

Vt Antisinus inclinationis Orbis Saturni ad sinum totum, sic Antitangens distantiæ Saturni à nodo proximo ad Antitangentem arcûs Eclipticæ illi distantia correspondentis.

Vt

Vt Regulam hanc exemplo illustrem, pono Saturnum distare à nodo grad. 45. & sic discurro.

			Logarithm.
Inclin.Orbis Saturni gr.	2.	31′	
Complementum	87	29	9.99958.A
Sinus totus	90	0	10.00000
Distant.datæ Tangens	45	0	
Complementum illius	45	0	10.00000
Sinus totus, & Tangens			20.00000
Et ablato primo log. A. *Tangens*			10.00042

Est autem 10.00042. Tangens gr. 45. 1. 41. fere. Ergo est Antitangens gr.44.58.19. & æquatio est grad. 0.1.41. quantam Keplerus statuit. Hanc methodum ad compendium reduco.

Antitangenti distantiæ Saturni à proximo nodo adde numerum 0.00042. & habebis arcum Eclipticæ distantiæ illi correspondentem.

Patet ex præcedentibus, nec novis exemplis illud indiget.

ACROASIS IV.

Reducit Iovem ad Eclipticam.

Num. LXXXVI.

CVm inclinatio eccentrici in Iove sit gr. 1.20′. futurum est, ut æquationes hujus reductionis in Iove sint quasi subduplæ cum Saturninis comparatæ, & ideò omninò negligendæ: interim servando datam methodum regulam præcedentem repono.

Vt Antisinus inclinationis Orbis Iovialis ad sinum totum, ita Antitangens distantiæ Iovis à nodo proximo, ad Antitangentem arcûs Eclipticæ distantiæ illi correspondentis.

Considera sequentes numeros.

			Logarithmi.
Inclin.Eccentr.Iovis gr.	1	20′	
Complementum	88	40	9.99988.A
Sinus totus	90	0	10.00000
Distant.datæ Tangens	45	0	
Complementum illius	45	0	10.00000
Sinus totus, & Tangens			20.00000
Et ablato primo log. A. *Tangens*			10.00012

Est autem 10.00012. Tangens logarithmica grad.45 0.32. Ergo Antitangens grad. 44.59 28. Est igitur maxima æquatio Reductionis in Iove secund.32. Keplerus ponit 29. Ergo tam parva est, ut possit omninò contemni. Interim, quia fortè illâ uti voles, etiam ipsam ad compendium reduco.

Antitangenti distantiæ Iovis à proximo nodo adde 0.00012. & respondentem arcum in Eclipticâ habebis.

ACROASIS V.

Reducit Martem ad Eclipticam.

Num. LXXXVII.

PAulò plùs sentîtur hæc æquatio in Marte, quàm in Iove, quia paulò major hîc est sphœrarum obliquitas, est tamen satis parva, utpotè, quæ apud Keplerum non excedit 53.sec. Interim supponentes inclinationem Orbium esse gr.1.50′. dicamus.

Vt Antisinus inclinationis Eccentrici Martialis ad sinum totum, sic Antitangens distantiæ Martis à nodo proximo ad Antitangentem arcûs in Eclipticâ correspondentis.

Hanc ergo Regulam ad praxim reducamus.

			Logarithmi.
Inclin.Eccent.Martis gr.	1	50′	
Complementum	88	10	9.99978.A
Sinus totus	90	0	10.00000
Dist.datæ à nodo Tang.	45	0	
Complementum illius	45	0	10.00000
Sinus totus, & Tangens			20.00000
Et ablato logarithm. A. *Tangens*			10.00022

Est autem 10.00022. Tangens gr.45.0.53. & Antitangens grad.44.59.7. Ergo hæc maxima æquatio est sec.53. auferenda: tanta videlicet, quam Keplerus statuit. Regulam ad compendium reduco.

Antitangenti distantiæ Martis à proximo nodo adde 0.00022. & habebis arcum in Eclipticâ correspondentem.

ACROASIS VI.

Reducit Venerem ad Eclipticam.

Num. LXXXVIII.

IN inferioribus Planetis operosior Reductio est, habent enim eccentricos in plano Eclipticæ, & inclinationem transferunt ad epicyclos. Serviet igitur hæc Reductio, ut longitudo illorum à Sole in suo secundo epicyclo corrigatur: semper enim sunt proximiores nodo, quàm putantur. Veneris epicycli

cycli obliquitas est grad. 3.30′. Regulam communem reponamus.

Vt Antisinus inclinationis Epicycli Veneris ad sinum totum; sic Antitangens distantiæ Veneris in suo Epicyclo à nodo proximo ad Antitangentem arcûs Epicycli in plano Eclipticæ correspondentis.

Huc pertinent sequentes numeri.

			Logarithmi.
Inclinatio Epicycli grad.	3	30′	
Complementum	86	30	9.99919. A
Sinus totus	90	0	10.00000
Distantiæ à nodo Tang.	45	0	
Complementum illius	45	0	10.00000
Tangens, & Sinus totus simul			20.00000
Et ablato logarithm. A. Tangens			10.00081

Est autem 10.00081. Tangens artificialis gr. 45.3′.20″. & Antitangens gr. 44.56′.40″. quam ob rem maxima æquatio erit gr. 0.3′.20″. non in eccentrico, sed in epicyclo Veneris: & hæc etiam poterit methodus ad compendium reduci, si dicam.

Antitangenti distantiæ Veneris à nodo proximo adde 0.00081. & habebis distantiam Epicycli ab eodem nodo in plano Eclipticæ.

ACROASIS VII.
Reducit Mercurium ad Eclipticam.

Num. LXXXIX.

EPicyclum etiam respicit hæc Reductio, quoniam Mercurialis eccentricus etiam est in eclipticæ plano; & inclinatio, quæ est grad. 6.16′. pertinet ad epicyclum. Regula observanda est aliis similis; quoniam

Vt se habet Antisinus inclinationis Epicycli Mercurii ad sinum totum, ita se habet Antitangens distantiæ Mercurii à proximo nodo Epicycli ad Antitangentem arcûs Epicycli in plano Eclipticæ correspondentis.

Hanc Regulam firmant, & illustrant hi numeri.

			Logarithmi.
Inclinatio Epicycli gr.	6	16′	
Complementum	83	44	9.99740. A
Sinus totus	90	0	10.00000
Dist. à nodo Tangens	45	0	
Complementum illius	45	0	10.00000
Tangens, & Sinus totus simul			20.00000
Et ablato logarithmo A. Tang.			10.00260

Est autem 10.00260. Tangens artificialis graduum 45.10′.20″. & Antitangens grad. 44.49′.40″. ita, ut æquatio sit gr. 0.10′.12″. auferenda. Et hinc hoc compendium deducitur.

Antitangenti distantiæ Mercurii à nodo proximo, adde 0.00260. & habebis distantiam Epicycli ab eodem nodo in plano Eclipticæ.

ACROASIS VIII.
De horum Compendiorum conformatione.

Num. XC.

PLerasque omnes Logarithmicas Regulas ad Compendium, cùm datur occasio, reducimus, &, quia nosse proderit viam securam hæc Compendia formandi, rem profundè meditor, & sic discurro.

Idem, ait Aristoteles, semper est aptum facere idem. Cùm igitur Conclusiones sint diversæ, hæc diversitas ipsa non ex unitate, aut idemtitate suboritur: ergo Sinus totus, qui semper ingreditur, diversitatem hanc non parit. Ergo, nec Inclinatio Orbis, quia licèt in diversis Planetis sit varia, in eodem semper est una. Ergo illam distantia Erronis à nodo producit. Video ergo inter distantiam Erronis à nodo, & Conclusionem differentiam: hanc noto: & ajo semper futuram eamdem: quidquid enim accrescit, nascitur ex principiis, quæ semper sunt eadem; hanc differentiam adnoto: hanc datæ distantiæ à nodo adjungo, & veram distantiam Erronis à nodo reperio.

Exemplum hujus Reductionis in Lunâ.

Num. XCI.

OBservavit Vraniburgi Lunam Tycho in ipso meridiano, 17. Augusti die, anno 1587. horâ à meridie 19.24. Sol tunc fuit in gr. 4.10′. ♍: ejusque recta Adscensio grad. 156.3′. cui, si addas grad. 291. pro horis 19.24′. prodit Adscensio recta Lunæ grad. 87.3′. quæ cum latitudine grad. 5.13′. dat locum Lunæ in 27.11′. ♊. non autem in grad. 26.23′. ut perperam Tycho judicavit. [Et hîc obiter noto, non esse concedendum Tychoni, ut de paucis secundis in motu Lunæ audacter judicet, quando non solùm in minutis integris, sed in 47. minutis solidis erravisse convincitur. Vide Lansbergium in Theo-

Theoricarum cap. 4.] Caput Draconis erat tunc in gr.0.20′.♎: Cauda in grad.0.20′.♈. Luna erat in grad.27.11′.♊: distabat igitur à caudâ Draconis, seu nodo descendente grad.86.51′.

Sol erat tunc in grad.4.10′.♍: Luna verò in grad.27.11′.♊. Ergo vera distantia Lunæ à Sole grad.293.1′. [Lansbergius, ut faciliùs se expediat utitur loco medio Lunæ gr. 295.3′. sed in idem recidet operatio: non enim per duos gradus longitudinis alteratur sensibiliter Orbium Lunarium inclinatio; gradui enim 290. distantiæ Lunæ à Sole respondet inclinatio Orbium grad.5.14′.53″. & gradui ejusdem distantiæ 295. eorumdem Orbium inclinatio gr.5.13′.51″. Ergo gradui distantiæ 293. inclinatio gr. 5.14′.28″. Quomodocumque enim philosophemur, sumere poterimus inclinationem grad. 5. 14′. Ille autem assumit gr.5.13′.6″.]

His positis, facili negotio ad notitiam latitudinis, & reductionis Lunę ad Eclipticam pervenire poterimus. Et primò latitudinem inveniemus hoc modo.

				Logarithm.
Si Sinus totus	gr.	90	0′	10.00000
dat		5	14	8.96005
Sinus		86	51	9.99934
quid dabit?				18.95939
Dabit sinum				8.95939

Dat autem logarithmus 8.95939. latitudinem Lunę grad.5.12′.47″. vel, ut Lansbergius loquitur grad. 5.13′. ferè. Ergo ponit ob oculos Tychonicam observationem.

Vt igitur eamdem Lunam ex suâ Orbitâ ad Eclipticam reducas, sic procede.

				Logarithmi.
	Incl.Orbiū Lunæ gr.	5	14′	
Vt	*Complementum*	84	46	9.99819.A
ad	*Sinus totus*	90	0	10.00000.B
	Dist.à nodo. Tang.	86	51	
Ita	*Complement. illius*	3	9	8.74063.C
	B *&* C *simul*			18.74063.D
ad	*Et ablato* A.*Tangens*			8.74244.E

Est autem 8.74244. Tangens gr. 3.9′.37″. adeòque Antitangens grad. 86.50.23. Erat igitur Luna in suâ Orbitâ provectior, quàm in Eclipticâ, nempe 37.secund. Et tanta est illo loco Reductionis Æquatio. [Lansbergius ponit 40.sec. nam, & Orbium inclinationem paucis secundis minorem statuit.]

Exemplum ejusdem Reductionis in aliquo Planetâ Superiore.

❧Num.XCII.

TRes Superiores eodem modo reducuntur, & hanc ob rem non erit, cur fatigetur calamus Exempla plura deducendo.

Reponamus hîc iterum Observationem illam Alexandrinam, quæ habita fuit anno à Nabonnassare 519. die 22. mensis Tybi: quando videlicet Saturnus apud alam Virginis fuit observatus.

			Logarithmi.
Dist.à nodo Tangens gr.	77	52′	
Complementum	12	8	9.33242
Numerus addendus			0.00042
Summa (Tangens)			9.33284

Est autem 9.33284. Tangens logarithmica grad.12.8′.43″. & Antitangens gr.77.51′.17″. Distabat igitur plus in suo orbe, quàm in Eclipticâ à nodo Saturnus secundis 43. [Ioannes Keplerus ponit sec. 42.]

Exemplum ejusdem Reductionis in aliquo Planetâ Inferiore.

❧Num. XCIII.

QVia Venus, Mercuriusque reduci ad Eclipticam debent eodem modo, sufficiet exemplum in alterutro ponere.

Obtexit præcedentem quatuor Stellarum in alâ Virginis Sydus Veneris anno Nabonnassaris 476. die 17. Mesori. Et tunc distabat à nodo Boreo gr. 33. 22′. & erat ab illo recedens.

			Logarithmi.
Distantia à nodo Tang. gr.	33	22	
Complementum	56	38	10.18142
Numerus addendus			0.00081
Summa (Tangens)			10.18223

Est autem 10.18223. Tangens gr. 56.41′. adeòque Antitangens grad.33.19′. Distabat igitur à suo nodo in Eclipticâ Venus gr.33.19′. & 3. minuta erant reductionis æquatio.

Lamin.42. Figur.6.

Converto modò oculos ad Figuram, in

in quâ longitudinem Veneris deducebamus. Ibi HX erat grad.38.2′. & XP grad.51.58′. Cùm igitur per tria debeat minuta repedare, HX erit nunc gr.37.59′.& XP gr.52.1′. Quanti erunt igitur Sinus X⊕, & XQ? Calculus respondebit.

		Logarithm.
Radius Veneris DI	7,193	3.85691
Sinus gr.37.59′.		9.78918
Simul		13.64609
Et ablatâ primâ literâ (X⊕)		3.64609
Radius Veneris DI	7,193	3.85691
Sinus gr.52.1′.		9.89653
Simul		13.75344
Et ablatâ primâ literâ(XQ)		3.75344

Et quidem logarithmus *3.64609*.dat lineam X⊕ 4427.& logarithmus *3.75344*. lineam XQ *5668*. Ergo cùm priùs fuerint linea X⊕ 4432. & linea XQ *5666*. in Triang. RAXR erit minuenda linea RA unitatibus 5.& linea XR unitatibus 2.

Erat RA 9543. *Ergo sit* 9538.
& RX 2785. *Ergo sit* 2783.

His sic constitutis angulum R A X breviter colligemus.

		Logarithm.
Vt RA	9538	3.97946
ad RX	2783	3.44451
Sic sinus totus		10.00000
ad quem?		13.44451
Ad Tangentem		9.46505

At hæc Tangens logarithmica exhibet grad. 16.15′.58″. & solùm differt à præcedenti secundis 14.Tanta igitur est Æquatio Veneris in tali loco. Ergo sine ullo sensibili errore poterit negligi.

ASTRONOMIA OSCILLATORIA.

Differit de Oceanis Aethereis: illis fluxuum, & refluxuum reciprocationes accenset, & ut tumeant, & detumeant, permittit: tandemq; Veros apud Medios oscillando Planetas, eorumdem in Zodiaco loca quoad longum, & latum determinat.

VAlete Circuli: valete Ellipses,& omnes Ovales Figuræ. Valete Mathematicæ Causæ; nam à Vobis adsistentiam desperans, ad Physicas, & Reales cõfugio. Multa ante me Iuniores de vestrâ sunt insufficientiâ suspicati, multa dixerunt, & scripserunt, ex quibus aliqua inferiùs *Art.*1. *Acroas.*1. & *Art.*2. *Acroas.*5. 6. *&* 7.adduco. Nolo ampliùs sine spe fructûs, tempus terere, & folia inutiliter scribere.

Sed, quo confugiam è castris Mathematicis profugus? ad Philosophica Sed hæc latissimè patent, & in delectu possem secundum errorem committere. Convertam igitur oculos ad Sublunarem Physicam; Ocea-

nos Atlanticos, & Aëris regiones in subsidium vocabo: &, quia illi crescunt, decrescuntque, fluunt, & refluunt, & agitantur ventis, analogiam ad Cœlos transferam, & hujusmodi Oscillationes in Auram Æthe-ream immittam. Interìm ero brevis; hanc enim Astronomiæ Interimisticæ secundam partem Posteritati, non autem Æternitati scribo; volo enim, ut interìm tantùm legatur, quousque aliorum auxilio, & consilio propriam mentem exponam.

Et, quia Planetas universos agitatione ternâ oscillo, deberem hîc de Oscillationibus universìm differere: sed de hoc iterum, iterumque superiùs disputavi: cæterùm, ne nihil de hoc argumento præfari dicar, præmittam quamdam ad Gassendum Epistolam, quam ante annos viginti-quatuor scripsi, & de Ocillationibus agit. Eam *in illius Operibus tom.6. pag.476.* reperies; &, quia fortè Libris Gassendi cares, eamdem subjicio.

PERILLVSTRI, ET AMPLISSIMO DOMINO
PETRO GASSENDO
DINIENSIS ECCLESIÆ
PRAEPOSITO, &c.
S. P.

Num. XCIV.

AMplissime Domine, Tuas literas humanitate plenas jam tandem aliquãdo recepi, & in ipsis mẽtem illam tuam, quanta est, admiratus, & veneratus sum. Faves, & gratias agis; & vis videri honoratus, quod honorem impenderis. De Satellitibus Rheitanis non multum disputo, auritus omninò testis, ut in judicio expono, ubi ex hypothesi loquutus sum. Sed, an illa ipsa hypothesis debeat admitti, nec auderem, nec valerem decidere. Ad Illustrissimum Chisium [fuit posteà Summus Pontifex, & voluit Alexander VII. nominari.] sic scripsi, *Demonstraturus sum, esse vel Rheitanas observationes infideles, vel Stellas observatas circa Iovem Erraticas.* Et sub finem, *De illis* (nimirùm Satellitibus) *nihil possum adstruere, aut destruere; hac enim scribo secundâ post Plenilunium die, & tametsi Iovis Galilaeanos Satellites clarè conspiciam, novos istos, sed, neq; minutissimas Stellas Firmamenti, sub Novilunium observabiles, ipse reperio, Rheitanæ insisto observationi, quæ, si exacta,* &c. Et meus Discipulus Franciscus Penneman, cùm ad Bottynum librum mitteret, sic inquit, *Nihil hodie celebrius in Europâ Saturnino, & Ioviali Satellitio nuper invento... Asserit Vranescopus vigilantissimus Antonius Rheita; negat doctissimus Petrus Gassendus: medius interest Ioannes Caramuel: Ille se Saturni, & Iovis Satellites videre, & observare constanter affirmat; alter hos ipsos fixas Stellas suspicatur: at mediâ viâ Caramuel, vel Rheita observationes esse falsas, vel Gassendo non standum demonstrat.* Ecce vides me observationem illam velle supponere, non examinare: Quî enim alienas tueri vellem, qui proprias ante limam, collationem, & privatam amicorum censuram propugnare non audeo? Nec temerè Rheitæ creditur: hominem enim cognosco familiarissimè: Sanctum, & doctum; sed, qui decipere non vult, falli potuit; & hac viâ, vel invitus decipere. Dabit Deus, ut suos ipse oculos nobis concedat, nam tubum habui, & novos illos Satellites non vidi; fortè etiam in Syderibus, sicut in altis nominibus requiritur sua fides, & affectus pronus, sine quibus nemo adsensum præbeat, aut effectum obtineat. Et quidem, ut existimo, stabunt mea illa duo Theoremata, & tua etiam vigebit, suspicio; &, si sit error aliquis, erit ex parte observationis, quam nunquam defendere libuit. Sed, neque hunc libenter admittam, maximè cùm & Scheinerus plures Satellites, quàm quatuor à multis annis observaverit.

Diametri visæ, & veræ in Planetis proportio pulchra est, & tota tibi debetur, quia tota ex tuis observatis eruta: mihi solùm illationis gloriam adtribuo, & illius veritatis notitiam ex tuis observationibus feliciter deduxisse congratulor.

De motu Veneris aliqua specialia suo tempore; & ideò nihil hic reponam; maximè, cùm omnes observationes ejus sint difficiles, & videantur arguere, eam esse Soli valdè excentricam, & per consequens Tellurem quiescere, quod non omnes admittunt.

Ca-

Calignoni authoritati multum detuli; nam, & ego homo sum, qui erro sæpe, & corrigi desidero, non carpi. Ipse Angelus haberi non vult, nec ego illi Viros magnos præponi; satis doctus, qui in re tam subtili errare potuit. Illud enim ipsissimum periculum, quod instituit sine magnâ Geometriæ, & Astronomiæ notitiâ non incipitur. Rhombum pro quadro in lapidis Herculei superficie, quam respiciebamus, expressum notavimus nonnulli à multis annis coram expertissimo adamanticida. Et ille, *Non erat artis suæ ignarus*, inquit, *qui hunc errorem commisit*. Et meritò; magnâ enim industriâ, & arte opus, ut eo adamantem promoveas, poliasque, ut possis de laterum inæqualitate tantùm argui. Hoc idem de nobili illo Delphinate sensi, dum scriberem: hoc ipsum etiam nunc de ejus eruditione sentio.

Sed, quia duo gratularis illa, hîc tametsi brevissimè resumam; sub onere tamen, quod recognoscas, & liberrimam censuram remittas. Herculeos frustra labores Tycho Brahe in multis occasionibus perdidit, quod hypothesi dubiæ, aut falsæ confidenter insisteret. Esses mihi crudelis, si methodum meam, quę magnis mihi laboribus, incommoditatibus, imò, & morbis stetit, & stat, non corrigeres, non facilitares, si me, vel errare, vel exorbitare animadverteres. Lege, relege, examina, & hominem errori obnoxium Angelico tuo ingenio dirige.

Modus mensurandi Tempus.

Num. XCV.

MVltos habuerunt Veteres, omnes tamen dubios, incertosque: & omninò incapaces, ut possent Astronomico rigori servire. At nostro ævo Oscillationes sunt inventæ, quibus tempora exactè metimur.

Prout à suo Authore traditæ, bonæ, & securæ sunt, & vix sensibili errori obnoxiæ; at prout à me promotæ, videntur inæqualitatis omnem causam vitare, omnem suspicionem effugere. More meo brevitati studebo, Oscillatoriumque (hoc Instrumentum *Oscillum* wendelinus appellat) ab ipsâ conceptione, & embryone in perfectissimam figuram deducam.

Inventio.

Num. XCVI.

DE Inventore Organi Chronometrici multa scripserunt multi: & Ego unam ad Amicum Epistolam, quam adjungerem, si hîc Manuscripta haberem. Sed, quia sinceritas postulat, ut honoremus eos, per quos profecimus, fatebor de hac Florentium Langrenum meritò Inventione gloriari: quoniam Oscillationibus ille distantias Stellarum multis annis fuit mensus antequam Galilæus, & wendelinus de illis scriberent. Et Ego, quidquid de aliis sit, à Florentio illas didici.

Lamin.42. Fig.4.

Pendulum primum, quo fui usus, filo, & pondere, constitit, ut præsens figura repræsentat, in quâ à puncto C, plumbum B, filo CB appenditur.

Pronunciavimus omnes excursus esse Isochronos, hoc est fieri eodem omninò tempore, unde, seu pondus à lineâ perpendiculari extraheres ad D, seu ad O, seu ad E Isochrono motu ad B excursurum. Sed tametsi experientiæ viderentur succedere in inferioribus semicirculi gradibus, hoc est prope B in superioribus, nimirùm prope E, & G non succedebant. Inquirentibus causam, occurrit filum B non formare lineam sphœricam, sed quasi Ellipticam, nempe F,H,I,B: plumbo constituto in I, filum E,N,I non tenditur per lineam rectam, sed arcuatam suo pondere in N, & etiam in M descendens.

Hæc motus varietas, etiam tempora alterat; certum est enim, si paria sint reliqua, velociùs casurum ab F, quam à G.

Lamin.42. Figur.4.

Lineas has describenti occurrit eccentricitas, & Ellipseos Planetariæ salvandæ, aut probabilis ratio, aut non omninò contemnenda suspicio. Nam Errones, nec moveri in concentricis, nec in circulis jam satis notum est; Periodis suis Ellipses imperfectas describunt, & plus à terrâ, aut centro suo distant in apogeio, minùs in perigeio, & in locis mediis non-nihil à circuli perfectione deficiũt, sed, an hęc ipsa mechanicè salvari possint, periclitaberis in declinatione subsequenti.

Lamin.42. Figur.5.

Sit in præsenti figurâ B oscillatorii centrum: Plumbum D, si integram periodum

conficiat, non deſcribet circulum DM, FG, ſed lineam DIKLAOD: filum enim ſuo põdere incurvabitur, & plumbum coget centrum verſus. Lineam A.S. divide in duas partes æquales in C, & centro C, radio CA, vel CS duc circulum AVSA, & T. H. DKT, qui Ellipſin in duobus punctis T, & D continget. Poſteà centro B, & radio BA duc circulum AERY, & centro iterum B, & radio BD, circulum FGDMF. His perfectis, ſi ponas oculum in B, non-ne habebis delineationem Theoriæ Solis? aut, ſi Solem in B, non-ne iter Saturni, Iovis, aut Heliocyclii Planetæ cujuſcumque? An-non B erit centrum: BC excentricitas: D Apogeium: A Perigeium: AERYA concentricus concavus: FGDMF concentricus convexus: RS craſſitudo Orbis deferentis augem: TF ejus complementum: TA, aut S. D. craſſitudo Orbis differentis? An-non plumbi diameter in IK, & I obliquè incidens, circulum in latera contrahet, & Ellipſi ſimilem arcum formabit? Puto omnia ad oculum oſtendi. Planeta erit in D, Apogeio tardior, in T velocior, non ſolùm reſpectu oculi poſiti in B, ſed etiam reſpectu poſiti in C; quia, quò à centro B remotior, eo ipſe tardior; quod, & etiam in ſuo Marte olim Keplerum obſervaviſſe memini.

Quid, ſi Cœleſtium Sphœrarum circuli debeant concipi ſic? Nulla occurrit abſurditas. Sed quis, & quo filo Planetas univerſos circumaget? Reſpondet ad utrumque Keplerus *in ſui Martis capite* 33. aſſerens, *Planetas inertiâ naturali ſtupere: à lumine verò Solari, tanquam inſtrumento virtutis motricis præhendi, & circumferri*: & clariùs *in Epitom. Copernicanæ Aſtron. lib. 4. part. 3. quæſt. 5.* dicens, *Soli ad circumferendum Planetas pro manibus virtutem ſui corporis eſſe lineis rectis in omnem Mundi amplitudinem emiſſam.* Has autem lineas non eſſe omninò rectas, Optica demonſtrare videtur: ſunt enim Radio viſuali ſimiles, quem non eſſe rectum, ſed in medio vaporoſo graveſcere, & incurvari, ipſæmet refractiones manifeſtant, non enim iis adſentior, qui in ſolâ ſuperficie illas concipiunt, nam, ſi radii in eâ refringerentur, æquales eſſent in eâdem ſuperficie, at in vino majores refractiones fiunt, quàm in aquâ, tametſi ſuperficies ſit eadem: Ergo præter ſuperficiem etiam datur ipſa materiæ qualitas radium inficiens, & incurvans, & elevans: An-non in Magnete ſuos etiam radios, & hos inviſibiles, imò, & non omninò rectos percipimus? Ergo hinc non ſuboritur, quam poſſis urgere, repugnantia; nulla igitur ſublatet, aut veniet aliunde quærenda.

Correctio prima.

❧Num. XCVII. *Lamin. 42. Figur. 6.*

OBſervaverimus filum inflecti, diſtantias centri, & plumbi contrahi, motum verſus F intendi, &, ut exorbitantiæ occurremus, ex ſolidâ materiâ fudimus oſcillatorium, cujus pondus B eſſet adnexum virgæ ferreæ tantæ craſſitudinis, quanta inflecti non valeat. Et onus hac linea delatum tantum diſtabit à C in B, quantum in D, aut in O.

Sed hoc oſcillatorium tametſi in inferiori arcûs parte non deviaret ab æqualitate quæſita, non ſatisfaciebat voto dimiſſum ab E, aut aliquo gradu illi proximo, adeòque, ne ſemper teneremur cautè illud à D, aut O dimittere, ſpeculandum fuit, quî poſſet corrigi hæc inæqualitas oſcillatorii?

Correctio ſecunda.

❧Num. XCVIII. *Lamin. 42. Fig. 8.*

IVſſi fundi æneum circulum, digito craſſum; cujus radius, ſeu ſemidiameter eſſet digitorum quinque, nempe, A.B.C.D, & in acie cultro ſimillima ſuſpendi ab A, & expertus ſum adhuc ſuperiores gradus meliùs ad æqualitatem reduci. Sed, quia etiam varietas impulſûs, & formæ debebat aërem frangere, & frangendo impediri, querenti, quî fieri Oſcillatorium poſſet, quod aërem non frangeret, hæc idea occurrit.

Correctio tertia.

❧Num. XCIX.

CIrculos æquales priori ex bene purgato metallo binos apparo, & ita omnia diſpono, ut unum, & idem ſit centrum figuræ, & motus, vel dente ſuperpoſito, ut in O, aut radio dependente, ut in K. Sed, quia majus pondus inferior requirebat pars, ut oſcillationes excurrerent, paravi binos alios ex ligno, & in G, & N, partem plumbi fudi, ut illac ponderoſiores eſſent. Et optimus ſucceſſus fuit.

Cor-

Correctio quarta.

Num. C. *Lamin.* 42. *Figur.* 9.

TAndem rebus omnibus consideratis, placuit Oscillatorio ultimam perfectionem tribuere, & curavi ex materiâ levi (pinum elegi) sphœram exactissimam tornari; jam perfectæ acus polares AB posui, quibus liberrimè moveretur, & latere ad perpendiculum perforato in C plumbi libram inserui, ut latus lateri præponderaret. Hoc, ut existimo perfectissimum oscillatorium est, in quo centra, motus, & figuræ coïncidunt, aër non frangitur, & omnes excursus isochroni, & exactissimi videntur esse. Globus iste, vel leviter motus, longissimo tempore nutat, vacillatque, &, si in C, aut puncto eidem adverso pingatur notula obscurioris coloris poteris clarissimè, & distinctissimè oscillationes, etiam in parvâ sphœrâ numerare. *Tanta molis erat præcisè noscere tempus*, sed, quo præcisè cognito in reliquis non possis errare.

Modus mensurandi Lunæ Diametrum.

Num. CI.

SÆpe Quadrante, sæpe Radio etiam 30. pedum ad hoc solùm parato, sæpe aliis instrumentis fuimus usi, at semper dubii de tribus, imò de quatuor minutis. Lux Lunæ vivida; oculi debiles, nec unquam sufficientes ejus extremam peripheriam distinguere. Radius transmissus per foramen ambiguus, & obscurus, per tubum multò incertior; & tamen me tenet observandi ambitio, & præcisionem non despero.

Appenditur corda bene rotunda, bene tensa perpendicularis, crassa medio digito. Et in azimutho noto oculus constitutus, & tubo Batavico armatus percipit Lunæ ad hujusmodi chordæ appulsum. Cùm contactus percipitur, manu plauditur, & minister numerare oscillationes incipit, quousque tota Luna transiverit. Sic non solùm totam Lunæ Plenæ Diametrum, sed, & multarum macularum loca determinavi. Cognito oscillationum numero tempus cognoscitur, quod cum Lunæ azimutho, & altitudine collatam exactissimè dat magnitudinem.

Sed, quia Luna non semper perfectè est sphœrica, quantum deficiat, & qualiter potest exactè definiri, si diversæ chordę ponantur, & intra eamdem horam (Diameter non potest mutari sensibiliter tam brevi tempore) diversæ observationes fiant. At, quia funiculus triplex difficile rumpitur, tres ponamus. Prima chorda decidat perpendiculariter; secunda sit axi terrestri parallela; tertia, per Meridianum ducta parallela Horizonti, distet à Terrâ aliquot ulnis. Notato bene tempore, observo primò, quot oscillationes in transitu suo impendit, ut azimuthum determinatum Luna superet, quot, ut polarem, quot, ut alteram lineam (quam placuit *domesticam* dicere, quod circulo magno respondeat, ibi Horizontem secet, ubi ipse, & Meridianus à circulis Domorum dividitur) & postmodùm collatis diversis observationibus diversæ malè rotundæ Lunæ noscuntur Diametri.

Sed semper advertendum, Parallaxim, refractionemque in medii gradus differentiâ (non est Luna major) non multum alterare observationes posse; sed ab hujusmodi etiam parvulis scrupulis immunes observationes illas, quæ utuntur perpendiculo oculo in noto azimutho composito, quoniam, nec refractio, nec parallaxis perpendiculum variant.

Loco chordæ non æquè securè utêris ędificio, nam anguli non ita sunt acuti, & perpendiculares, ut velis; & lapides non semper cohærent ad amussim; adeòque tutiùs, & faciliùs utêris chordâ, modò ejus locum priùs mediocriter exploratum habeas. Mediocriter inquam, quia, si in Meridiani designatione, aut cujuscumque alius azimuthi definitione medio gradu erretur, non alterabitur Diametri Lunaris observatio. [*Sic tunc philosophari licuit: at posteà faciliorem, & securiorem modum reperi, quem superiùs in Proœmii parte Practicâ, Acroas.* 5. *pag.* 1371. *exposui.*]

Lamin. 42. *Fig.* 10.

Magnitudinem visam ad veram reduces adnotando Lunam in vertice sexagesimâ suę distantiæ parte, aut circiter propiorem, adeòque majorem videri, quàm, si esset in Horizonte constituta, ut patet in præsenti schemate: Nam linea CB est major linea AB, quasi integrâ Telluris semidiametro, unde, si Luna in C distet à B semidiametris 60. distabit in A solummodò 59. si in C videatur min. 30. in A videbitur min. 30. sec. 30.

Modus

Modus mensurandi Solis Diametrum.

Num.CII. *Lamin.42.Fig.11.*

RAdio transmisso per tubum, vitrum, aut nudum foramen adsequi magnitudinem Solis impossibile est; semper enim, aut radii refringuntur, aut ultimi regionem vicinam illuminant, & Solem exhibent multò majorem vero. Sed non omninò ejus quantitatem ignoras, si scias esse tantâ minorem. Quadrante vix quidpiam adsequimur; nimis enim sese ipse splendore tuetur, & defendit. Hac ego utor methodo, chorda (aut ædificio perpendiculari, si lapides bene cohæreant) usurus, oculum in azimutho determinato constituo, & transitum Solis observo. Si transmittere radium libeat (hoc enim facilius est) nemo negare poterit percipiendum esse in transmisso radio, cùm primum Sol ædificium, aut chordam perpendicularem attingat; ab eodem puncto incipiant oscillationes numerari, quousq; Sol totus immersus sit, & cognitis tempore azimutho, declinatione, & altitudine, nemo Diametrum poterit ignorare, præcipuè, si meridie observet. [Immò, qui amat facilitatem, non-nisi meridie hanc Observationem instituat.]

Modus hic à Langreniano sicut & arte, sic etiam securitate, & præcisione dissidet: Ipse enim Solem tubo transmittit, ita, ut in area aduersa limbo anteriori lineam BC tangat in A, & oscillationes numerat, quousque posteriore eamdem tangat, sed, quia vitri fallaciæ satis tibi sunt notæ, non est, cur immorer in hoc modo impugnando. Melius adhuc esset per nudum foramen, ut Keplerus faciebat, radium promittere, sed, ut notavimus superiùs, reperiremus Solem multò majorem vero. Ergo bene ad submersionem per ædificium, aut transitum per chordam recurritur: quia, sive Sol appareat in radio magnus, sive non, incipiet deficere, cùm primùm ad perpendicularem appulerit, nec prius ab umbrâ explicabitur in radio transmisso, quàm in Cœlo.

Modus mensurandi Diametros Planetarum, & Stellarum.

Num. CIII.

PRaxis eadem, quæ in Lunâ, tubus alter. Non sufficiunt Batavici huic ministerio; sed dabo novum, cujus fabrica facilis sit. Ex optimo vitro circulum quasi quatuor digitorum latum excide; & cura ex uno tantum latêre potiri, ut convexum maneat, & respondeat portioni circuli, cujus radius sit quasi trium pedum. Appone tubo ductili, & in parte adversa tubi laminam perforatam, sed carentem vitro. Paulatim tubum produc, quousque Stellæ imago rarefacta incipiat sinuosa, & male circinnata videri; tunc cessa, sinus enim, si magni, observationi officerent. Erit igitur tibi Iuppiter similis palmæ manus, Mars Lunæ æqualis, Sydera primi honoris satis magnæ, & reliquæ, ut crassissimus digitus. Si igitur in meridiano constitutus contactum Iovis, & ædificii perpendicularis observes, & à puncto contactûs Oscillationes numeres, certo scies, quantum temporis in occultatione impendatur, quod si Oscillatorium, trium, aut quatuor digitorum radium exæquet, erunt tam frequentes recursus, ut in unîus Planetæ occultatione quadraginta, aut plures enumeres, & possis de unico judicare. Hac etiam methodo distantias Iovis, & Satellitum aliquoties securissimè dimensus sum.

Condona, Humanissime Vir, brevitatem homini occupatissimo; non enim uberiùs debuerunt deduci, quæ ad expertissimum, doctissimumque mitterentur. Omnia scripsi, quia satis scripsi, non enim debebam rebus notis, vulgaribusque, aut te onerare, aut tempus sine causâ consumere. Vnum superest, ut singula digneris examinare, singula altâ mente perpendere; Observationes aliquot (paucas quidem, octo, vel decem de singulis Planetis, si Lunam excipias, de quâ plurima) habeo, & observandi difficultate terreor, mihi minus confidens, ne olim errorem in methodo animadversurus sim, qui hodie me latet. Favebis itaque, si nihil urbanitati, nihil amicitiæ, nihil personæ meæ deferas, sed potiùs liberè, aut corrigas, aut rejicias, quod expositum errori appareat; non enim ambio doctus apparere, sed esse, & Parisios usque excurrerem, ut, vel unam discerem veritatem.

Te ante annos aliquot, imò etiam Peireskium, qui magnus fuit, & à te depictus jam est maximus, Steganographiæ vacasse à meo Puteano accepi, & desideravi aliquid obtinere, quod posset meum Opus exornare; si di-

dignus videar, cui delineationes mittas articulis cujuscumque pacti stabo. Primo æri incisæ facili negotio in chartâ excudi possunt, & in Epistolâ per tabellarium ordinarium transmitti. De nondum exsculptis, sed pictis major videtur difficultas, sed, quæ vinci eodem modo posset, si duæ, vel tres præcipuè mitterentur, ut ego curarem exscribi, & remitterem post paucas septimanas. Celebrabimus observationes tuas in nostro Opere, &, quia Cœlum Cœlo correspondet, inde etiam nostra confirmabimus. Occultationem Quadrilateri Pleiadum non poterit communicare Wendelinus longè absens, facilius erit tibi præcipere Amanuensi, ut unam copiam ad me mittat. Nominibus amicorum Promontoria, Insulas, & Valles hucusque distinximus, tibi nec-non Peireskio tuo, Mersenno, & Naudæo, aliisque Viris magnis loca competentia adsignavimus, placet enim Illustrium Hominum famam provehere, immò, & Cœlo donare. Sed, & nomina illa à te transmissa placuerunt omninò, &, quantum liceat, pleraque retinebo, eroque in omnibus Ingenii tui admirator, & laudum præco. Vale. Spiræ 8. Iulii 1644.

EIDEM.

Num. CIV.

Rideas mecum, Amplissime Vir, Gallos absentes amo; diligentiùs, quàm alios, veneror, suspicioque; præsentes timeo, & fugio, Spiræ eram, & irruente Christianissimi Regis exercitu excessi, & Francandaliam appuli, ubi literas tuæ Dominationis avidè exspecto. Duas scripsi, alteram de sententiâ illâ Parisiensium, quæ Pontificem Concilio Generali supponit; alteram de modo observandi Diametros Planetarum, & Stellarum distantias. Priorem dederit, ut opinor, Reverendissimus D. Mersennus, & Tabellarius posteriorem. Has addo, ne fortè contingat, ut responsum Spiram destines, & recuperare inde non possim, quia inter Spirenses, & Francandalienses rebus sic perturbatis, nulla communicatio permittitur, tametsi distemus quatuor leucis. Vive, & vale, Vir Optime, & me Deo, & amicis commenda Francandaliæ, quæ Palatinatûs Inferioris hodie est Caput; die 10. Septembris 1644.

NOTA.

Num. CV.

Perpendiculorum inconstantia, quam Calignonus, Nobilis Delphinas, se observasse putabat; quam, inquam, Petrus Gassendus bonâ fide retulit, & pulchro Commentario exornavit, multorum perturbavit ingenia, & à nobis debuit examinari. Quid ille asserat: quid ego sim expertus Diatribâ speciali edisserui, quam habes superiùs *tom. 1. in Centroscopiâ à pag. 421. b. num. 402.* Hanc eamdem Inconstantiam observatam non fuisse, sed à Physicâ Cartesii illatam demonstravi clarissimè *in Hydrographiâ art. 8. pag. 546. b. num. 698.* Orbi Literario congratulans, quod non sit vera. Si enim hæc unica esset vera, pleræque omnes Astronomorum Observationes essent falsæ: duûm millium annorum diligentiæ, ab Hipparcho, Ptolemæo, & plurimis Iudæis, & Arabibus, necnon à Rege Alphonso, Beurbachio, Ioanne de Monte Regio, Waltero, Copernico, Tychone, Longomontano, Lansbergio, Mesthlino, Keplero, & aliis Mathematicis præstitæ, essent omninò inutiles, & deberemus ab ovo incipere, & de novâ observandi ratione cogitare. Quia tamen hæc ipsa Inconstantia, si daretur, esset Perpendiculorum Oscillatio, placet addere meæ Censuræ censuram, quæ profectò periisset, nisi Author (D. Petrus Gassendus) conservasset, & *tom. 6. pag. 190. a.* inter alias Epistolas posuisset. Vt ergo meliùs Oscillationum fundamenta percalleas, illam volui subjungere, ne occurrat quidpiam, quod in Oscillatoriæ Astronomiæ lectione te possit perturbare, aut morari.

PETRI

PETRI GASSENDI
Ad Authorem Epiſtola.

Num. CVI.

LEgi, Vir Præclariſſime, Cenſuram illam tuam mei qualiſcumque Iudicii de Stellis circa Iovem viſis. Perſenſi verò inter legendum me factum obſtrictiſſimum, reputavique non poſſe me abſque ingratitudinis notâ non reſpondere aliquid, & provocatum potiſſimum humaniſſimo illo Epiſtolio. Itaque gratias refero, non quantas debeo, ſed quantas poſſum. Primùm, quòd ipſe præoccupâris, ac adeò ſponte, gratioſèque amicitiam obtuleris mihi expetendam, mihi requirendam. Deinde, quòd me iis elogiis, quibus prægraver, exornaveris; quippe quaſi amans jam me, licêre putaſti, ſi meriti quicquam in me foret, exagerare. Inſuper, quòd tenuem opellam ſic retractare fueris dignatus, ut integram denuò evulgaveris, ac pleniore etiam luce illuſtraris; & me eâ ratione cum religioſiſſimo, optimoque Rheita conſerueris, ut ille nihilo me minus habiturus ſit obſervantem ſui. Ad hæc, quod licèt non agnoſcam, quî duo illa Theoremata deſcripto à me apparenti Stellarum motui adverſentur, id tamen, quod ex ipſis urges, quodq; cætera attinet, ejuſmodi ſit, ut comitatem ſuſpicere, quam regerere quicquam malim. Scilicet vice omnium argumentum unum ſat eſt, ſi quinque illi novi Errones Iovis Sydus adhuc circumſtent, cùm niſi ita ſit, mea conjectura ſemper perinde vigeat; ſaltem, quod attinet ad Stellas Teleſcopio ſolo conſpicuas, qualeſque à ſe obſervatas (unica excepta, ex cognitis pridem) Vir clariſſimus Ioannes Hevelius Dantiſcanus ſignificavit. Prætereà, quòd inſertas meas obſervationes aliquot non modò non condemnaveris, ſed & ſubinde tuo quoque ratiocinio nobilitaris; utcumque mea ex dictione facta fuerit anſa intelligendi Conjunctionem Veneris, ac Solis ſpectare ad diem Februarii anni 1637. decimam-ſextam, cùm profectò non ex Eichſtadio, cujus nullas nôram, ſed ex Keplero, cujus tunc ſolas habebam Ephemerides, conjunctionem rejecerim in diem ſequentem decimam-nonam. Vtcumque etiam velle videaris elevare illam Veneris latitudinem, cùm non minorem præſcriptâ fuiſſe, vel illud poſſit arguere, quod detecta Venus quadrante horæ poſt occaſum Solem, gradibus adhuc circiter quatuor elevata exſtiterit, & dimidio horæ poſt Solem óccidens Horizontem ſubjerit gradibus proximè 12. Borealius, quàm ille ſubjiſſet.

Denique, quod Obſervationem de reciprocante Perpendiculo ita refutandam inſtitueris, ut & honorem Nobili Viro ejus Authori habueris, & mihi id ſolùm tribueris, ut bonâ fide retulerim, qualem ille præſcripſerat, quando, neque me rem nondum expertus reciprocationis præſtiti ſponſorem; neq; præſtiturus me deinceps fui, cùm & experientiâ, & ratione nixus, ſim argumentatus adverſus Morinum; qui ipſam ſcribens adverſum me, eſt per-avidè amplexatus. Quod ſupereſt, duo gratulor, unum te eſſe adeò felicem, ut obſervare tutò poſſis increſcentem, decreſcentemque magnitudinem Diametrorum, Lunæ quidem in ſingulos dies Veneris, & Solis in ſingulas hebdomadas; ceterorum Planetarum in ſingulos menſes, atque adeò etiam, dum illi circa Apogeia, atque Perigeia verſantur: quippe mirum dictu, quantum heinc ſubſidii ad perficiendum Aſtronomiam univerſam ſit acceſſurum, ob intervalla Planetarum, Terræque inde ſtabilienda, ubi res ſemel conſtiterit. Alterum apparare te præclaram Selenographiam, & (quod nuper etiam ſcripſi ad mememoratum Hevelium, quidpiam ſimile meditantem) ſublevare veluti me eo labore, quo cœperam ante decem annos defungi. Scilicet inſtitutum meum cognoſcere potes ex vitâ Peireskii, in cujus libro quinto expoſui, quas agnovi fore præcipuas Selenographiæ utilitates. Cedo autem lubens curam integram, qui, neque niſi paucas habeo Lunæ Phaſes æri inciſas, neque in eo eſſe jam poſſum, ut cælatorem dirigam juxta iconiſmos cœlitùs captatos duobus amplius annis per pictores eximios; neque me habeo ſatis idoneum, qui nomina imponam congrua tot, tamque variis partibus per Lunaris Mundi mappam digerendis. Tu vero age, Vir Eximie,

mie, positam in medio gloriam occupa, & immortale nominis Decus tuæ pretium operæ puta. Vale. Parisiis III. Eid. Iun. 1644.

Vir Clarissime, si cognoscere fortè voles, quam ad Wendelinum occultati à Lunâ quadrilateri Pleiadum observatiunculam transmitto; agnosces ex eâ aliquem Selenographia usum. Quam maculam appello Caspiam, *eam pervidebis intelligi, quæ est solitaria ad limbum occiduum, cuiq; ex opposito penè respondet alia sat similis, ut dici* Anti-Caspia *possit. Quem verò* Homuncionem (aliàs Thersiten) *dictum videbis, dico etiam* Mare occiduum; *cùm &* Mare Eoum *vocem majorem illam in Ortum effusam*, Boreumque *refusam in Boream; & interdum quoque maculam majorem imitatione antiquorum dicam*: Hecates Penetrale. *Ne quidpiam attingam de partium minorum indigitatione, ut* Salinarum, Vallis umbrosæ, Rupis niveæ, Amaræi montis, Vmbilici, Lacunæ, *& similium, quæ abs te, haud dubiè felicius indigitabuntur. Vale iterum.*

NOTA I.

Vt Calculi securitati, & facilitati consulat, Gradum in 100. Minuta, & Minutum in 100. Secunda subdividit.

Num. CVII.

Esse Centenariam divisionem Sexagenariâ faciliorem, nullus dubitas: quoniam in Computu Sexagenario est molesta Additio, & multò molestior Subductio, cùm tamen juxta nostram Hypothesim omnia possint expediri facilius. Pono exemplum.

		'	"	'''	G. '
Grad.	4.	20	30	57.A	4 = 34.19305.E
	2.	57	42	35.B	2 = 96.18287.F
Summ.	7.	18	13	32.C	7 = 30.37592.G
Differ.	1.	22	48	22.D	1 = 38.01018.H
		ab	*a b*	*a b*	

Columnæ, quæ notantur literâ *b*, per decades, quæ autem literâ *a* signantur, per hexadas tantùm procedunt: illæ ex denario quolibet, hæ ex senario unitatem in Columnam præcedentem transmittunt. Quæ varietas ingenia multorum perturbat: nam A, & B debent conjungi sic.

7. & 5. sunt 12. Subscribo 2. & retineo unam decadem: hanc transfero ad columnam a, & dico 1. & 3. & 5. sunt 9. Et ablato Senario, sunt 3. hæc subscribo: & unitatem (debitam Senario) transporto. Et ajo 1. & 2. & 0. sunt 3. Et hæc subscribo. Nihil transfero. Progredior dicens 4. & 3. sunt 7. & subducto Senario 1. Subscribo unitatem, & alteram unitatem ad minuta transmitto. Et sic progredior usque in finem.

Detrahendi Regula adhuc molestior est: quoniam in columnis *b* est habenda denarii ratio, & in columnis *a* senarii. Numerum B ab A sic subduco.

5. ex 7. relinquunt 2. Et 3. ex 5. etiam 2. Et hos numeros subscribo, ut in D. *Progredior. 2. ex 0. auferre non possum: ergo addo 10. ut 2. ex 10. relinquant* 8. *Et addens unitatem ipsi 4. sic inquam. 5. ex 3. subduci non possunt, ergo addam 6. & dicam. 5. ex 9. relinquunt 4. Et hoc subscripto numero, ad præcedentem characterem unitatem traduco.* Et sic pergo, ut supputationem absolvam. Et quidem tam tædiosam hanc Subductionem Origanus censuit, ut in Introductione ad Ephemeridas, Tabulas Lunares exhibeat, in quibus semper addatur, & nunquam auferatur æquatio.

Porrò A per centenariam divisionem transit in E: & B in F. Et juxta communes Arithmeticæ Regulas E, & F simul sumpta, dant G: & F detractum ab E, relinquit H. Nemo igitur negare poterit esse faciliorem, & expeditiorem hanc divisionem Centenariam.

Sed, & diximus esse securiorem; nam in Sexagenariâ non statim, si errorculus subrepat, percipitur; & tamen illicò animadvertitur in Centenariâ. Rem dilucido, aliquid exemplum proponens.

Fuit Ioannes Keplerus Supputator Eximius, & à Tychone conductus, ut serviret à calculo. In Rudolphinis Tabulis 26. annos insumpsit, sed, quia Sexagenariam divisionem retinuit, interdum à præcisione deviat. Ipsi Motus Lunæ ab Æquinoctio est

In Annis	S.	G.	'	"
4	5	20	42	45
40	8	27	7	32
400	5	1	15	24

Ecce hi numeri crescere debent, ut 1. ad 10. &, si aliquis errorculus latet, ciphræ illum ipsæ ob oculos legentium non exhibent: nemo enim, nisi aliter instituat Calculum denariam, quæ in illis esse debet numeris, proportionem percipiet. Reducamus itaque ad

Minuta Centenaria, & eosdem numeros iterum consideremus.

		G. ′
Sign.	5	150 =
Grad.	20	20 =
Min.	42	0 = 70.00000
Sec.	45	0 = 01.25000
Summa		170 = 71.25000. A
Sign.	8	240 =
Grad.	27	27 =
Min.	7	0 = 11.66666
Sec.	32	0 = 00.88889
Summa		267 = 12.55555. B
Sign.	5	150 =
Grad.	1	1 =
Min.	15	0 = 25.00000
Sec.	24	0 = 00.66666
Summa		151 = 25.66666. C

Ecce, in Secunda error aliqualis irrepsit; nam, si sumamus priorem numerum, & per decuplam proportionem pergamus, habebimus

In Annis	G. ′
4	170 = 71.25000
40	1707 = 12.5000
400	17071 = 25.000

Sunt autem gradus 1707. supra 4. revolutiones integras gradus 267. ut in B, & D. Et sunt 17071. gradus 151. extractis (videlicet, non à motu Lunæ, sed à dato numero: hunc enim respicimus) 47. integris revolutionibus, ut in C & E. Si jubeamus, ut 4. annis Luna grad. 170. 42′. 45″. 12‴. Keplero peragat, tunc mihi peraget grad. 170 = 71.25555. & omnia meliùs correspondebunt.

1	0360	1707	
2	0720	1440	4
3	1080	267	D
4	1440		=
5	1800	17071	
6	2160	1440	4
7	2520	2671	
8	2880	2520	7
9	3240	151	E
10	3600		

Ecce securiùs per Centenariam, quàm per Sexagenariam divisionem proceditur.

NOTA II.
De Cælesti Machinæ Trepidatione.

Num. CVIII.

OScillant Cœli; &, si sic loqui placeat, trepidant, & ab occasu in ortum; necnon à Boreâ in Austrum, & è contrà, librantur. Oscillationes istæ differunt toto cœlo à trepidatione, & libratione, quas sphœræ octavæ accensent Alphonsini, & Copernicani. Et quidem, tametsi trepidationis motum Astronomi pluribus observationibus persuadere conentur, *non pauci*, inquit Clavius de Sphœrâ in cap. 1. pag. 64. *motum hunc omninò explodendum à Scholis Astronomorum, tanquam ridiculum, arbitrantur*: &, ut bene intelligantur, incipiamus ab ovo, &, quomodò Cœli, & in ipsis oscillent Planetæ, exponamus. [Interim vide, quæ Art. 6. dicentur.]

NOTA III.
De Temporum, & Arcuum divisione.

Num. CIX.

LIbro Astronomiæ primo sequutus sum opinionem communem, & gradum, horamque in minuta 60. divisi: at in hoc, ut consulam calculi facilitati, in partes 360. circulum cum veteribus; partemque cum nonnullis Iunioribus in 100. particellas dividam. Et, ut Analogia opportuna servetur, omnia numerabo per dies; diemque in 24. horas, & horam in 100. particellas dispescam. Hæ particellæ poterunt *minuta*, aut *scrupula*, si volueris, vocari. Vtemur horis, & horarum scrupulis, & dies facillimo negotio in horas convertemus.

1	12	36	A
2	24	72	B
2	24	72	C
2	24	72	D
24	288	864	E

Sit Regula. *Scribe dierum numerum in* A, *duc lineolam, quæ illum ab inferioribus numeris discernat. Dupla illum in* B, *hunc eumdem numerum postscribe in* C *&* D. *Iunge* B C D, *& habebis* E: *& dices dies, qui in* A, *horas continere, quæ in* E.

AR-

ARTICVLVS I.

Theoricam universalem (hoc est, communem Planetis universis) proponens.

Num. CX. *Lamin.* 42. *Figur.* 1.

Vt motus Planetarii explicentur, Circulus simplicissimus sufficit, qualem Figura repræsentat. *Nam in illâ* A *est Terra, in centro Firmamenti immobilis.* BAC *est linea Æquinoctiorum, quam universi Planetæ subeunt, quando ingrediuntur in* ♈, *vel* ♎. *Hanc ad angulos rectos secat* DAF *solstitiorum linea; quam in* ♋, *&* ♑ *Planetæ transeunt. Et hæ duæ lineæ* (BAC, *&* DAF) *sunt immobiles.* Deinde *centro* A, *& radio* AD *ducatur Circulus* HDBFF, *cujus initium sit in lineâ* VS: *& ideò ab* S *numerando, Planeta medius, statuto à Naturâ tempore, orbitam suam percurrit.* Præterea *linea* VS, *ab* H *in* G, *& à* G *in* H *oscillet: ita, ut aliquando sit ultra, & aliquando citra punctum* C, *in quo Æquinoctium verum constituitur: & ideò aliquando Planetæ medii locus in Zodiaco provehitur, & aliquando retrahitur.* Posteà *Planeta verus à* K *in* L *ultra, & citra punctum medium* I *oscillat; & ideò interdum præcurrit, & interdum id sequitur. Hæc nacta est oscillatio determinatam, & non proportionalem quantitatem (habet enim tot partes, quarum Circuli Radius habet tot, vel tot: non autem, tot gradus, quorum Circulus habet 360.) & ideò, quando Planeta est à Terrâ remotior minori; &, quando est vicinior angulo majori oscillatio conspicitur.* Denique *singuli Planetæ habent Sphæram propriam, eamque liquidam, quam vocamus* Planetarium Oceanum. *Hæc crescit, & intumescit à* C *in* O, *& detumescit, decrescitque ab* O *in* C: *unde contingit, quòd etiam Planetarii Orbis radius à* C *protrahatur in* O, *& ab* O *contrahatur in* C, *quæ est specialis quædam Oscillatio sursum deorsum procedens. Quantacumque sit linea* AC, *lineam* AO *nos doctrinæ clarioris gratiâ in partes* 100. *dividemus. Quando tumescendo Planetarius Oceanus attingit metam* O, *est Pleuimarium: quando autem detumescendo alteram metam attingit, est Bassimarium (sic dicitur, licèt nomen* Bassus *Critici in Cicerone non reperiant.)* Græcis ΠΛΕΟΣ *est* plenus, *unde* ΠΛΗΜΗ, ΠΛΗΜΥΡΑ, ΠΛΗΜΥΡΙΣ, *per simplex, aut per duplex* M, Pleniimarium *significat. Ille Zodiaci punctus, in quo Planeta constituitur, quando suus Oceanus est in Plemyride,* ΑΠΟΓΕΙΟΣ, *& illi oppositus dicitur* ΠΡΟΣΓΕΙΟΣ, *aut etiam* ΠΕΡΙΓΕΙΟΣ.

Et hæc est pulchra, & simplicissima omnium Planetarum Theorica, quam impræsentiarùm exponemus.

ACROASIS I.

An adsignari possint causæ Physicæ, quæ motus hos inferant, aut exponant?

Num. CXI. *Lamin.* 42. *Fig.* 1.

SYstole, est figura apud Latinos nota, in quâ syllaba, quæ aliàs esset longa, corripitur; quia locus id postulat, ne carminis symmetria perturbetur. Pono exemplum. In verbo *Nubo*, prima est longa; nam ait Martialis libro 8. *Vxori nubere nolo meæ*. Et Iuvenalis Satyr. 2. *Quid quæris? nubit amicus*. Hinc *Connubium* secundam protrahit. Virgilius.

Hectoris Andromachæ, Pyrrhin' cōnubia servas.

Et tamen idem Poëta eamdem corripuit syllabam, cùm dixit,

Connubio jungam stabili, propriamque locabo.

nam aliàs carminis mensuræ non constarent.

Philosophi in animalium corde cognoscunt duos motus, contractionis videlicet, & dilatationis: & primum vocāt *Systolen*, alterū *Diastolen*. Duos in mari Hydrographi, crescit enim, & imminuitur; fluit, & refluit. Et, quia sicut supra terram Oceanus, sic supra inferiorem aërem tēduntur nubes, illas Physici *Philosophorum Mare* appellant: nam feros illæ æstuum motus, nec-non fluxus, refluxusq; non secus, ac Oceanus sentiscunt. Vide Alstedium, qui *Encyclopædiæ libr.* 3. *cap.* 11. *pag.* 135. *b. Regulâ* 3. Sic nubes à Physicis

vocari aſſerit, licèt in ratione nominis paulò aliter philoſophatur. Et libr. 18. part. 2. cap. 1. pag. 555. b. vult Mare vivere: & ait: [Cauſa æſtûs marini eſt interna, vel externa. Cauſa interna eſt ſpiritus ille Mũdi, qui in Mari, utpotè ſalſo, magnam habet vim. Itaque hæc eſt prima, & proxima cauſa, quam Deus Mari in primâ aquarum marinarum collectione indidit. Cauſa externa principalis eſt influxus Solis, & Lunæ, &c.] & pag. ſequent. interrogat, quid ſit ſpiritus Maris? & reſpõdet. [Eſt anima quædam, quæ à nonnullis vocatur *fluiditas*, à fluore primævo orta, &c.]

Sit igitur cujuſcumq; Planetæ Sphœra globo Terraqueo ſimilis; quando videlicet fuit à Deo conditus; tunc enim aquis terra contegebatur: quoniam die tertiâ dixit Deus, *Congregentur aquæ, quæ ſub Cælo ſunt, in locũ unum, & appareat arida, & factum eſt ita.* Nõdum ergo erant aquæ congregatæ, nec apparebant inſulæ, & continentes, ſed terra aquis operiebatur. Aut, ſi malis, cujuſcumq; Planetæ Sphæra ſit Terraqueo globo ſimilis, quãdo nimirùm in diluvio Noachico aquis undique obtegebatur. Tametſi in illo fuerit nucleus (terra ipſa) immobilis: aqua potuit habere varios motus: & primò ſyſtoles, & diaſtoles, quibus undique creſceret, & intumeſceret: Diaſtolem *Gen.* 7. 17. Moyſes luculenter deſcribit his verbis. *Factum eſt diluvium quadraginta diebus ſuper terram, & multiplicatæ ſunt aquæ, & elevaverunt arcam in ſublime à terrâ: vehementer enim inundaverunt, & omnia repleverunt in ſuperficie terræ. Porrò arca ferebatur ſuper aquas. Et aquæ prævaluerunt nimis ſuper terram: opertiq; ſunt omnes montes excelſi ſub univerſo Cælo. Quindecim cubitis altior fuit aqua ſuper montes. &c.* Syſtolem verò *ſeq. cap.* dicens. *Cæperunt* (aquæ) *minui poſt centum quinquaginta dies: &c. aquæ ibant, & decreſcebant uſq; ad decimũ menſem: decimo enim menſe, primâ die menſis, apparuerunt cacumina montium,* &c. Ecce globi Terraquei ſemidiameter crevit uſque ad quintum-decimum cubitum ſupra montes altiſſimos; & poſteà paulatìm decrevit quouſque ad priorem locum, aquæ reverterentur. Et quid vetat, ſi ſicut in diluvio Terraqueus iſte globus undique intumuit, & poſteà paulatìm decrevit, cujuſcumque Planetæ ſphæra ſic creſcere, & decreſcere in Aſtronomiæ Phyſicæ Scholâ dicatur.

Fluxum, & refluxum pariter quotidiè Oceanus, & hic ipſe motus in ipſomet diluvio eſſe debuit: immò fuiſſe Sacer Textus affirmat: nàm *Geneſ.* 8. 3. legimus: *Reverſaq; ſunt aquæ de terrâ, euntes & redeuntes: & cœperunt minui. &c.* Quid ergo vetat, ut æthereum Oceanum non ſolùm creſcere, & decreſcere, ſed fluere etiã, & refluere aſſeveremus? Fluat igitur ita, ut illius initium S. tranſeat ex H ad G. & refluat, ita, ut illud à G. revertatur ad H.

Si navis ſolvatur in H, ventoq; occidentali (forti, ut 6.) propellatur in ortum, & diebus duodecim ex. gr. ſulcato & ſuperato arcu HDI veniat ad I. Hæc eadem nauis, ſi vẽtus eſſet remiſſior (puta, ut 5) eodem tempore, non veniſſet ad I, ſed ad L: &, ſi ille fuiſſet vehementior (puta, ut 7.) præteracta ultra I. perveniſſet ad K. Et quid tandem vetat, ſi ſupra Oceani Ætherei finem, auram quamdam ætheream cogitemus, quæ ab occaſu ſpiret, & innatantes Planetarum globos in orientem propellat, jam velociùs, jam tardiùs, prout ventus illæ æthereus vehementiùs, aut ſegniùs carcerem occidentalem fugiat. Præterea, ſi motus is ab extrinſeco Planetis inductus non placeat, innatus idem præſtare poterit: ſi ſicut deorſum gravia, & levia ſurſum: ſic Stellæ circa terram naturali impetu circúmagi dicamus.

Hinc jam incipio capere Cœleſtem Phyſicam. Sicut ab Aqua aër, & aer ab igne, & ignis ab æthere: immò una aëris regio ab alterâ in Peripatu diſtinguitur ſic etiam in ſuperiori Mundo æther Lunaris à Mercuriali, hic à Venereo, Venereus à Solari, Solaris à Martiali, Martialis à Ioviali, Iovialis à Saturnio: & tandem Saturnius ab Aplanetico diſcerni debet.

Inter Planetas, & Adfixas Stellas, qualem inter Naves, & Civitates differentiam reperio. Mutant Naves in Oceano locum, & inter ſe diſtantiam: at Civitates ſemper in eodem loco jacent, nec mutant diſtantias inter ſe. Eodemq; modo de Planetis, & Stellis diſcurro. Illi in æthere liquido motibus variis aguntur, & circumaguntur: hæ in Firmamento ſolido (ſi placeat ſubſcribere Longomontano) collocatæ, ſemper eamdem diſtantiam & configurationem conſervant. At, ut puto, Firmamentum etiam eſſe liquidum aſſeres, ſi ea legeris, quę art. 6. Notâ 1. & 2. de Fixorum Syde-

Syderum Oscillatione Perpendiculari edisseruntur.

Dixi auram æthercam similem esse Oceano, Planetas navibus: nàm, si Oceanus, Auræ Æthereæ est simillimus, cur Aura ætherea nõ erit simillima Oceano. Pandulphus Sphondratus Italus apud Alstedium. *ubi supr.* [Vnde fit, ut Mare suo cursu Stellarum decursum ab æterno imitetur ΚΑΤ' ῞ΟΛΟΥ, *secundum totum*.] Et ipse Alstedius pag. 556. b. [A subtilioribus (Maris Spiritus) vocatur *Astrũ Maris internum*, & ipsius *archeus*: cum quo, si concurrant impressiones Cœlestes, Mare, tãquam æther quidam terrenus, æthereos Stellarum imitatur motus.] Ergo, & æther tanquam Oceanus quidam Cœlestis Maris nostri reciprocos fluxuum, refluxuumq; motus imitabitur.

Vt hanc ego doctrinam dilucidem, Lunam (quam *Art.3.* dilucidabo exactiùs) nunc obiter in exemplum producam. Ab H sui Orbis initio motu ipsa menstruo Oceanum Lunarem peragit. Interìm ille Oceanus crescendo, & decrescendo eam à Tellure altiùs removet, aut humiliùs appropiat: & hinc oritur, quòd jam ejus discus minori angulo, jam majori observetur: Et, quia Oceanus Lunaris, non solùm crescit, & decrescit, sed fluit, & refluit (videlicet ab H in G, & contrà) ejus locus aliquando in Zodiaco provehitur, & aliquando retrahitur. Et hæc est prima inæqualitas, quam in Lunâ percipimus. Et, quia Ventus Lunaris, qui supra Lunare Mare spirat, interdum est intensior, & interdum remissior, non est uniformis motus Lunæ: & hæc est secunda inæqualitas, quam in Lunâ observamus.

Sufficiant hæc, ut habeat ingeniosus Lector, Motuũ, & Causarum Cœlestium generalem notitiam: hanc enim iterum quæstionẽ Art. 2. Acroasi 5. 6. & 7. agendo de Sole resumemus, nũc ad particularia descendamus.

ACROASIS II.
De Æquinoctiorum Anomaliâ.

Num. CXII. *Lamin.* 42. *Figur.* 1.

AN-ne tota machina Cœlestis supra eclipticæ Polos trepidat, aut oscillat? an-ne ex hoc librationis motu aboritur æquinoctiorum prosthaphæresis?

Alphonsini, & Copernicæi, quibus adhærent Arabes Cœlestium motuum, multiplicatione delectantur: jubentq; Medium à Vero æquinoctio distingui: unde necessariò annorum inæqualitas nascitur: nam licèt hæc insensibilis sit, quando duo anni proximi inter se conferuntur; si duo tamen distantes mensurentur, differentiam exhibebunt notabilem. Volunt etiam Eclipticæ obliquitatem inconstantem, & variabilem esse, augeri, & minui, quantum diversis sœculis habitæ observationes postulare videntur.

Alii non tanti faciunt omnium Veterum observationes, ut ex illis ferri sententia definitiva debeat in re tàm subtili, &, quę tàm longo temporum tractu suam periodum absolvat. Veterum organa imperfecta fuisse Iuniores demonstrare se affirmant: & non immeritò inde deductas observationes in suspicionem trahunt: & hanc ob rem hos ipsos (de quibus agebamus) Machinæ æthereæ motus (nimirùm, Æquinoctii, & Eclipticæ) aut omninò rejiciunt, tanquam falsos; aut saltem, tanquam dubios, habent falsitatis suspectos. Illos interìm nos donec rem altiùs examinemus, toleramus, & per oscillationes exponimus.

Porrò Æquinoctiorum oscillatio in Orbe Solis commodissimè ponitur: nam Æquinoctium verum est in C: & Medium ab H in G oscillat: arcus CH; vel CG est gr. 1 ═ 23. 66. & incipit à C in G.

Oscillatio (nempe CGCHC) concipitur habere 360. partes æquales; quæ posteà dabunt ęquinoctii Medii à Vero, ulteriorem, aut etiam citeriorem distantiam. Sunt hujus oscillationis Epochæ.

Nabonnassaris	G. 218	═ 00.00000.
D.N. Iesu-Christi.	14	═ 68.83333.
Motus diurnus	0	═ 00.05744.268
Dierum 10.	0	═ 00.57442.68
Dierum 100.	0	═ 05.74426.8
Dierum 1,000.	0	═ 57.44268.
Dierum 10,000.	5	═ 74.42680.
Dierum 100,000.	57	═ 44.26800.
Dierum 200,000.	114	═ 88.53600.
Dierum 400,000.	229	═ 77.17200.
Dierum 600,000.	344	═ 65.70800.
	15	═ 34.29200.

Tarda est in suâ revolutione hæc Æquinoctiorum anomalia. Et, si scire desideres, quanto

to illa tempore compleatur, hanc institue Anomaliam.

Si grad. 0 = 00.05744.268. dant diem 1. tunc grad. 360 = 00.00000.000. quot dies dabunt?

Numeri sequentes respondebunt.

	Abacus.
1	05744.268
2	11488.536
3	17232.804
4	22977.072
5	28721.340
6	34465.608
7	40209.876
8	45954.144
9	51698.412
10	57442.680

Divisio.	
360.00.00000.000	
344.65.608	6
15.34.392	
11.48.8536	2
3.85.5384	
3.44.65608	6
40.88232	
40.20987.6	7
0.67244.4	
0.57442.68	1
09801.72	
05744.268	1
4057.452	

Fit ergo revolutio diebus $626,711\frac{4057452}{5744268}$

Omittendo igitur minus necessariam fractionem diei, & assumendo loco illius diem integrum, hæc Æquinoctiorum oscillatio suam periodum perficit diebus 626,712. Sed quot annis?

	Abac.
1	0365
2	0730
3	1095
4	1460
5	1825
6	2190
7	2555
8	2920
9	3285
10	3650

Divisio.	
626712	
0365	1
261	
2555	7
062	
0365	1
256	
2555	7
7	

	Multiplicatio.
1	0365
7	2555
1	0365
7	2555
	7
	626712

$1717\frac{7}{365}$

Tota ergo Oscillatio perficitur diebus 626,712. hoc est, annis Ægyptiis 1717. & diebus 7. & rejectis illis 7. diebus, qui in sensum non cadunt, manet anni Ægyptii 1717. seu dies 626,705. unde Semioscillatio annis 858. & mensibus 6. & Oscillationis quadrans annis 429. & mensibus 3. complebitur.

Sed, quia nos utimur annis Iulianis, ad illos computum reducamus.

	Abacus.
1	0365 = 25
2	0730 = 50
3	1095 = 75
4	1461 = 00
5	1826 = 25
6	2191 = 50
7	2556 = 75
8	2922 = 00
9	3287 = 25
10	3652 = 50

Divisio	
62671200	
036525	1
26146	
255675	7
05787	
036525	1
21345	
182625	5
30825	

	Multiplicatio
1	036525
7	255675
1	036525
5	182625
	30825
	62671200

$1715\frac{308.25}{365.25}$

Computus dat Annos Iulianos 1715. & dies 308. &c. Ergo Annos 1716. sumamus.

Proximè consentio Copernico, qui docet Æquinoctia Media æquali motu contra ordinem Signorum recurrere, at Vera oscillari, & librari, ut aliquando coïncidant, aliquando præcedant, vel sequantur. Vultque anno 63. ante Christum nullam fuisse Æquinoctiorum prosthaphæresim, sed Æquinoctium Verum in Medium præcisè incidisse. Iubet hanc Anomaliam compleri annis Ægyptiis 1717. & Obliquitatis Anomaliam duplò longiorem esse, nempe annor. 3434. Et hîc rejicienda venit supervacanea Magini præcisio, quia *libr.* 1. *Theoric. à cap.* 2. *ad* 4. illam statuit annorum 1717. & dierum 5. hanc ann. 3434. dier. 10. At Æquinoctium Medium recurrit eodem asserente Magino unâ die 8‴. 15⁗. & uno anno 50″. 12‴. 15⁗. unde colligit totam Æquinoctii Medii (seu Fixarum Stellarum) Revolutionem annis Ægyptiis 25,816. seu Iulianis 25,798. compleri. Monet tamen Copernicus *libr.* 3. *cap.* 11. Primam Stellam Arietis in Olympiadum initio occidentaliorem fuisse puncto Æquinoctii Medii gr. 5. 16′. (versabatur ergo in gr. 24. 44′. ♓ ab Æquinoctio Medio numerando) at in Christi Nativitate Orientaliorem

liorem evasisse grad.5.32′. Nostram supputationem annorum Ægypt. 1717. admittunt etiam Reinoldus *in Prutenicis Pracept.* X. & XI. Lansbergius *cap.*1.7.& 8. Et multum ab eâ abest Longomontanus, qui utramque Anomaliam (Aequinoct.& Obliqu.) æqualem facit, & 3600. annos Solares utrique adtribuit.

Nos ergo cum Illustrioribus Astronomis annos Iulianos 1716. retineamus, & ex hac Hypothesi Tabellam sequentem formemus.

Gradus Anomal.	*Anni cũ suis millesimis.*	*Pro minutis anomaliæ in annis Iulianis, & millesimarum millesimis.*
360	1716 =000	
270	1287 =000	
180	858 =000	
90	429 =000	
30	143 =000	
3	14 =300	
1	4 =766	0 =079.444
2	9 =533	0 =158.888
3	14 =300	0 =238.333
4	19 =066	0 =317.777
5	23 =833	0 =397.222
6	28 =600	0 =476.666
7	33 =366	0 =556.111
8	38 =133	0 =635.555
9	42 =900	0 =715.000
10	47 =666	0 =794.444
100	476 =666	7 =944.444
200	953 =333	15 =888.888
300	1430 =000	23 =833.333
60	286 =000	4 =766.666
360	1716 =000	28 =600.000

Superest, ut hanc ipsam Anomaliam ad Annos Iulianos rotundos reducamus. Considera sequentes numeros.

Dies		
3		0 =00.28721.340
6		0 =03.44656.08
5		0 =17.23280.4
	Horæ 6.	01436.0615
	Summa	0 =20.98093.8815

Ex quibus numeris hæc Tabula deduci potest.

Anni	G. ′ ″ ‴
1	00 =20.98.00
2	00 =41.96.18
3	00 =62.94.27
4	00 =83.92.36
5	01 =04.90.45
6	01 =25.88.54
7	01 =46.86.63
8	01 =67.84.72
9	01 =88.82.81
10	02 =09.80.90
100	20 =98.09.0
1000	209 =80.90.

Non indigeo Prosthaphæreseon Æquinoctiorum Tabulâ; nam illam, quomodocumq; perficiatur, difficiliùs reducemus ad praxim, quàm si utamur hac Regulâ. *Supponemus Sinum totum esse* 1 =0000.*Tunc examina gradum,minutũq;hujus Oscillatoriæ Anomaliæ, & quære Sinum illi correspondentem. Hunc duplica, triplica, & sextuplica (sextuplicatur, si duplicatur triplum.)Tunc scribe simplum:postscribe duplum: postscribe triplum: postscribe sextuplum:& summa dabit Æquationem,quam quæris*. Pono exemplum.

Grad. 90		*Grad.* 60	*Grad.* 30
Sinus	1 =00.00	0 =86.60	0 =50.00
Duplum	2 =00.00	1 =63.20	1 =00.00
Triplum	3 =00.00	2 =49.80	1 =50.00
Sextuplum	6 =00.00	4 =99.60	3 =00.00
	1 =00.00	0 =86.60	0 =50.00
	20.00	16.32	10.00
	3.00	2.50	1.50
	60	50	30
	6	5	3
	1 =23.66	1 =05.97	0 =61.83

Lansbergius Æquinoctiorum Anomaliam tantisper majorem adsumit, (in computu sexagenario gr.1. 14′.16″. quæ in centenario verò darent gr. 1 =23.77. pro quibus nos gr.1 =23.66.numeramus,) & per communem doctrinam procedens tædioso indiget calculo,ut quæstionem resolvat.*In Theoricarum cap.*2.sic inquit. *Anomalia Aequinoctiorum grad.* 199.40′.54″. *Erit igitur* PT *grad.*199.40′.54″. *Atquì* PR *est semicirculus:ergo* RT *arcus semicirculum excedens, est grad.*19.40′.54″: *ejus-que Sinus* VL *parti-*

cul.

tul.33.679.quarum VS *est* 100,000: *quarum verò* VS *est* 2160.VL *est* 727 $\frac{1}{2}$ *Sinus scilicet arcus* VL.*scrupul.*25′.1″.*prosthaphareseos Aequinoctiorum adjectiva*. Ergo debet, ut computum absolvat, sic procedere. *Si* 100,0000. *dant* 33,6790. *tunc* 02,1600. *dabunt* 00,727 =5.quę ad grad.0.25′.1″.non perveniunt: nam hujus arcûs Sinus est 00,727.695. Nos autem utamur nostrâ Regulâ: & dicamus.

Sinus	0 =33.67.90
Duplum	0 =66.35.80
Triplum	1 =00.03.70
Sextuplum	2 =00.07.40
	0 =33.67.90
	06.63.58
	1.00.07
	20.01
	2.00
	0 =41.53.56
Grad.0.25′.	0 =41.66.66
Differ.	0 =00.13.10

Sunt autem Grad.0 =41. 66. 66. si ad sexagenarium Computum reducantur, gr.0.24′.59″.59‴.43⁗.vel breviùs 25′.

Est igitur noster calculus facillimus, & expeditissimus.

ACROASIS III.

Iterum. *An Machina Cœlestis trepidet? An hinc Zodiaci Loxias desumatur?*

❀Num. CXIII.

Ontendit Ioannes Keplerus altitudinem Solis non posse præcisè observari: inquit enim non solùm diversos Astronomos, diversis Instrumentis instructos, sed unũ & eumdem eodem organo, si bis, aut ter Meridie altitudinem Solis observet, inter observationes unîus, aut alterius minuti differentiam reperturum esse. Ergo, si Instrumenta Tychonica, quibus ille utebatur, majorem præcisionem exhibere non possunt, non erit, cur nimiùm antiquis, quæ gradus in 6. vel 10. particulas subdividebant, confidamus. Interim Copernicæi Veterum Observationes esse exactas supponunt, & illas jubent bene considerari. Dimensus est enim maximam Solis declinationem.

			G.	′	″
Olympiade	124	*Aratus*	24	0	0
	124	*Hipparchus*	23	51	1
	124	*Aristothenes*	23	51	30
Anno Christi.	140	*Ptolemæus*	23	51	20
	749	*Albategnius*	23	35	0
	1070	*Arzahel*	23	34	0
	1300	*Prophatius*	23	32	0
	1458	*Purbachius*	23	29	30
	1490	*Regiomont.*	23	30	0
	1500	*Copernicus*	23	28	30
	1590	*Tycho*	23	31	30

Ita Alstedius *Encyclopædiæ libr.17.cap.4. §.6. pag.392.a.& cap.6.§.4.pag.393.b.*

Sanè non esse omninò securas hujusmodi Observationes, illa, quam cœlitùs habuit Regiomontanus, evidenter ostendit: nam, si ab Arato usque obliquitas Zodiaci imminuitur, quæ anno 1458. aut 1460. teste Purbachio graduum 23.29′.30″:& anno 1500. teste Copernico graduum 23.28′.30″.erat: anno 1490.graduum 23.30′.0″.esse non potuit, sed inter extrema esse debuit. Et, si 40.annis fuit per unum minutum, vel 60. secunda annis singulis per 1″. 30‴. imminuebatur, & 30. annis per 45″. Debuerat ergo esse grad. 23.29′.45″.quando Regiomontanus observabat.

Si hi Observationum numeri essent exacti, bene scire possint, qui utuntur Circulis, in quâ Circuli parte erat Libratio Arati tempore, & in quâ Copernici, vel Regiomontani. At multum differt ab aliis Wendelinus: nos verò inter gr. 23.52′.& grad. 23.30′. terminos oscillationum constituemus, & illas exprimemus his lineis.

Lamin.42.Figur.2.

Sit A *centrum Mundi, vel Terra.* VAP *Aequinoctialis:* IAO *Axis Mundi: cujus Polus Arcticus sit in* I,*&* *Antarcticus in* O.*Sit* BAF *Ecliptica media: ejus Polus Boreus in* H,*&* *Austrinus in* K.*Mediam Eclipticæ Obliquitatem metitur angulus* PAF, *qui apud diversos Authores est varius. Lansbergio est grad.* 23.41′. *&* *variatio ab* F *in* D,*aut ab* F *in* G*grad.*0.11′. *ita, ut tota libratio* GD *sit grad.*0.22′.*Adsumamus hos numeros, vel eisdem proximos, siquidem veriores non occurrunt, & juxta illos Theoricam disponamus.*

Tota ergo Sphœra Solis nutat ab D in G, & à G in D. Et obliquitas ejus media est grad.

grad. 23 = 68.333. & Semioscillatio FD, aut F G grad. oo = 18.333. & totus arcus D G grad. oo = 36.666. Est igitur Eclipticæ obliquitas ad mentem Lansbergii

Maxima	gr.	23 = 86.666
Media		23 = 68.333
Minima		23 = 50.000

Videtur maxima hæc obliquitas (si hæc Oscillatio admittatur) fuisse circa D.N. Iesu-Christi Nativitatem: minima circa nostra tempora. Nobis igitur, ut Calculi facilitati prospiciamus, sit linea FG grad. o. 12' vel gr. o = 20.000. Ergo Obliquitas

Maxima	gr.	23 = 90.000
Media		23 = 70.000
Minima		23 = 50.000

Nam in re tam dubiâ de particulis minuti non agitur.

Hujus Anomaliæ locum medium invenies tempus convertendo in dies, & illorum numerum per gr. o = 00.06065.654. & addendo Epochæ. Sunt autem Epochæ, seu Motuum Radices

Nabonnassaris	270 = 31.67444
Christi	00 = 00.00000

Horarum motum deduces ex diurno, si per opportunam divisionem procedas.

Hora XXIV.	gr.	o = 00.06065.654
Hora XII.	gr.	o = 00.03032.827
Hora VI.	gr.	o = 00.01516.413
Hora III.	gr.	o = 00.00758.406
Hora I.	gr.	o = 00.00252.802

Vt dies, aut horæ numerentur, aut multiplicentur, Abacus construi necessariò debebit, qualem numeri sequentes repræsentant.

	G. ' *In Diebus.*	G. ' *In Horis.*
1	o = 00.06065.654	o = 00.00252.802
2	o = 00.12131.308	o = 00.00505.604
3	o = 00.18196.962	o = 00.00758.406
4	o = 00.24262.616	o = 00.01011.208
5	o = 00.30328.270	o = 00.01264.010
6	o = 00.36393.924	o = 00.01516.812
7	o = 00.42459.578	o = 00.01769.614
8	o = 00.48525.232	o = 00.02022.416
9	o = 00.54590.886	o = 00.02275.218
10	o = 00.60656.540	o = 00.02528.020

Prosthaphæresim Obliquitatis dabit hæc Regula. *Sumo distantiam Anomaliæ à corde F. Vnde ab initio ad gradum 90. sumam gradus, quos numero: à gradu 90. ad 180. supplementũ ad semicirculum: à gradu 180. ad 270. excessum supra semicirculum: à gradu 270. ad 360. supplementum ad totum circulum, ut ex motu hoc medio ad veram deviationis Veræ Eclipticæ à Mediâ cognitionem perveniam*, [si sexagenariâ divisione uterer, & Oscillationem hanc esse 11' cum Lansbergio tenerem. *Arcûs dati sumerem sinum rectum ex Tabulâ, in quâ sinus totus sit* 10,000: *illum postscriberem, & summa daret Prosthaphæresim, quæ quærebatur*. Pono exemplum

	Gr. 90	Gr. 60	Gr. 30
Sinus rectus	10.000	8.660	5.000
Postscriptio	1.000	866	500
Prosthaph. *Sum.*	11.000	9.526	5.500

Ergo in gradu 30. Anomaliæ Obliquitatis Prosthaphæresis est min. 5'.30''. In gradu 60. est minutorum 9'.31''. Et in gradu 90. est min. 11'.0''.] At, quia scrupulis centenariis utor; & hanc Oscillationem ad quintam gradûs partem protraho, sic procedam. *Sumam Arcûs dati sinum rectum ex Tabulâ, in quâ sinus totus sit* 10 = 000. *Illum duplicabo: & scrupulos centenarios adquiram*. Verbi gratiâ:

	Gr. 90	Gr. 60	Gr. 30
Sinus rectus	10.000	8.666	5.000
Dupl. Prosthaph.	20.000	17.320	10.000

Distant igitur Ecliptica Vera, & Media in Oscillationis gradu nonagesimo, gr. o = 20.000. In sexagesimo grad. o = 17.320. Et in trigesimo grad. o = 10.000.

ACROASIS IV.

An Zodiaci reverà mutetur Obliquitas?

Num. CXIV.

OMnia, quæ de hac mutatione dicuntur, falsa sunt, aut incerta. Illam Iuniores prudentiores rejiciunt: nemo enim negare poterit Tychonem statuere Aequinoctialis, & Eclipticæ angulum esse constantem, invariabilemque, & ad gr. 23.31'.30''. venire: scio Argolum *in Pandosio* illum ad grad. 23.32'. protrahere: ego grad. 23.30'. retineo, & alibi id uberiùs persuasurus ex Kepleri Tabulis *cap.* 12. *pag.* 27. *a.* lineas istas

 sub-

subscribo. [Quod attinet mensuram Obliquitatis: norunt Astronomi, eam à Reinoldo in Tabulis Directionum usurpari P.23. 28. ex Copernico: Tychonem verò detecto vitio à Refractionibus oblato, eam correxisse, ut ætate suâ fuerit 23.31′.30″. Neminem fore puto, me tacente, qui mihi exprobrare voluerit, quod hanc Tychonicam declinationem in Opere Tabularum Rudolphi inter fundamenta receperim: cum constet Tychonem ipsum hujus Tabularum nominis authorem esse. Verùm tamen admonendos duxi studiosos artis, vitandæ perplexitatis causa; Tychonem in constituendâ Obliquitate maxima-Eclipticæ, rationem habuisse Parallaxeos Solis; eam verò Parallaxin à veteribus mutuatum, ut quãtitas ejus in Horizonte esset 3. scrupulorum. Atqui, & dudum in Commentarijs de motibus Stellæ Martis, & nunc in his Tabulis Rudolphi, Parallaxis Solis à me fuit attenuata ad partem tertiam, ut non sit mihi major 1. Scrupulo. Tabula verò Parallaxis Solis, si Tycho usus esset, Obliquitatem Eclipticæ, manentibus cæteris principiis cõstituisset uno scrupulo minorem scilicet 23. 30′.30″. quanta ferè est in Tab. Directionum Regiomontani.

ARTICVLVS II.

Theoricam Solarem delineat.

Num. CXV.

Est Sol causa prima corporea, & motuum omnium superiorum, inferiorumq; materialis origo: & Deus, si posset coloribus exprimi, nullâ propriùs imagine repræsentaretur. Macrobius *in libr. de somnio Scipionis* apppositissimè. *Plato, ait, cùm de Deo loqui esset animatus dicere, quid sit non est ausus; hoc solùm de Deo sciens, quod fieri, qualis sit, ab hominibus non possit. Solem verò ei simillimum de visibilibus solum reperit, & per ejus similitudinem viam sermoni suo attollendo se ad comprehensibilia patefecit. Nam Deus, qui prima causa est, & vocatur, unus omnium quæq; sunt, &, quæ videntur esse, Princeps, & Origo est*. Et hoc suadet, quia Sol omnium visibilium corporum est Princeps, & omnium eorundem motuum Causa. Hinc scitè Ioannes Keplerus *in suâ Cælesti Physicâ*, quam libro *de motibus Stellæ Martis* inserit, Planetas à Sole moveris, asserit: & Franciscus Leveræ *Astronomiæ Restitutæ libr. 1. pag. 185. a.* eidem consonans, idem docet his verbis. [*Cùm* Sol sit author & parens motuum, *ut docet Aristoteles* in Problematib. sect. 26. Probl. 35. *atque principium, & causa secundi motûs, nempe Planetarum, qui Solis motum regularissimè sequuntur secundum priscorum, & modernorum Observationes omnes. Idemq; Sol à Deo moveatur, secundum Anaxagoram: ex quo omnia à Movente primo, simplicissimo, & immobili moventur, ut probat Aristoteles* in libr. 8. Physic. text. 37. *&c.*]

Eâdem similitudine utitur Iustinus Martyr *de rectâ conscientiâ*: sivè *de sanctâ, & coëssentiali Trinitate. fol. 26.* & in utroque (Sole, & Deo) nos quò diutiùs, & attentiùs contemplamur, plura, & plura cognoscere testatur, dicens. *Communis hic Sol nobis, quotidie se præbet omnibus: nec magis, minus-vè irradiat alium, quàm alium: sed in omnes ex æquo exercet vim suam: attamen, siquis acriore visu polleat, plus ejus splendoris recipit; non quòd Sol magis in eum agat, quàm in cæteros, sed propter vim oculorum eximiam. At quisquis infirmos habet oculos, ne obtineri quidem tantam lucem poterit propter eorum hebitudinem. Idem cogita de Sole Iustitiæ, cùm sit Deus, & ex æquo illum adesse omnibus juxta suam essentiam cognoscamus. Nos autem, quotquot sumus, ut hebetes, & oculis scatentes, præ peccatorum sordibus, ad percipiendum lumen non esse idoneos: Templum verò illud proprium* (Dominum nostrum Iesum-Cristum) *oculò purissimo splendorem totius luminis capere, utpotè formatum Sancti Spiritûs operâ, & à peccato prorsus alienissimum.*

mum. Nam sicut Sol, quamvis suâ vi attingat pariter omnia: tamen non ab omnibus similiter capitur: sic Verbum illud, juxta essentiam præsens omnibus, non similiter adest cæteris, ut Templo proprio. Et quidem, aut fallor, aut sic Martyr doctissimus argumentatur.

Sicut in Sole, sic in Deo, quò diutiùs, & attentiùs speculamur, plura, & plura cognoscimus: nam incorporei Dei Sol est corporeum quoddam symbolum, & materialis imago. Antecedens similitudinis, quod Solem concernit, suadere potero, novam Solis Theoricam repræsentando; ignotam porrò priscis: in cujus nos notitiam assidua invexit contemplatio. Laminæ 42. considera Figuram 1.

In lineâ BAC accidunt Æquinoctia vera: & in lineâ DAF vera contingunt Solstitia: at Æquinoctium medium, à quo lõgitudo Solis media numeratur, nempe linea AS, seù punctum S. ab H. in G, & à G in H. reciprocâ libratione oscillat. Et hæc est Æquinoctiorum Anomalia, quam Acroasi IV. edisseram. Scio Circulum 'ΑΝΑΡΧΟΝ esse: interim, ut habeamus, unde possimus Mediorum Motuum supputationem instituere, in lineâ AS primum punctum ponemus, & ΚΑΤΑΡΧΗΝ, seù *Principium* vocabimus.

Lamin. 42. Figur. 1.

Sol medius initium sumens à lineâ AS (*hoc est, à Catarche, seù Æquinoctio Medio*) *motu suo annuo Circulum* CDBFC *describit.*

Radius Solaris Orbitæ non eodem annuo tempore, sed tantisper tardiori, crescendo, & decrescendo à C *in* O, *& ab* O *in* C *oscillat. Et hinc evenit, quòd Solis apogeium (summa ejus à tellure distantia) non semper in eodem puncto contingat, sed tantisper ulteriùs; unde illud tardo quodam motu secundum signorum successionem promoveri sentîmus.*

Sol verus apud Solem medium hinc inde oscillat: nam, si medius constituatur in I. *Oscillatio erit à* K *in* L, *& ab* L. *in* K. *Hæc Oscillatio motui tumoris correspondet: nam in Oceani Cælestis plenimario, quando Radius Orbis est* AO. *maximus, tunc Sol verus, & medius coincidunt in* I. *Tunc decrescente Oceano per tres astronomicos menses, Sol verus ab* I *in* L, *contra Signorum successionem oscillat. Ab* L *resilit, & aliorum trium mensium spatio redit in* I. *Et tunc in Mundo Solari est bassimarium, & Radius sphæræ Solaris est* AC. *Pergit in Oscillatione suâ Sol verus, & ut ab* I *in* K *veniat, tres similiter menses impendit, & alios tres, ut à* K *in* I. *recurrat.* [*Mensem Astronomicum* voco unciam anni. Et hîc summam Creatoris providentiam, & sapientiam admiror: nam, sicut apud nos sex horis crescit, & sex decrescit mare, sic in Regione Æthereâ sex mẽsibus à C in O subcrescit Solaris Oceanus, & ab O in C sex mensibus aliis decrescit.] Videtur hujus Oceani Solaris notitia non caruisse Gongora, canit enim.

Terso marfil su esplendor
No sin modestia interpuso
Entre las ondas de vn Sol,
Y la luz de dos carbuncos.

Supponebat igitur Poëta in æthereâ regione esse undas.

Divisio diei in horas communissima, & receptissima apud Politicos, & Astronomos est: & ideò non debet sine causâ mutari. Horam Politici in quadrantes subdividunt: & hanc ipsam divisionem Astronomi volunt tenere. Sed, quia assueti sexagenariæ divisioni, illos in 15. minuta secant, ut tota hora 60. contineat, eosdem nos, ut nostræ consonemus methodo, in 25. secabimus: & horæ, ut 100. contineat, jubebimus. Est enim valdè incommoda diei in 60. scrupulos immediata divisio, tametsi post Alphonsinos, & Copernicanos à Philippo Lansbergio, Ioanne Keplero, & aliis commendetur.

Considera Solares Tabulas: quibus breviores, & faciliores, nusquam videris. Illas hac arte cóndidi, ut sint cæteris aliis simillimæ. *Habent* sub initium Radices, Solis, & Apogeii locum ad Epocham Domini nostri Iesu-Christi, quæ incipit Kalendis Ianuarii immediatè sequentibus ipsam Dominicam Nativitatem. *Exhibent* posteà Motum Solis Horarium, & Annuum Apogeii: nam hic est tardissimus, & unâ, vel die, vel horâ, non patitur mutationem sensibilem. *Ponunt* tandem Solarium Oscillationum Prosthaphæreses, auferendas in toto priori semicirculo, & in posteriori addendas.

Tertia hæc Tabula habet quatuor Columnas præcipuè. Prima gradus Solis Medii ab Apogeio ad Perigeium: secunda à Perigeio ad Apogeium numerat. Illa postulat, ut auferantur: hæc, ut addantur æquationes, quæ in tertiâ columnâ ponuntur. Quarta Solarem Oceanum esse in Plenimario, cùm Sol est apogeius; & esse in Bassimario, cùm est perigeius,

geius, supponit, & Incrementi CO differentiam in modulos 100. partitur, & numerando ab O in C, quo ille Oceanus modo decrescat, &, quo crescat, insinuat. Sed, quia hic Incrementi, & Decrementi modus, majori dilucidatione indigere videtur, Acroasim sequentem adjungo.

ACROASIS I.
De Retardatione Plenimarii, & annuâ apogeii promotione.

Num. CXVI.

FLuit, & refluit sublunaris Oceanus senis horis; nam senas decrescendo, & senas succrescendo impendit. Sed quia hanc ipse legem non observat exactè, Plenimaria horâ diversâ obveniũt; nam defluxus horas 6 = 2. & totidem influxus impendit. Vnde, cùm unâ ille die bis defluat, & bis influat, his quatuor motibus horas 24 = 8. consumet. Vt in Tabulâ sequente conspicitur.

Lunæ Ætas. Dies	Dies.	Hora Plenimarii.
0	15	☌ 12 = 0
1	16	12 = 8
2	17	1 = 6
3	18	2 = 4
4	19	3 = 2
5	20	4 = 0
6	21	4 = 8
7	22	5 = 6
7 = 5	22 = 5	☐ 6 = 0
8	23	6 = 4
9	24	7 = 2
10	25	8 = 0
11	26	8 = 8
12	27	9 = 6
13	28	10 = 4
14	29	11 = 2
15	30	☍ 12 = 0

Habes aliam Tabulam similem *Tom. 1. in Hydrogr. art. 7. pag. 540. b. num. 677.* quæ tamen à præcedente differt: quia ibi per quintas horæ partes, hîc autem per decimas in tertiâ Columnâ proceditur. * Periodus absolvitur tempore menstruo, & post Luminarium synodũm computus ad initium revertitur.

Sublunarem Solaris imitatur Oceanus: & senis mensibus defluit, & senis influit. Sed, quia hi menses tantisper sunt majores Astronomicis, Plenimaria, & loco, & tẽpore diverso obveniunt: nam, tametsi totus ille Solis Oceanus, quando ad Plenimarium succrescendo pervenerit, sit apogeius, nihilominus *Punctum apogeium* illud tantummodò nominatur, in quo Sol constituitur. Pro quo hanc legem observa. Si Sol hoc anno, cùm est Plenimarium, constituatur in A, anno sequenti, quando sit iterum in A, nondum erit Plenimarium, sed adhuc debebit Sol percurrere grad. 00 = 01'.75. antequam suus Oceanus ad ipsum Plenimarium perveniat. Et ideò dicimus, Apogeium Solare singulis annis promoveri per grad. 00 = 01.72. quorum totus Circulus continet 360 = 00.00.

Sed quot Apogeium Solare annis suam periodum absolvet? Dabit Analogia.

Si 172. impendunt annum 1. tunc 360, 0000. quot impendent?

Multiplico igitur 1. per 360, 0000. & retineo 360, 000. & hunc numerum per 172. divido, & tempus quæsitum invenio. Considera notas sequentes.

1	0172	360 = 0000	A	2	0344
2	0344	0344	2	0	0000
3	0516	016		9	1548
4	0688	000 = 0	0	3	0516
5	0860	15 = 48	9	0	0000
6	1032	0 = 52			40
7	1204				C 3600000
8	1376	516	3		
9	1548	004			
10	1720	0000	0	D $20930\frac{40}{172}$	
		40	B		

Numerus 360 = 0000. divisus per 172. relinquit $20930\frac{40}{172}$. ut in AB, & in D, & divisionem esse exactam demonstrat multiplicatio in C. Absolvit igitur suam periodum Apogeium annis Iulianis 20, 930. & 40. partib. 172mis unius anni, pro quibus poni possent 3. menses: aut nihil etiam, si volueris. Dicamus ergo motum hũc annis 20, 930. compleri. Nec nimium absum à Keplero, apud quem

quem in Rudolphinis *pag.* 43. numeros ſequentes reperio.

		G.	′	″
Anni	10,000	171	11	
	10,000	171	11	
	900	15	24	25
	30		30	49
Summa	20,930	358	17	14

Levera 60.annis unum gradum adtribuit: & ideò, quot in toto Circulo ſexagenaria minuta,tot annos numerat. Ipſi ergo motus hic abſolvitur annis 21,600.

ACROASIS II.
Condit Motuum Solarium Tabulas.

❀Num.CXVII.

EO reſpiciunt Cœleſtium Motuum Tabulæ,ut per illas ad veri loci cujuſcũq; Planetæ perveniamus. Quas hæc concernit Acroaſis, Solares ſunt: & hoc modo decurrunt.

Radices motuum ad initium annorum Chriſti primo loco ponuntur. Sunt autem Radices,puncta, in quibus erant Anomalia Æquinoctiorum, Apogeium, & ipſemet Sol motu medio.Quoniam hi arcus ſemper medio motui computato addi debent, ut vera ejus magnitudo noſcatur.

Sequuntur Medii motus; & primò Solis in annis Iulianis æqualibus, diebus,& horis. Anni Iuliani communes ſunt inæquales,nam habet dies

Primus poſt biſſ.	365	365 = 25.B
Secundus poſt biſſ.	365	4
Tertius poſt biſſ.	365	1461 = 00.C
Biſſextilis	366	
Totum Quadriẽnium	1461.A	

Vnde patet potuiſſe, aut etiam debuiſſe Iulium Cæſarem Olympiadas(Quadriennia) antiquatas ſuo tempore, in uſum communem revocare.Hæc nobis annorum differentia,tametſi politicè retinenda ſit,in aſtronomicis non placet, & ideò annos ipſos Iulianos ad æqualitatem reduximus:nam, ſi totũ Quadriẽnium Iulianum complectitur 1461. dies,ut in A. Hic idem dierum numerus per 4. diviſus dabit B, & B per 4. multiplicatus dabit C. Anni igitur Iuliani æquales continent dies 365 = 25. hoc eſt,365.dies,& quadrantem diei,ſeu 6.horas: & huic hypotheſi inſiſtit Tabula,quæ pag.74.exhibetur.

Adduntur Apogeii, & Anomaliæ Æquinoctiorum motus medii; qui, quoniam tardiſſimi ſunt,jubentur defluere per annos.

Subjicitur Tabula Proſthaphæreſium, cujus *Prima* Columna numerat mediam Solis ab Apogeio diſtantiam. *Secunda* metitur æquationem in primo ſemicirculo(ab apog. ad perig.) auferendam, & addendam in altero.*Tertia* craſſitudinem Solaris Sphœræ in 100.modulos dividit, oſtenditque, quâ ille Oceanus menſurâ paulatìm ab O (pleñimario) ad C (baſſimarium) decreſcat.In *Quartâ* Solis diſtantiam Tycho à tellure metitur: nos verò in *Sextâ*. Fortè,adhuc remotior eſt Sol, quàm numeri dati definiunt: nam ejus parallaxis inſenſibilis eſt,& Solarium,Martialiumq; parallaxium collationes à Tychone inſtitutæ,ſomniis ſunt accenſendæ, vel fabulis. *Septima* dat Solis declinationem ad denos gradus.An-ne hoc ſufficiet,ut illam quotidie definiamus? Scio Aſtronomos per ſingulos gradus procedere: ſcio Lansbergium hujuſmodi Tabulam ad dena minuta ſexagenaria promoviſſe: habeo apud me Tabulam, quæ per ſingula minuta procedit,quam majori labore,quàm fructu,Perilluſtris D. Ioannes Pironius, Nobilis Florentinus, ſupputavit. Nos autem datæ hîc ſufficientiam, aut inſufficientiam periclitemur. Conſidera ſequentes apices.

In grad. 0.	*Declin.*	gr.0 = 00
In grad. 10.		gr.3 = 97
Differentia		gr.3 = 97
Decima pars		gr.0 = 397

Declinat ergo Sol, & Eclipticâ ab Æquinoctiali in gradu ab Æquinoctio

	G.	′	G.	′		G.	′
Primo	0	397	0	24	+	0	24
Secundo	0	794	0	48	+	0	48
Tertio	1	191	1	11	m	1	12
Quarto	1	588	1	36	+	1	36
Quinto	1	985	1	59	—	2	0
Sexto	2	382	2	23	—	2	23
Septimo	2	779	2	46	m	2	47
Octavo	3	176	3	10	m	3	11
Nono	3	573	3	34	m	3	35
Decimo	3	970	3	58	—	3	58

Prima

TABVLÆ MOTVVM SOLARIVM.

Radices ad Epocham Christi		G.	′	″
	Longitudinis	278	= 50	
	Apogeii	66	= 66	66
	Æquinoct. Anom.	14	= 68	33

MOTVS MEDIÆ LONGITVDINIS.

	In ann. Iulianis æqual. *u dcm*	*In Diebus.* G. ′ ″	*In Horis.* G. ′ ″	*Apogeii.* G. ′ ″	*Anom. Æquinoct.* Gr. ′ ″
1	0 = 007556666	00 = 98.56	00 = 04.11	00 = 01.72	00 = 20.98
2	0 = 015113333	01 = 97.13	00 = 08.21	00 = 03.44	00 = 41.96
3	0 = 022670000	02 = 95.69	00 = 12.32	00 = 05.16	00 = 62.94
4	0 = 030226666	03 = 94.26	00 = 16.42	00 = 06.88	00 = 83.92
5	0 = 037783333	04 = 92.82	00 = 20.53	00 = 08.60	01 = 04.90
6	0 = 045340000	05 = 91.38	00 = 24.63	00 = 10.32	01 = 25.89
7	0 = 052896666	06 = 89.95	00 = 28.74	00 = 12.04	01 = 46.87
8	0 = 060453333	07 = 88.51	00 = 32.84	00 = 13.76	01 = 67.85
9	0 = 068010000	08 = 87.08	00 = 36.95	00 = 15.48	01 = 88.83
10	0 = 075566666	09 = 85.64	00 = 41.06	00 = 17.20	02 = 09.80
100	0 = 755666666	98 = 56.39	04 = 10.55	01 = 72	20 = 98.09
1000	7 = 556666666	985 = 63.88	41 = 05.50	17 = 20	209 = 80.90
	Notam (=) quæ Gradus à Minutis separat, annorum unitates ponunt post *u*, decades post *d*, cẽturiæ post *c*, & millenaria post *m*. Anni Iuliani æquales cõtinent 365. dies, & 6. horas: hoc est, dies 365 = 25.	′ ″ ‴ In Scrupulis centesimis diei. [Sunt quadrantibus Horæ minores.]	′ ″ ‴ In scrupulis horarum centesimis. [Quorum centum unam Horam constituunt.]	Sunt hi motus tardissimi, & ideò procedunt per Annos Iulianos, nõ enim debent ad Dies, aut ad Horas reduci.	

SOLARIVM OSCILLATIONVM PROSTHAPHÆRESES.

Dist. Solis Medii ab Apogeio. Aufer.	Adde.	*Oscillatio GH dist. Solis Veri, & Medii* G. ′	*Oscill. Decrem. OC.* Scrupuli.	*Dist. Solis à terra in semid. Terræ Tychonica.* Semid.	′	*Nostra.* Semid. ′	*Declin. Solis in dist. ab Æquin.* G. ′
0	360	0 = 00	O 0	1182	56	10,358 = 4	0 = 00
10	350	0 = 34	2	1182	20	10,353 = 2	3 = 97
20	340	0 = 68	3	1180	33	10,337 = 5	7 = 83
30	330	1 = 00	7	1177	38	10,311 = 9	11 = 50
40	320	1 = 28	13	1173	39	10,277 = 1	14 = 85
50	310	1 = 53	20	1168	44	10,234 = 1	17 = 78
60	300	1 = 75	27	1163	50	10,183 = 9	20 = 20
70	290	1 = 90	35	1156	39	10,128 = 2	22 = 00
80	280	2 = 00	43	1149	49	10,068 = 4	23 = 12
90	270	2 = 05	52	1142	48	10,006 = 9	23 = 50
92	268	2 = 05 42					
100	260	2 = 03	62	1135	37	9,944 = 0	23 = 12
110	250	1 = 95	68	1128	40	9,883 = 2	22 = 00
120	240	1 = 81	77	1122	6	9,825 = 7	20 = 20
130	230	1 = 61	83	1116	8	9,773 = 5	17 = 78
140	220	1 = 35	88	1110	58	9,728 = 2	14 = 85
150	210	1 = 04	93	1106	45	9,691 = 3	11 = 50
160	200	0 = 72	97	1103	38	9,664 = 0	7 = 83
170	190	0 = 37	99	1101	43	9,647 = 2	3 = 97
180	180	0 = 00	C 100	1101	4	9,641 = 6	0 = 00

Prima numerorum Columna gradatim procedit, & per partes proportionales ſingulis gradibus Eclipticæ (à primo ad decimum) declinationem convenientem adſignat. Quia minuta primæ Columnæ erant centenaria; hæc ipſa in ſecundâ ad ſexagenaria reducuntur, ut poſſint cum Tabulis aliorum conferri. Et in hac ſecundâ Columnâ: nota + numerum eſſe tantiſper majorem, & nota —— eſſe tantiſper minorem, quàm deberet; ſignificat. Si exceſſus ad ſemiſſem perveniat, ponitur litera *m*, quæ quaſi medium minutum repræſentat. Tertia Columna numeros communes proponit, quantos dant Tabulæ, quæ ſtatuunt maximam Solis, & Eclipticæ declinationem eſſe graduū $23\frac{30}{60}$.

Stat igitur eſſe ſufficientem Declinationum Tabulam, quæ per denos gradus procedat, nec in illius cōditione majorem diligentiam requiri. Nec cauſeris, ſi in quinto gradu uniûs minuti differentiam invenias; nam Lansbergius, cùm ponit grad. 2.0′. excedit: quoniam

	Logarithm.
Si ſinus totus	10.00000
dat grad. $23\frac{1}{2}$	9.60070
Tunc grad. 5	8.94030
Dabunt	1)8.54100

Cæterùm Logarithmus 8.54100. non reſpondet gradui 2.0′. ut vult Lansbergius, ſed gradui 1.& minut. ſexag. 59′.30″.

ACROASIS III.

Ex Mediis Motibus Verum Solis locum eliciens.

Num. CXVIII.

VT datis Mediis motibus Verum invenias, te manuducet hoc exemplum, quod propono, & dilucido. Inter Albategnii Arabis Obſervationes celebris eſt illa, quam habuit anno Chriſti 882. die 18. Septembris horâ à Meridie 13 = 40. quæ fuit Romæ hor. 10 = 66. Tunc enim æquinoctium autumnale accidit. Ita Copernicus *Revolutionum libr. 3. cap.* 13. Vt igitur rem expediam, ſumo motus Medios dato tempori correſpondentes.

Quem autem locum in Eclipticâ occupabat Sol medius ab Æquinoctio Medio numerando?

Anni.	*Dies.*	*Hor.*	*Min.*	G. ′ ″
800	0	0	0	06 = 04.53
80	0	0	0	00 = 60.45
1	0	0	0	00 = 00.76
	200	0	0	197 = 13.0
	60	0	0	59 = 13.8
		4	0	00 = 16.42
			60	00 = 02.46
			6	00 = 00.25
881	260	4	66	263 = 11.67
Radix				278 = 50.
Summa				541 = 61.67
Et ſubducto circulo				360 = 00.00
Remanent				181 = 61.67

Et quanta erit illo anno 882. completo Æquinoctiorum Anomalia? (eſt enim tam tardus motus hic, ut de diebus, aut menſibus non ſit diſputandum.) Dabit computus.

Anni	00	00 = 20′ 98″
	00	016 = 78 47
	00	0167 = 84 72
Epocha	℞	14 = 68 33
Summa		199 = 52 50
Supra ſemicirc.		19 = 52 50
Sinus rectus		033 = 42 18
Duplum		066 = 84 36
Triplum		100 = 26 54
Sextuplum		200 = 53 08
		033 = 42 18
		06 = 68 44
		1 = 09 53
		20 05
		2 00
Proſthaphareſis		41′ = 33″ 20‴

Vel per Logarithmos.

Si	100,000.0	10.00000
dant	33,421.8	9.52402
Tunc	2,160.0	3.33445
quid dabunt?		12.85847
Dabunt	721.9	2.85847

Sinus 715.6. *reſpondet* gr. 0 = 41′. *centeſ.*
Sinus 733.0. *reſpondet* 0 = 42
Ergo 721.9. *reſpondebit* 0 = 41.33

Apogeji tandem locus venit determinandus, Eum dabit logiſmus, qui ſequitur.

Anni

Anni	2	60 = 03.44	
	8	01 = 37.6	
	8	013 = 76.	
Epocha		♃ 66 = 66.66	
Summa		81 = 83.70	

Erat igitur Solis apogeium illo anno 882. in gradu 81 = 83'.70''. hoc est, 21.♊ 83'.70''.

Claudamus ergo computum verum Solis in Ecliptica locum determinando. Considera sequentes [illegible]umeros.

Apogeii locus	grad.	81 = 83.70.	A
Sol Medius		181 = 61.67.	B
Dist. ☉ ab Apogeio		99 = 77.97.	C
Prosthaph. auf.		2 = 03.	D
Sol Medius coæquatus		179 = 58.67.	E
Prosthaph. Æquin. add.		41.33.	F
Solis Veri locus		180 = 00.00.	G

Apogeii locus est in A. locus Solis ab Æquinoctio Medio in B. & subducto A à B, relinquitur C. distantia Solis ab Apogeio: cui respondet in Tabulâ prosthaphæresis D. Hæc aufertur à B, non à C. & manet E, locus Solis Medii coæquatus. Æquinoctiorum prosthaphæresis addenda erat F; unde E & F simul dant G. Erat igitur tunc Sol in gr. 0 = 00.00. ♎, ut Albategnius observavit.

Tabulæ Lansbergianæ dant etiam grad. 180.00'.00''. & tamen est apud viros doctos suspecta tanta præcisio. Nobis sufficeret paucis secũdis declinasse: at numeri, nec optanti quidem, favere hodie voluerunt. Lansbergius *Præcepto* VI. *pagin.* 7. sic infit. [*Tabulæ nostræ eodem tempore factum esse docent : Prutenicæ autem & Danicæ cum Rudolphinis, multum ab eo tempore discrepant. Illæ enim* (Prutenicæ) *hujus Æquinoctii tempus conferunt in horas à meridie* 23.40'. (hoc est, hor. 23 = 67.) *hæ* (Danicæ, & Rudolphinæ) *in horas à sequenti meridie* 3.55'. (hoc est, 3 = 92. *Error in illis est horarum* 10.16'. (hoc est, hor. 10 = 27.) *in his* horarum 14. 30'. (hoc est, 14 = 50.)

ACROASIS IV.

De anni Solaris magnitudine.

Num. CXIX.

SOL motu suo naturali percurrit Zodiacum uno anno. Sed quantus est Solaris annus? A Veteribus Iuniores dissentîmus, & terminos ab illis adsignatos contrahimus. Videntur illi potiùs calculi facilitati, quàm securitati prospexisse; interim uberioris doctrinæ gratiâ eorumdem sententias proponemus. Continet enim Solaris annis, ut vult

	Dies	Hor.	′	″
Calippus	365	6	0	[illegible]
Archimedes	365	[illegible]	0	[illegible]
Geminus	365	6	0	0
Sosigenes	365	6	0	0
Iulius Cesar	365	6	0	0
Hipparchus	365	5	55	12
Ptolemaus	365	5	55	12
Alphonsus	365	5	49	16
Purbachius	365	5	49	16
Tycho Brahæus	365	5	48	45
Ricciolus	365	5	48	40
Levera	365	5	48	0

Maxima differentia inter annũ Calippi, & Levera est 12'. vel 720''. quæ in 365 = 25. divisa ad 2''. non adscendit. Ergo omnes hi Authores uti poterunt motu Diurno Tychonis grad. 0.59'.8''. & Horario grad. 0.2'. 28''. aut cujuscumq; alius Authoris, quin intra mensem se exponant errori sensibili.

Et quidem necessarium est à Sole incipere: & tempus, quo suam periodum absolvit, mensurare; quoniam ejus motus in omnes alios se insinuat, nec poterunt motus aliorum Planetarum cognosci, quin Solis Hypothesim perfectè, & exactè noscamus.

Et hîc duo necessariò suppono; alterum Solem in æstate longiùs à terrâ removeri, quàm in hyeme; alterum plus temporis ab ♈ in ♎ consumere, quàm à ♎ in ♈. Illud priùs frustrà audent negare Homocentrici (illi videlicet, qui in Planetarum Theoricis concentricos tantùm admittunt: illud concedit P. Gaspar Schottus, cum communi sententiâ, tametsi viam inierit difficilem, jubendo Soli, ut spiras circa Terram, describat. Ipse itaq; *in Curs. Math. libr.* 8. *cap.* 4. §. 5. *pag.* 268. sic inquit. [Causa physica, cur Sol non semper apparet æqualis magnitudinis, sed major hyeme, minor æstate nostris temporibus, est, quia nunc magis, nunc minùs à Terrâ distat. Id est, quia motu suo diurno describit in cœlo liquido spiras magis, minus-ve à Terræ centro remotas, & consequenter alias aliis minores, seu ampliores.]

ACROA-

ACROASIS V.
De Causis Physicis Solarium Motuum.

Num. CXX.

Pono Terram esse tectam aquis: qualis fuit ab initio, antequam *Genes.1.9.* dixisset Deus, *Congregentur aquæ, quæ sub Cælo sunt, & appareat arida*: vel qualis iterum fuit *Genes.7.* durante diluvio. Tunc Navis, siqua esset in superficie maris triplici motu posset in longum ferri: nimirùm (1) remorum impetu ab intrinseco (2) æstu ipso maris; hoc est fluxu, & refluxu: nam, ut ex *Genes.8.3.* superiùs notabamus, *Reversæ sunt aquæ de terrâ, euntes, & redeuntes, & cœperunt minui.* (3) Occidentalis venti viribus posset in Orientem propelli. Accederet adhuc quartus motus; nam crescentibus in diluvio aquis, & montes sublimes cooperientibus, Navis longiùs à Terræ centro removeretur; & decrescentibus ad illud tantisper accederet, & minùs ab ipso distaret.

Hæc Idea nos juvat, ut Solis sphœram, & Theoricam intelligamus. Ipsa est CDBFC. Terræ, quæ in A. constituitur, concentrica. Radius ejus AC. crescit, & imminuitur: nam in æstate tumescit Solaris Oceanus, & in hyeme subsidit. Totus, quantus est, fluit, & refluit: nimirùm ab H in G, & à G in A tardissimâ reciprocatione, quæ Æquinoctium medium transfert ab H in G, & è cõtrà. Æquinoctium verum est in C. A catarchâ, seù æquinoctio medio sumit initiũ motus Solis: qui, ut phaselus per superficiem Oceani, seu sphœræ Solaris, navigat. Quod autem agens illud movet? Duo occurrunt: & alterutrum videretur sufficere. Vel enim possemus dicere, sicut Naves vento, sic Solis globum venti supra Oceani Solaris superficiem spirantis impetu promoveri: &, quia experimur ventum sublunarem, jam intensiorem, jam remissiorem esse, possemus addere, id ipsum vento Solari accidere, & ideò ipsum Solare corpus velociùs in hyeme, & tardiùs in æstate propelli. Vel etiam possemus dicere, sicut lapis habet intrinsecam descendendi virtutem, quam *gravitatem* nominamus, sic Sydera habere intrinsecam etiam virtutem, quâ in longum eant, & tunc essent similia Navibus, quæ non ab externo vento, sed ab internis remigibus in Maris superficie moventur.

ACROASIS VI.
Objectiones contra hanc Cælestem Physicam proponit.

Num. CXXI. *Lamin.42. Fig.1.*

Multa adsumuntur, ais, quæ probari deberent: quæ quidem, non solùm non suadentur, sed gravibus sunt argumentis obnoxia: & ideò contrà præcedentes Hypotheses has instantias producis.

Primò, pati non vis, ut in regione Ætherea admittantur Oceani: nec enim vanæ sunt fingendæ causæ, cùm vera quæritur. Et tamen esse aliquos Aethereos Oceanos, cùm à nullo alio asseratur, quàm à nobis, quantâ facilitate ponitur, tantâ negabitur. Et, si fortè cõtendam etiam Veteres, ut motus Planetarum salvarent, ad Causas Physicas recurrisse: respondebis, siqui id fuerunt ausi, fuisse ab Astronomis graviter reprehensos; nam Reinholdus, qui sine laude adlegari non solet, Philosophus, & Astronomus fuit: & tamen *in Commentario suo ad Beurbachium* non duxit Astronomicas Disputationes Physicis infarcire; unde ait, *Quid insulsius, quam inventa Geometrica, conjecturis exagitare, & perturbare Physicorum?*

Secundò, etsi ille semel Solaris admittatur Oceanus, tolerare non vis, ut motu crescat, & decrescat reciproco: cùm, quia nulla adsignari causa potest, quæ nunc augeat, & minuat posteà sphæræ Solaris materiam: tum, quia, si cresceret, & decresceret illa, elevarentur, deprimerenturq; ad incrementa, & decrementa hujusmodi, superiores sphœræ, & variarentur Stellarum loca, quod Astronomia non sentiscit. Nec valet dicere Oceanum nostrum crescere, & decrescere, & tamen non ideò elevari sphœram Lunæ; quoniam non crescit undique, sed quando in uno loco tumet, in altero subsidit; & ideò aqua totius maris non occupat majus spatium: at, quia Oceanus Solaris undiq; simul crescit, & undique simul decrescit, superiores sphœras crescendo sursum subriget, & decrescendo deorsum trahet.

Tertiò, sublunarem Oceanum fluere, & refluere cernimus, & scimus marium æstus à motu Lunari pendere: at Solaris Oceani reciprocationem non percipimus, & non adsignatur causa, à quâ procedat. Et quænam esse poterit, quæ tam tardo impulsu illam

materiam moveat: quia, si movet, erit festina, & præpotens: &, si est tarda, erit impotens, & ad tantam molem librandam insufficiens. Dixi *tam tardo impulsu*, quoniam Oscillatio ab H in G, & à G in H; quæ Aequinoctiorum Anomaliam metitur, transit ab H in G. 858. annis & 6. mensib. & aliis 858. ann. & mensib. 6. à G in H restituitur: ut integra periodus (HCGCH) sit annorum 1717. Et quis tam tardus Motorem admittat?

Quartò, ad Planetæ motum convertis oculos, & eum non pateris esse ab extrinseco. (1) Quia motus ab extrinseco est violentus, & non naturalis: sed Physica Cœlestis est naturalis quædam scientia de rebus Aethereis. Ergo Planetarum motus non est ab extrinseco. (2) Venti oriuntur ex exhalationibus terrestribus. Hæ non perveniunt ad Solem. Ergo Sol non movetur à vento. (3) Venti sunt varii, & ab Hollandis in 32. lineas divisi. Ergo, si ventis agitaretur Sol, jam in occasum, jam in ortum, jam in Boream, jam in Austrum irregulariter propelleretur. (4) Si Solaris Oceanus agitatur ventis, etiam procellescet interdum tempestatum injuriâ: & Solis globus posset naufragium pati. At hoc hucusq; non accidit; nec olim accidet. Non sunt igitur supra Oceanum Solarem venti.

Quintò, nec intrinsecus motus globi Solaris tibi adridet: nam causa physicæ semper eodem modo operantur, & tamen ille motus, non solùm respectu Terræ, sed etiam respectu centri Eccentrici, si hunc admittas, est tempore hyberno concitatior, & æstivo languidior: cujus tamen discriminis rationem nemo adsignare poterit.

ACROASIS VII.
Objectionibus præmissis satisfacit.

Num. CXXI.

Coelestis porrò Physica, quàm impugnas, non traderetur *interim*, sed pro constanti resolutione admitteretur, si esset ratione evidenti suffulta. Et, quia in rebus Physicis Demonstrationes raræ fiunt, nec quæ à nobis dicta Objectionibus; nec Objectiones poterunt solutione carere. Hoc, ut ostendam, tuas instantias percurram; &, quâ liceat brevitate, dissolvam.

AD PRIMAM dico, non esse doctrinam omninò novam, & à nobis confictam, quæ Oceanos Æthereos admittit. Nam præter Antiquos etiam Iunioribus doctissimis placuit. Ioannes enim Keplerus, trium Imperatorum Mathematicus *in Rudolphinarum Tabularum præceptis cap. 20. pag. 55. b.* ait. [Cùm in Præfatione dixerim, abjectos esse à me Circulos, & Orbes, eorumq; loco introductas causas Physicas, &c.] Et ideò ad Præfationem veniens *pag. 6.* hæc lego. [Fortasse verò hæc à me commemorata mora in naturalibus motuum causis eruendis, aliquibus supervacua, importuna, quin & irrita videbitur. Quibus cogitationibus ego jam dudum, & *Introductione ad Ephemeridas*, quo loco respondeo Davidi Fabricio, & *in Epitomes Astronomiæ, fol. 5. capite de causis Hypothesium*: & *fol. 334.* & *in libr. IV. præfatione*, & *fol. 622.* considerationes alias idoneas opposui. Et, si sufficere mihi, vel sola ista defensio potuit: quod quæ Tycho Braheus in Theoriâ Lunæ constituendâ primùm concepit animo, publicèq; pronunciavit, *Videri causas motuum esse Physicas*; quod quidem aliter ei videri non potest, qui soliditatem orbium rejicit: hæc ego, in quam, in Planetis omnibus ita sese habere, conatus non infelici, & demonstravi, & ad calculos revocare docui, eâq; ratione primi Rudolphinarum authoris: Magistri mei suppositiones, & effatas pro ingenii mei captu, & asserui, & roboravi.] Pluries in eodem libro causas Mathematicas rejicit, & admittit Physicas: & *in cap. 26. pag. 79. a.* hæc scribit. [In hac Anomaliâ (Lunari) multò patebit evidentiùs causas motuum esse Physicas: ac propterea non injuriam à me factam circulis, & orbibus, cætriq; angulos in tempora admittentibus æquabiliter, quod iis valedixerim. Ptolemæus. *&c.* Hoc ita creditum fuit Astronomis, usque ad Regiomontanum. *&c.* Copernicus hac causâ. *&c.* Quid faceret Tycho totus perfectioni motuum tunc addictus in Circulis perfectis? *&c.* Oculos aperuit illi tandem hæc inæqualitas ultima, ut videre inciperet, non circulis realibus, sed causis naturalibus aliis has inæqualitates effici. Quid ego Tychone mortuo? Dicam verbo. Nodum Gordium nihil attinebat solvere: secui. Post diutinas, enim contemplationes, post transformationem non unam, tandè apparuit, in Anomaliæ menstruæ causâ nihil esse mutandum, nec in figurâ

Orbi-

Orbitæ Lunæ, nec in ejus intervallis: omnem enim eam sequi rationes illuminationis; ad quas motuum ejus incitationes, refrænationesq; naturales, seu vi lucis ipsius, seu ministerio animali accommodarentur.] Similia, tum in hoc libro, tum aliis ejusdem Kepleri reperies.

Etiam, ut Cœlestes Motus explicet, convertit oculos ad fundamenta Physica P. Marinus Mersennus, qui *Cogitata Physico-Mathematica*, anno MDCXLIV. Parisiis edidit, & in eâ libri parte, quæ *Phænomena Hydraulica* inscribitur, post Propositionem XLVIII. pag. 203. Corollarium, *De natatu minorum Mundi Systematum in majore* edisserit; & sic ait.

[Sunt, qui crediderint liquidam totius Mundi materiam esse diversæ densitatis, atq; adeò ponderis, in cujus medio Sol constitutus partes materiæ sibi viciniores ita calefaciat, & rarefaciat, ut tellus, & planetę juxta proportionum suarum densitatum magis, aut minus ad Solem accedant, eo modo, quo varii globuli in phialam diversis liquoribus plenam varia loca pro suis densitatibus occupant; enimverò, si 5. liquores sint ejus generis, ut primus sit gravior, quale est oleum tartari, & alii se invicem ordine sequantur, (quod à Chymicis usurpatur,) & 5. globuli parentur, quorum singuli liquoribus singulis innatent, ut illos liquores turbaveris, & globulos vi ad fundum detruseris, vel adduxeris ad superiorem aquæ superficiem statim ad pristina loca restituentur, ad quem etiam ordinem Mundi partes redirent, si postquam susq; deq; immersus esset sibi relinqueretur. Quæ natatûs cogitatio ulteriùs prolata magno viro ita placuit, ut non solùm inde concluserit Planetarum circa Solem loca, & motus, sed etiam majorem, & minorem telluris, & illorum ad Solem accessum, unde tam perigeia, quam apogeia cõmodè satis explicentur, cùm enim Sol spatio 28. dierum suam circa proprium axem periodum absolvat, & reliquam circa se Mundi materiam liquidam usq; ad Saturnum celeriùs, aut tardiùs moveat, juxta diversas distãtias, Planetas in illis distantiis occurrentes circa se movet eodem motu, quo materiam ibidem occurrentem. hoc est, Mercurium tribus mensibus, Venerem 9. Tellurem (si fortè moveatur circa Solem) anno, Martem, biennio, Iovem duodecim annis, & Saturnum annis 30. Stellas verò ab istius materiæ motibus eximit, quippe, quæ forsitan nova systemata efficiant. Vt autem omnia cum ratione progrediantur, unicuiq; Planetæ suam propriam materiam liquidam tribuit, ei tam arctè cohærentem, ut nunquam ab eo divellatur, & ad eum undequaq; urgens sphœram efficiat, quæ Solaris, systematis liquidæ materiæ innaret, aut si mavis subnatet, ac velut urinetur: aërem verò terrenum cum vaporibus à Sole ita rarefieri supponit, ut exitum quærens, & ad majus spatium contendens, montes, & valles sibi occurrentes, quibus includitur, & impeditur, impellat, & toti terræ motum conferat, qui continuò crescens tandem ad diurnum perveniat, cujus fortè solius sit capax. Quæ tantùm obiter dicta sunto, nequis existimet corporum natationum ad scientias inutilem, cùm etiam possimus urinatores appellari, quorum videlicet terrena domus aëri, vel alteri mundi liquido innatat, &, qui nescimus, an aliquo motu recto totus Mundus dextrorsum, vel sinistrorsum supra, vel infra moveatur, aut ipsi vacuo innatet, cùm nec experientia, neq; ratio eâ de re quidpiam certò, & evidenter concludere valeat.]

Omnia hæc firmat, & roborat D. Ioannes Alphonsus Borellius, vir sanè doctissimus, & ingeniosissimus, qui anno 1666. *Theoricas Medicaorum Planetarum ex causis Physicis deductas* edidit: & tametsi totus ubique sit in Physicarum Causarum dilucidatione, nihilominus tamen cap. 11. pag. 46. cum Mersenno discurrit, & Oceanos Æthereos sic exponit.

[Secundò, si cum aliquibus supponamus æthercam auram habere circa Solem quoddam quasi confinium determinatæ consistentiæ, ac raritatis, veluti Oceani aqua, in cujus ætheris externa superficie Planetæ corpus innatet veluti navis in aquâ nostrâ; & licèt arduum videatur, corpus solidum, atq; densum, ut est Planeta posse à supremâ, rarissimaque ætherea regione substentari, multis tamen modis reddi posset verisimilis ejusmodi effectus; primo supponendo, quod virtus quasi magnetica, qua ejusmodi Planeta nititur seipsum Solari corpore admovere, dum ipse in prædictâ innatat superficie, augeatur non secundum gravitatis leges, hoc est, quo magis augmentatur pars densa, ac materialis, eò magis talis conatus sese movendi ver-

sus Solem pariter augeatur,cujus rei, vel ex eo deducere possumus argumentum, quod accipientes pilam ferream intus cavam, ac aëre plenam conspiciemus ipsam maximo impetu,atq;energia ad magnetem appropinquare,quodquidem non continget pilæ marmoreæ, aut aureæ, licet gravissimæ : secundo impossibile non est virtutem magneticam, per quam Planeta conatur Soli sese admovere debiliorem esse,ac minoris energiæ,quã virtus ejusdem supremi ætheris, ita, ut non ex majori copiâ materiæ ipsius Planetæ, sed ex majori, & minori facultate magneticâ ejusmodi effectum provenire censeatur, ac idcircò impossibile non esset corpus Planetę in supremâ regione ętheris innatare veluti in quodam Oceano, qui cum possit difformem habere densitatem,poterunt in diversis profunditatibus, distantiisq;ab ipso Sole alii, atq;alii Planetæ innatare,eodemq;modo in diversis à Iove distantiis quatuor Medicæi Planetæ quodquidem multis exemplis posset confirmari, ac præcipuè experimento vasis partìm oleo saxi repleti, partim verò spiritu tartari vini, aliisq; similibus,in quo immittuntur globuli vitrei aëre pleni,ita aptati, ut in quâlibet superficie prædictorum liquorum aliquis globulus supernatet, reliqui verò nequaquam.] Vide Articuli I. Acroasim I.in quâ alios etiam Authores invenies.

Tandem tota Philosophia Cartesiana, quam hodie viri magni propugnant, per causas Physicas in Cœlestium Phænomenôn dilucidatione procedit; nam sicut Magnetis variatio à nullâ ratione Mathematicâ sumitur,sic etiam motuum Cœlestium acceleratio, & retardatio suas habet naturales causas,quæ ad Circulos reduci nequeunt.

Superest, ut ad Reinoldi authoritatem respondeam, quem illibenter Adversarium haberem. *Nihil insulsius esse*, ait, *quàm inventa Geometrica conjecturis exagitare Physicorum.* Assentior: nam, ubi obtinet Demonstratio Geometrica,frustra ad Physicas conjecturas recurritur. Vbi autem demonstratione destituimur, & nulla superest spes,quæ à Geometriâ proveniat, operæ-pretium est ad Physicas rationes transire,& cum Tychone dicere, *Quid, si sic?* Id non reprehendit Reinoldus, qui *Præfatione postremâ in Theorias*, sic discurrit. [Fortassis hæc septem lucida corpora,etiam sine hujusmodi Orbibus, quos Ars,seu potiùs imbecillitas intellectûs nostri sibi condonari petit, divinitùs eam vim insitam habent, ut aliud in aliâ varietate, & irregularitate motuum, suam conservet legem, ac perpetuam harmoniam: nobis tamen sine his Orbibus, saltem rationabiliter, eam (ut sic dicam) harmoniam irregularitatis animo complecti, ac cogitando persequi, perdifficile fuerit.] Quibus ille verbis, ut scitè inquit Keplerus, non repellit, sed tacitè invitat eum,qui motuum formas, & Instrumenta naturalia, viresque Magneticis cognatas tales affert, quæ sint non tantùm rationabiliores illis tot, tamque vastis Orbibus, sed etiam irregularitates apparentes motuum offerant, animo, & complexu faciles, & ad calculum regendum, vel ipsis Orbibus longè expeditiores.

AD SECUNDAM facili negotio respondetur ex Clavio, qui *Commentario in Sphæram Ioannis de Sacro-bosco cap.* 1.*pag.*38. Aërem in tres regiones dividit, quarum inferior penès externam superficiem, lenticularem formam habeat : media ovalem, & superior sphœricam. [Hanc ego Clavii doctrinam *in Aërographiâ artic.* 1. *num.*1021. *pag.* 715.*b.*dilucidavi.] Ergo poterit dici, quando Solaris intumescit Oceanus, non augeri materiam, sed ex polis ad Eclipticam fluere: ita, ut quæ in bassimario erat sphœrica, in plenimario fiat lenticularis,& nostri aëris infimæ regioni simillima. Hoc posito non elevantur Orbes superiorum Erronum,ut contendebat argumentum. Concludimus itaq; Oceanos Cœlestes habere motum systoles, & diastoles;materiamq; quâ componuntur, quando in polis subsidit, in Eclipticâ regione tumere, & contrà. Et addo hunc ipsum motum à formâ internâ provenire; ne ulteriùs debeam,rimando rationes,procedere.

AD TERTIAM dico ex his, quæ oculis percipiuntur,ad ea,quæ latent,per analogiam probabile argumentum deduci. Vnde, quia noster fluit,& refluit Oceanus,si Ætherei admittantur,fluent, & refluent. Nec valet dicere, Cognoscimus causas æstuum sublunaris Oceani,& ideò illos admittimus:at causas æstuum Oceani Cœlestis non scimus: ergo illos debemus negare.Hæc ratio,inquam, non valet: quoniam, &,si causas æstunm nostri Oceani nesciremus, quod videmus oculis,non possemus negare. Et fortè has ignoramus:

ramus: quoniam Authores variant, & ad diversa fundamenta recurrunt. Fortè Luna non commovet undas Atlantici: sed alia causa nobilior æquâ lege movet undas, & Lunam. Vel esto, undas Luna commoveat, & attollat: quomodo hoc ipsa facit? quamdiù enim id nescias, causam non cognoscis, ut causam; & ideò, quod supponis, ignoras.

Ad quartam venio; &, quia in ipsâ sententiâ, quæ Planetas ab extrinseco movet, impugnatur, assero, me duas interìm proposuisse opiniones, quæ motus Planetarios edifferunt. Altera illos ab extrinseco movet: alia ab intrinseco: & utraque videtur probabilis. Te opponis tu, & motum ab extrinseco, quatuor rationibus impugnas. *Prima* nihil evincit: nam Physica sublunaris agit etiam de fulmine, tonitru, fulgure, ventis, procellis, &c. quæ aut violenter fiunt, aut violentiam inferunt aliis corporibus, & tamen censentur naturalia, quia à naturalibus causis proveniunt. Ergo eodem prorsus modo de Physicâ Cœlesti poterimus philosophari. *Secunda* agit de ventorum origine, quæ incerta est. Hoc tamen negari non potest, sicut supra nostrum Oceanum, sic supra Æthereos posse ventos nasci, intendi, remitti, & cessare. *Tertia* non urget: nam apud nos in torridâ Zonâ non est nisi unicus ventus, qui ab ortu in occasum spirat: ergo ut sint in Oceanis Æthereis extra Zodiacum alii venti, sufficit, si in Zodiaco unicum tantùm, & hunc secundum signorum successionem ponamus. *Quarta* nihil evincit; nam apud nos in torridâ Zonâ non fiunt procellæ; &, si idem dicas de Zodiaco, per me stat, ut in Cœlestibus Oceanis concites procellas, si volueris. Porrò in Torridâ Zonâ non esse plures ventos, omnes Authores affirmant: Mare illud Hispani *Golfo de las damas* appellant: & Ioannes Boterus *par. 2. libr. 4. pag.* 140. ut ostendat faciliùs Philippinas posse propugnari à Catholico Rege, quàm à Mahometanis invadi, sic inquit. *E più facile à i Castigliani dalla nuoua Spagna, e dal Perù, che à gli Arabi dalle contrade loro la impresa: perche, oltre alla superiorità delle forze, si è trouata Naue, che in due mesi è arriuata dal Perù alle Filippine (minor distanza vi è d'Acapulco, e da Salisco) oue non arriuarà dall'Arabia in mezz'anno: non solo, perche questa è loro più vicina di quella; ma perche i venti generali fauoriscono più la navigatione de' Castigliani, che di Mori: perche i Castigliani vanno per linea dritta; i Mori per linea curua: &c. Di più i Castigliani nauigano sempre co'l vento in poppa, e per un mare pacifico; mà gli Arabi entrano in uno Arcipielogo, oue per la frequenza dell'Isole s'incontrano in mille correnti pericolose, e in varietà di venti improuisi.* Ergo, si noster Oceanus in Torridâ Zonâ non habet nisi unicum ventum, non erit, cur Oceani Ætherei in Zodiaco habere plures ventos dicantur. Vide, quæ diximus *in Anemometriâ. art. 2. §. Ventus fixus. pag. 726. a.* & sæpe alibi.

Ad quintam, & ultimam transeo: ut examinem, an internum Planetarum motum ratione verisimili impugnes. Condono ergo tibi causas naturales semper eodem modo operari. *Condono*, inquam; nam esse falsum constat; habet enim suas natura periodos, & posteà ad initium revertitur. Esto itaque semper æqualis in Planetis impulsus: quid inde? Sol (aut quicumq; Planeta) eodem impetu quotidiè moveri dicatur: at, quia in plenimario majorem circulum agit, pauciora minuta percurrit, quàm in bassimario, quando est terræ proximior. Vt hanc rationem esse evidentem videas, distantiam Solis à Terrâ in tribus locis contemplemur: videlicet.

In Apogeio	10,358.
Longitudine mediâ	10,000.
Perigeio	9,642.

In longitudine mediâ unâ die Sol peragit Lansbergio grad. 0. 59'. 8''. 20'''. hoc est, grad. 0 = 98. 56480. seu Tangentem 172. Vnde oritur hæc Analogia.

Si	10,358.	4.01528.
Dant	172.	2.23553.
Tunc	10,000.	4.00000.
Quid dabunt?		6.23553.
Dabunt		2.22025.

Logarithmus autem 2.22025. ubi Sinus totus artificialis est 4.00000. dat in computu sexagenario gr. 0. 57'. 4''. [Tycho ponebat 5''. & nos *pag. 274. b.* etiam 5'': Ergo bene procurrit Calculus.] Sol igitur singulis diebus peragit 172. modulos, quorum Sinus totus habet 10,000. & hæc linea 172. in

Pleni-

Plenimario (Apogeio) 57′.4″.importat:in mediâ distantiâ 59′.8″:in Bassimario (Perigeio) 61′. 18″. Stat igitur Solis motus diurnos esse æquales, & tamen angulos inæquales subtendere.

Et quidem, siquis dicat, à virtute intrinsecâ Solem, & addat omnia Sydera à Sole moveri, nec contra Philosophiam, nec contra Astronomiam statuet. Audi Ismaëlem Bullialdum Geometram diligentissimum *in Astronomiæ Philolaica libr.1. cap.12. pag.21.* Petit in titulo, *An Sol moveat Planetas?* & tametsi afferenti sententiæ non subscribat, sic ait. *Ingeniosissimus Keplerus voluit*, Planetas inertiâ naturali stupêre; à lumine verò Solari tanquam instrumento virtutis motricis prehendi, & circumferri, *ut scripsit cap. 33. comment. in Stellam Martis. Aliis etiam verbis libr.4. Epitomes Astronomicæ Copernic. par. 3. quæst. 5.* Soli ad circumferendum Planetas pro manibus virtutem sui corporis esse lineis rectis in omnem Mundi amplitudinem emissam, *hasq; potissimum rationes addit, ut illam Propositionem defendat.* Ergo, si cum Ioanne Keplero Solem esse Cœlestium omnium Motuum causam primam materialem dicamus, dabitur agens Physicum, quod Planetarios globos propellat, & secundum leges majoris, aut minoris distantiæ segniùs, aut velociùs promoveat.

N O T A.

An Causæ Physicæ etiam in aliis Planetis habeant locum?

Num. CXXII.

EA, quæ de Sole diximus, per Solem cęteris Erronibus communicantur. Generalis est hæc doctrina opinione Kepleri: quam ob rem in singulorum Planetarum Prosthaphæreticis Tabulis primæ columnæ hæc verba inscribit. *Anomalia Eccentri, cum æquationis parte Physicâ.* Et in Tabularum Præceptis *cap. 16. pag. 42. b.* agens de modo, quo per Lunæ motum corrigenda sit Mappa, sic inquit. *Negari non potest, quin aliqua motibus Lunaribus interveniat inæqualitas, ob quam illi Regulam respuere videntur, usq; ad quadrantes horarum circiter: tamen id ex causis Physicis profectum, rariùs accidere solet.* &c. Et posteà in ipsis Tabulis *pag. 32.* bis æquationem Temporis in Astronomicam, & Physicam dividit, & utramque diversâ serie numerorum dilucidat.

Si omnia hæc tibi dubia, & incerta videãtur, dies crastina multa nos docebit, quæ hodierna ignorat. Vnde Psaltes, *Dies diei eructat verbum, & nox nocti indicat scientiam.* Et Seneca. *Veniet tempus, quo ista, quæ nunc latent, in lucem dies extrahat, & longioris ævi diligentia. Veniet tempus, quo posteri nostri tam aperta nos nesciisse mirentur.*

A R T I C V L V S III.

Hypothesim Lunarem describit.

Num. CXXIII. *Lam in. 42. Figur. 1.*

THeorica Lunaris à Solari non differt: nam simplicissimo circulo contenta est, quem prima Figura delineat.

In ipsâ, (& in cæteris Planetarum Thoricis) linea BAC. *Medium Æquinoctium designet: &* DAF. *Medium Solstitium repræsentet: & Oceanus Lunaris sit* CDBFC, *qui ab ortu in occasum, & contrà (à* G *in* H, *& ab* H *in* G, *) oscillat; ita, ut maxima Oscillatio* CG, *vel* CH. *sit grad.* 13 = 25. [Hæc Oceani Lunaris Oscillatio à Plenimario, aut Bassimario non dependet; est enim fluxus, & refluxus totius illius Oceani, & eodem impetu prolabitur, aut altus ipse, aut bassus sit.] *Luna media suo monstruo motu circulum* CDBFC. *describit: considera illam in* I. *Apud eam Luna vera hinc inde oscillat à* K *in* L, *& ab* L *in* K: *ita, ut maxima deviatio utriusque Lunæ in Plenimario, quando absunt à tellure longissimè, sit graduum* 4 = 92. *& in Bassimario, quando maximè telluri appropriant, sit graduum* 7 = 67. [Hæc inde diver-

verſitas oritur: quod Luna tot paſſus geometricos conficit unâ horâ, quàm aliâ: & hi in Plenimario; quia plus diſtant ab oculo, minorem angulum, quàm in Baſſimario ſubtendunt.]

Tametſi à K in L. Luna contra ſignorum ſucceſſionem oſcillet, nunquam fieri poteſt retrograda, nam motus directus eſt velocior, & ideò Oſcillatione recurrente retardari, non verò ſuperari poteſt, ut in aliis quinque Planetis contingit.

Præter hos motus, à C in O. Lunaris intumeſcit Oceanus, & ab O in C ſubſîdit: & ſuo incremento, & decremento Lunarem à terrâ magis, & magis globum removet, & decremento reducit. Contingit autem Plenimarium in O, necnon Baſſimarium in C.

Lunæ Motus longitudinis numeratur à lineâ AS, quæ eſt ΚΑΤΑΡΧΙΚΗ, ſeu motuum Lunarium initium, quam *limen* nominare poſſemus. Motus Apogeii ab Æquinoctio Medio: Motus Anomaliç numeratur ab Apogeio: Motus Lunç à Sole, à loco Solis Medio. Conſidera ſequentes numeros, qui diurnos motus repræſentant.

	G. ′ ″		G. ′ ″
☾ *ab Æquin.*	13.10.35.	A.	13=17.64
Apogeium.	0. 6.41.	B.	0=11.13
Motus Solis	0.59. 8.	C.	0=98.56
Anomalia Lunæ	13. 3.54.	D.	13=06.50
Luna à Sole	12.11.27.	E.	12=19.08

Habes duplicem numerorum ſeriem: quarum prior ſexagenariam, poſterior centenariam diviſionem concernit. Motus diurnus Lunæ ab Æquinoctio Medio eſt, ut in A. Motus Apogei, ut in B. Motus Solis, ut in C. Aufer B ab A, & habebis D. diſtantiam Lunæ ab Apogeio, quam *Anomaliam* Iuniores, & Veteres *Argumentum* appellant. Aufer etiam C ab A, & diſtantiam Lunæ à Sole cognoſces. Quando Anomalia Lunæ eſt grad. 0.0′.0″. Plenimarium, & quando illa eſt grad. 180.0′.0″. Baſſimarium contingit.

Fluxus, & Refluxus Lunaris Oceani velociſſimus eſt. Motus Lunæ ab Æquinoctio numeratur à C, cui aliquando propter maris hujus reciprocationem debet addi arcus CG: aut adimi arcus CH. Ratio fluxuum, & refluxuum eſt hæc.

Diſtantia Lunæ à Sole.		*Anomalia fluxuum.*	*Limen Orbis Lunaris*
0	☌	0	C
45		90	G
90	□	180	C
135		270	H
180	☍	360	C
225		90	G
270	□	180	C
315		270	H
360	☌	360	C

Ecce hic fluxus, & refluxus motus, elongatione Lunæ à Sole duplò velocior eſt: incipit enim in ipsâ ☌ & abſolvitur in ☍: & iterum incipit in ☍, & abſolvitur in ☌. Porrò, quando Limen Orbis (ΚΑΤΑΡΧΗ) eſt in G. numeratur Media longitudo Lunæ à G in I, &, quia Æquinoctium Medium eſt in C. addi debet arcus GC, ut habeatur longitudo ab Æquinoctio Medio. Quando autem Limen eſt in H. numeratur media Lunæ longitudo ab H in I: &, ut habeatur arcus CI, auferendus eſt arcus HC.

Cætera videntur patêre: Canones breviſſimos, facillimosq; ſubjungamus.

ACROASIS I.

Lunæ motus ad Tabulas opportunas reducit.

Num. CXXIV.

VT facilitati conſulatur, debet in Tabulis obſervari omnimoda ſimilitudo. Tu ſequentes conſidera: &, ſi illas bene intelligas, omnium aliorum Planetarum Tabulas te exactè percallere ſuppone.

Radices exhibent diſtantiam Lunæ à Sole, & Anomaliam (ſeu diſtantiam Lunæ ab Apogeio) quanta fuerunt anno Chriſti 0. die 0. horâ 0.0′.0″.

Additur Motus horarius, qui determinat, quantum unâ horâ globus Lunæ à Sole, & ab Apogeio decurrat.

Sequuntur Proſthaphæreſes, quarum Tabula continet quinque Columnas. PRIMA, *Gradus Circuli* inſcribitur, & per denos deſcendit à 0. ad 180: & hinc adſcendit ad 360. SECUNDA, quç *Oſcillatio æſtuum* dicitur, exhibet Æquationes, quæ ex fluxu Oceani Lunaris ex H ad G, & refluxu ex G in H proveniunt. TERTIA, ponit ob oculos Oſcillationes Decrementi: quoniam Lunâ in Apogeio conſtitutâ eſt Plenimarium: & inde materia

TABVLÆ MOTVVM LVNARIVM.

Radices ad Epocham Christi.

Lunæ à Sole	Anomaliæ	Latitudinis
Grad. 216=78	Grad. 213=96	Grad. 137=06

IN DIEBVS ÆQVALIBVS.

	Lunæ à Sole	Anomaliæ	Latitudinis
1	012=19.07474.924	013=06.49871.567	013=22.93495.968
2	024=38.14949.848	026=12.99743.134	026=45.86991.936
3	036=57.22424.772	039=19.49614.701	039=68.80487.904
4	048=76.29899.696	052=25.99486.268	052=91.73983.872
5	060=95.37374.620	065=32.49357.835	066=14.67479.840
6	073=14.44849.544	078=38.99229.402	079=37.60975.808
7	075=33.52324.468	091=45.49100.969	092=60.54471.776
8	087=52.59799.392	104=51.98972.536	105=83.47967.744
9	099=71.67274.316	117=58.48844.103	119=06.41463.712
10	121=90.74749.240	130=64.98715.670	132=29.34959.680

IN HORIS ÆQVALIBVS.

	G. ′	G. ′	G. ′
1	0=50.79524.417	0=54.43744.679	0=55.22222.222
2	1=01.59048.834	1=08.87489.358	1=10.44444.444
3	1=52.38573.251	1=63.31234.037	1=65.66666.666
4	2=03.18097.668	2=17.74978.716	2=20.88888.888
5	2=53.97622.085	2=72.18723.395	2=76.11111.111
6	3=04.77146.502	3=26.62468.074	3=31.33333.333
7	3=55.56670.919	3=81.06212.753	3=86.55555.555
8	4=06.36195.336	4=35.49957.432	4=41.77777.777
9	4=57.15719.753	4=89.93702.111	4=96.99999.999
10	5=07.95244.170	5=44.37446.790	5=52.22222.222

LVNARIVM OSCILLATIONVM PROSTHAPHÆRESES.

Gradus Circuli. A		Oscillatio æstuū GH. *Adde.* B	Oscillatio Decrementi OC. C	Oscillatio LK veræ Lunæ. *Aufer.* D	Oscillat. Plenimarii OC. *Adde.* E
0	360	00=00	00	00=00	00=00
10	350	01=35	02	00=78	00=38
20	340	02=70	03	01=57	00=77
30	330	04=07	08	02=28	01=13
40	320	05=47	15	02=97	01=48
50	310	06=90	22	03=57	01=80
60	300	08=35	30	04=08	02=10
70	290	09=75	38	04=48	02=35
80	280	11=07	47	04=77	02=55
90	270	12=18	55	04=92	02=68
95	265			4=93	2=73
100	260	12=93	63	04=92	02=75
110	250	13=27	72	04=77	02=72
120	240	13=03	78	04=45	02=60
130	230	12=22	83	03=98	02=38
140	220	10=73	90	03=38	02=07
150	210	08=67	95	02=67	01=65
160	200	06=08	98	01=83	01=15
170	190	03=13	99	00=93	00=60
180	180	00=00	100	00=00	00=00
		Aufer.		*Adde.*	*Adde.*

teria illa subsidit, ut Bassimarium sit Lunæ veniente ad perigeium: & hinc iterum tumet: ita ut ista Oscillatio sit ab O in C, & à C in O: eamq; facilioris Calculi gratiâ in 100. modulos dividimus, quos *Scrupulos proportionales* vocare possumus. QUARTA *Oscillationes Veræ Lunæ*, quæ ab L in K, & à K in R, agitantur, metitur: & hoc in ipso Plenimario. QUINTA has ipsas Oscillationes angulo majori à nobis videri, cùm est Bassimario ille Oceanus, supponit. Et quantæ sint in intermediis locis, dabit Analogia, ut statim videbimus.

ACROASIS II.

Ex Mediis Motibus locum Verum Lunæ investigat.

Num. CXXV.

SIT generalis Regula, quæ te securè manuducet.

Ad datum tempus quære. Primò, *Anomaliam Æquinoctiorum cum suâ Prosthaphæresi*. Secundò, *Anomaliam Lunæ*. Tertiò, *distantiam Lunæ à Sole: & hanc duplica, & habebis fluxuum, & refluxuum* HG, & GH *Anomaliam*. Quartò, *cum hac anomaliâ, ingredere Columnam* A, *& habebis Prosthapharesim correspondentem in Columnâ* B, *& scrupulos proportionales in Columnâ* C. *Hæc serva*. Quintò *inventam Prosthaphæresim adde, aut aufer ab Anomaliâ Lunæ, & habebis hanc coæquatam*. Sextò, *cum gradibus Anomaliæ Lunæ coæquatæ ingredere Columnam* A, *& habebis in Columnâ* D *alteram Prosthaphæresim: quam æquabis sumendo ex columnâ* E *partem proportionalem scrupulis servatis correspondentem: hanc semper adde posteriori Prosthaphæresi, & habebis Prosthaphæresim veram*. Septimò, *hanc adde, aut aufer Anomaliæ, & habebis distantiam veram Lunæ à Sole*. Octavò, *adde locum Solis, & distantiam Veræ Lunæ à Medio Aequinoctio reperies: & additâ, aut ablatâ Aequinoctiorum Prosthaphæresi ab Aequinoctio Vero*.

Iuxta has leges discurramus. Vtamur igitur eodem exemplo, quo Philippus Lansbergius, *Præcepto* VII. ubi lego Lunam anno 1587. Augusti 17. horâ 19 ≒ 42. observasse Tychonem in ipso Meridiano. Sed, ubi erat tunc illa? Calculus dat Tychoni grad. 26. 23′. II, hoc est, 26 ≒ 38. Erroris evincit supputationem Lansbergius, & ostendit Lunam fuisse in grad. 27. 21′. hoc est, 27 ≒ 35. Sed, quem locum nostræ Tabulæ inferent? attende.

Primò quæram Aequinoctiorum Anomaliam, & Prosthaphæresim ex doctrinâ, quam superiùs tradidi.

			′	″
	7	01 ≒	46	87
	8	016 ≒	78	5
	5	0104 ≒	90	
	1	00209 ≒	8	
	℞	14 ≒	68	33
		347 ≒	63	70
		360 ≒	00	00
		12 ≒	36	30
Sinus	℞	021	41	33
Duplum		042	82	66
Triplum		064	23	99
Sextupl.		128	47	98
		021	41	33
		04	28	266
		0	64	2399
			12	84798
			1	284798
		26′	47″	938678

Lansbergius in suo computu sexagenario numerat grad. 0. 15′. 58″. hoc est, gr. 0 ≒ 26. 61111. Ita, ut in secundis pauculis differamus.

Secundò ad datum tempus alios motus medios investigabo, & reperiam hos numeros.

Locum Solis	gr. 155 ≒ 60′
Distantiam Lunæ à Sole	265 ≒ 11
Duplum	590 ≒ 22
Anomaliam Lunæ	47 ≒ 12

Cum distantia Lunæ à Sole duplicata ingredior Columnam B. Erat illa 590 ≒ 22. & subducto integro circulo gr. 230 ≒ 22. quibus in Columnâ B respondent gr. 12 ≒ 22. auferendi. Et in Columnâ C scrupuli 83. Hos gradus 12 ≒ 22. aufero ab Anomaliâ Lunæ, & retineo grad. 34 ≒ 90. Cum quibus veniens ad columnam D. invenio prosthaphæresim graduum 2 ≒ 62. subducendam. Et in ultimâ columnâ E grad. 1 ≒ 30. Et tunc

oculos ad scrupulos 83. converto, & sic inquam. *Si* 100. *dant* 130. *quid dabunt* 83? Dabunt profectò 1=08. quæ addita prosthaphæresi 2=62. complebunt 3=70. Hæc aufero à distantiâ Lunæ à Sole, & retineo gr. 291=41. Et tunc computum absolvo sic.

Vera distantia ☾ *à* ☉ *gr.*	291=41
Locus ☉	155=60
Distantia ☾ *ab Æquin.med.*	447=01
Et subducto circulo	87=01
Prosthaph. Aequin.add.	0=26
Dist. ☾ *ab Aequin.vero*	87=27

Erat igitur tunc Luna in gr. 27=27. II. Lansbergii Calculus exhibet gr. 27=25. Ergo est discrimen contemptibile; nam in Observationibus Lunæ de uno, aut altero minuto non agitur. Sciunt hoc, qui Sydera frequenter observant, & testatur Keplerus, qui *in Rudolphinarum Tab. cap.* 25. *pag.* 79. *a.* §. *Longissimè*, sic ait. *Cùm Observatio longitudinis Lunæ judicium ferre nequeat; quippe de* 2. *scrupulis. &c.* Oportet enim scire quousque humana possit pervenire subtilitas, & ultra vires visivæ potentiæ non conari.

ARTICVLVS IV.

Oscillatorias quinque minorum Planetarum Theoricas summâ brevitate dilucidat.

Num. CXXVI.

LVnari omnes sunt similes, & Motuum Tabulæ in singulis sunt uniformes. Interìm hîc aliquid notare oportet, quod Astronomis possit prodesse.

Primò, Cœlestem istam Physicam postulare, ut Venus, & Mercurius, aut uterq; supra, aut uterque infrà: aut alter supra, & alter infra Solem ponatur: quę tamen licèt non refutent argumenta, quæ à longitudine, aut latitudine Planetarum sumuntur: suspecta reddit ratio, quæ lucidos eorumdem Planetarum digitos à tenebrosis secernit, & discretos metitur: & ideò debet in examen vocari, & accuratâ diligentiâ perpendi. Obviã ibitur huic inconvenienti, si illi Ætherei Oceani, non Terram, sed Solem, ut centrum suorum fluxuum, & refluxuum respiciant, & circa eumdem componantur, & disponantur.

Secundò, Solaris Oceani plenimarium, & bassimarium in Planetis universis sentiri, & in Marte præcipuè, quando ab Apogeio Solis hinc inde per gradus 90. elongatur.

Tertiò, in illis Oceanis non tantùm Planetarum corpora, sed systemata navigare debere: nam sicut Copernicani existimant, non Terram solam, sed hanc quatuor Elementorum compagem circa Solem annuo motu cieri; sic nos existimare possumus, non Iovem tantùm, aut Saturnum, sed Mundos Iovialem, & Saturnium (hoc est, sphœras Satellitum, qui circa illos aguntur) circa Solem convolvi. Et quid, si hinc inferat Eruditio Epicyclos non fingi, sed esse veros globos, quibus Planetarum corpora sunt eccentrica, & per illos superiores Oceanos navigando rotari. Sic Plato Motus Planetarios edisserit: unde Theon (*in Astronom. Philolaica Prolegom. pag.* 20. citatus à Bullialdo) sic ait. *Videtur Plato existimasse hypothesim Epicyclorum potiorem esse: non sphæras etiam, sed Circulos* (Epicyclos) *deferre Planetas. Vt etiam* in fine librorum de Republ. *id obscurè innuit per verticillos in aliis cooptatos*. Quos communis Græcorum lingua ΣΠΟΝΔΙΛΟΥΣ, Plato, qui dialecto Atticâ delectabatur ΣΦΟΝΔΙΛΟΥΣ, *Verticillos* vocabat. Sed, & possemus etiam dicere Venerem, & Mercurium esse Solis Satellites, & non solùm Solare corpus, sed & Solarem Mundum cum horum Satellitum Sphœrulis, seu Epicyclis Oceanum Solarem peragere.

ACROA-

MOTVVM MERCVRII TABVLÆ.

Radices ad Epocham Christi.

Mercurius Medius Gr. 47 = 40'.	Apogeium Mercurii Gr. 187 = 42'.

	MOTUS MERCURII HORARIUS. G. '	MOTUS ANNUUS APOGEII. G. '
1	0 = 12.94467.627	0 = 03.18692
2	0 = 25.88935.254	0 = 06.37384
3	0 = 38.83402.881	0 = 09.56076
4	0 = 51.77870.508	0 = 12.74768
5	0 = 64.72338.135	0 = 15.93460
6	0 = 77.66805.762	0 = 19.12152
7	0 = 90.61273.389	0 = 22.30844
8	1 = 03.55741.016	0 = 25.49536
9	1 = 17.50208.643	0 = 28.68228
10	1 = 29.44676.270	0 = 31.86920

OSCILLATIONVM STELLÆ MERCVRII PROSTHAPHÆRESES.

Grad. Circuli. A		Oscill. æstuū GH. *Aufer.* B	Oscill. Decrem. OC. C	Veri Mercurii osc. LK *Adde.* D	Oscil. Plenim. OC *Adde.* E
0	360	Gr. 0 = 00'	0	Gr. 00 = 00'	Gr. 0 = 00'
10	350	0 = 48	2	2 = 45	0 = 42
20	340	0 = 93	7	4 = 88	0 = 83
30	330	1 = 38	15	7 = 25	1 = 27
40	320	1 = 80	27	9 = 53	1 = 70
50	310	2 = 17	40	11 = 68	2 = 13
60	300	2 = 48	53	13 = 67	2 = 58
70	290	2 = 73	67	15 = 43	3 = 03
80	280	2 = 90	70	16 = 92	3 = 50
90	270	3 = 00	87	18 = 08	3 = 95
100	260	3 = 00	95	18 = 82	4 = 37
110	250	2 = 17	98	19 = 05	4 = 75
120	240	2 = 72	100	18 = 67	5 = 03
130	230	2 = 45	98	17 = 57	5 = 17
140	220	2 = 08	97	15 = 63	5 = 02
150	210	1 = 63	93	12 = 82	4 = 47
160	200	1 = 12	90	9 = 15	3 = 43
170	190	0 = 57	88	4 = 77	1 = 88
180	180	0 = 00	87	0 = 00	0 = 00
		Adde.		*Aufer.*	*Adde.*

ACROASIS I.

Orbitam Mercurii delineat.

Num. CXXVII.

TAnta est Motuum, Oscillationumq; in Planetis singulis similitudo, ut videamur potiùs priora repetere, quàm nova documenta proferre. Scio Copernicum pluribus Mercurii sphœram Orbibus, quàm aliorum Planetarum Cœlos oneravisse: scio multa de hoc argumento scripsisse, & etiam delineasse Beurbachium: à quibus non multum abest Philippus Lansbergius, qui circellum addit, cujus libratione Mercurii à Sole alteretur distantia. Nos novis circulis, ut Mercurium regamus, non egemus: sufficiunt enim Oscillationes tres: una Mercurialis Oceani, altera veri Mercurii, & tertia semidiametri Oceani. Convertamus itaq; oculos ad Figuram I. quam esse communem, & universalem volumus: & discurramus sic.

Lamin. 42. Figur. 1.

Sit BAC *Medii Æquinoctii linea: in quam ad amussim incidit linea solstitii* DAF. *Eritq; Mercurialis Oceanus* CDBFC, *qui reciproco fluxu ab* H *in* G, *& à* G *in* H *(hoc est, ab occasu in ortum, & ab ortu in occasum) oscillat Oscillationum metæ* H *&* G, *distant à* C *grad.* 3 ≕ 00. *Et hæc Oscillatio Oceani, semper, aut ille tumeat, aut detumeat, est eadem. Mercurius motu suo annuo peripheriam* CDBFC *delineat. Consideremus illum in* I. *Profectò vera Mercurii Fax à* K *in* L, *& ab* L *in* K, *hinc inde, oscillat: & tametsi distantia* IK, *aut* IL. *in passibus, aut quâcumq; aliâ mensurâ determinatâ, semper sit eadem, in Plenimyride minori angulo cernitur. Est igitur arcus* IK, *aut* IL *in Plenimario grad.* 10 ≕ 05. *in Bassimario autem grad.* 23 ≕ 77.

Interdum Oscillationis recursus velocior est, quàm Mercuri medii motus annuus, & inde fit, ut frequenter contra signorum ordinem regrediatur: quod ipsum ob contrariam rationem non contingit in Lunâ, at in aliis quatuor Erronibus, in quibus oscillatio periodico motu est velocior, singulis annis observatur.

Præter hos motus, quos exposui: Mercurialis tumescit, & etiam detumescit Oceanus, crescitq; à C *in* O: *& ab* O *in* C. *subsîdit. Crescendo Mercurii globum in altum subrigit, & semidiametrum sphæræ protrahit: & decrescendo illum Tellurem versus deprimit, & istam contrahit.*

NOTA.

Num. CXXVIII. *Lamin. 42. Figur. 3.*

RAras habuerunt Veteres Mercurii observationes. An Alphonsus Hispaniæ Rex, aliquas habuerit, nescîmus: Copernicus tres tantùm ex walthero, ut novam Theoricam conderet, supposuisse videtur: & omnes erant Stellæ è radiis Solaribus egressæ: nulla, quæ posset locum ejus in conjunctione cum Sole definire. At voluit favere nostro sœculo Deus, & ideò Gassendo permisit, ut à Ioanne Keplero, Cæsareo Mathematico monitus anno 1631. Novemb. 7. Mercurium in Sole conspiceret. Prodiit de hoc Phænomeno aurea quædam Gassendi ad willelmum Schickardum Epistola, quæ habetur *tom. 4. pag. 499.* in quâ singula, quæ visa, ingeniosè, & accuratè recensentur. Ego ex illo, ut hanc ornem Acroasim, sic discurro.

	G.	′	″
Motus diurnus ☉	1	0	29
Motus ☿ Retrogradi	1	20	0
Summa	2	20	29
Rescribitur	2	20	29
Ejus semissis	1	10	15
Motus ☿ à ☉ in horâ	5′	51″	13‴
in minuto	5″	51‴	13ⁱᵛ
Erat Nodus N	g. 14	52′	♏
Et ☿ *in ipso post med. noct.*	h. 2	31	0
Et tunc erat ☉ *in*	g. 14	21	30
Et tũc ☿ *in* N *distab. ab* H	g. 0	17	15
Et ☿ *ab* N *in* H *cucurrit*	h. 2	57	0
Ergo fuit ☿ *in* H	h. 5	28	0
Cum latitudine	g. 0	2	30
Et erat tunc ☿ *in*	g. 14	44	0
Sol verò in	g. 14	28	48
Diameter ☉ FG	g. 0	30	50
Semita ☿ HI	g. 0	29	15
Mora ☿ *sub* ☉	h. 5	0	0
Semimora	h. 2	30	0
Conjunctio ☉ *&* ☿ *in*	g. 14	36	♏
Videlicet die 7.	h. 7	58	
Et tunc erat latitudo ☿	g. 0	4	30
Keplerus prædixit	h. 0	47	30
Error Kepleri	4	49	30
Origanus die 3.	h. 23	12	0
Error Copernici 4.	4	46	

Porrò

Porrò Origanus ponit diem 4.hor.0.0′. Frãcofurti ad Oderam: cùm autem Parisii occidentaliores sint 48.minutis, hęc Parisiis conjunctio accideret die 3.h.23.12′. Magna est igitur Copernicæi Calculi exorbitantia.

Sit in præsenti figurâ BCDED *discus Solis, cujus centrum sit* A: *& semidiameter* AB 15′. 25″. *eritq; NG Ecliptica, & N Mercurii recurrentis semita: harumq; duarum linearum sectio, aut nodus constituetur in* N. *Angulus* EAG *grad.* 56.57′. *Arcus* GI *grad.* 24.17. *adeòq; latitudo Mercurii* GI 6′.20″. *& Mercurius tenebit grad.*14.28′.40″.♏.

Ismaël Bullialdus *in Astronomiâ Philolaicâ.lib.*10.*cap.*9.*pag.*375. hanc Gassendi Observationem examinat, & ad suos numeros ingeniosè reducit. Sanè illa persuadet Aphelium tantisper alterari debere, ut citiùs Mercurius ad Solis conjunctionem perveniat.

Porrò minuta, quibus hac in Notâ usi sumus, sunt sexagenaria, non centenaria, nam Gassendus centenariis non utitur, & numeros nos ex Gassendo desumpsimus.

ACROASIS II.

Veneris Oceanum depingit.

✠ Num. CXXIX.

TAmetsi longæ sint Veneris digressiones à Sole, non postulant aliam Theoricam, sed communi reguntur, quam exhibet Laminæ XLII. Figura I. nihilominus, ut claritati consulam, periodos sequentes scribo.

Sit in BAC *medii æquinoctii: &* DAF *medii solstitii linea: & circulus* CDBFC *Oceanum Venereum repræsentet: &, qui quantus est, motu reciproco à* G *in* H, *& ab* H *in* G *oscillet: ita ut Oscillationum termini* G *&* H, *distent à* C *grad.*2 ≖00. *quæ distantia invariabilis est. Venus media suo annuo motu circulũ* CDBFC *describit. Venus autem vera apud illam oscillat: & ut hanc Oscillationem meliùs intelligamus, mediam constituamus in* I, *& veram à* K *in* L, *& ab* L *in* K *oscillare dicamus: ita ut maxima media, & vera Veneris elongatio in Plenimario sit grad.* 45 ≖17. *& in Bassimario grad.*36 ≖82. *Et propter velocitatem Oscillationis resistentis Venus sæpe contra ordinem signorum recurrit.*

Sed, & Venereus succrescit Oceanus à C *in* O: *& ab* O *in* C *decrescit: crescendo veram Venerem à terrâ removet, & decrescendo reducit. Plenimarium Venerei Oceani est in* O. *Bassimarium in* C.

N O T A I.

✠ Num. CXXX.

NOn solùm Mercurium, sed & Venerem in Solis disco Keplerus suspiciendam prædixerat. Erat Libelli Titulus. *Ioannis Kepleri, Mathematici Cæsarei, Admonitio ad Astronomos, rerumq; Cælestium Studiosos, de raris, mirisq; Anni MDCXXXI. Phænomenis, Veneris puta, & Mercurii in Solem incursu.* Neutrîus (nec Mercurii, nec Veneris) incursum ille vidit, nam in comitiis Ratisbonensibus, anno 1630. moritur sub initium Novembris: ut testatur P. Gassendus *in Tychonis vitâ tom.*5.*pag.*472. Prodierunt posteà duæ ejusdem Petri Gassendi ad Willelmum Schickardum Epistolæ; altera *de Mercurio in Sole viso*, & altera *de Venere invisâ*. De priori egimus Acroasi præcedente: de posteriore impræsentiarùm disseramus.

Adhibuit omnem diligentiam Gassendus, non solùm illâ die, quam Keplerus notaverat, sed etiam aliis, & nihil observare potuit. Exspectabatur Parisiis die 6. Decembr. ex Rudolphinis Numeris.

Conjunctio ☉ *&* ♀ *in*	*gr.* 14	35′	♐
Videlicet	*hor.* 9	6′	PM
Cum latitud. ♀	11	20	*Bor.*

Et, quia parallaxis, siquam habet hoc sydus, illud Meridiem versus deprimit, obesse non poterat Observationi. Origanus ex Prutenicis Tabulis numeros sequentes deduxit. [Sũt Francofurto ad Oderam Parisii Orientaliores hor.0.48′.]

		☉	′	″	♀ ℞	′	
Die	8	16	12	6	16	54	*a*
	9	17	13	19	16	21	*b*
Different.		1	1	13		33	*c*
			33				*d*
Simul		1	34	13			*e*
Locus ☉		16	12				*f*
Locus ♀		16	54				*g*
Differ.			42. *Dist.* ♀ *&* ☉				*h*
Latit. ♀			28				*i*

Pla-

MOTVVM VENERIS TABVLÆ.

Radices ad Epocham Christi.

Venus Media Grad. 123=87′.	Apogeium Veneris Gr. 52=71′.

	Motus Veneris Horarius. G. ′	Motus Annuus Apogeii. G. ′
1	0=02.56654.109	0=02.38261
2	0=05.13308.218	0=04.76522
3	0=07.69962.327	0=07.14783
4	0=10.26616.436	0=09.53044
5	0=12.83270.545	0=11.91305
6	0=15.39924.654	0=14.29566
7	0=17.96578.763	0=16.67827
8	0=20.53232.872	0=19.06088
9	0=23.09886.981	0=21.44349
10	0=25.66541.090	0=23.82610

OSCILLATIONVM STELLÆ VENERIS PROSTHAPHAERESES.

Gradus Circuli. A		Oscillatio estuū GH. *Aufer.* B	Oscillatio Decrementi OC. C	Oscillatio LK veræ Veneris. *Adde.* D	Oscillar. Plenimarii OC. *Adde.* E
0	360	00=00	0	00=00	0=00
10	350	00=35	1	4=15	0=07
20	340	00=68	2	8=27	0=13
30	330	00=98	7	12=38	0=22
40	320	01=27	10	16=45	0=28
50	310	01=52	17	20=47	0=37
60	300	01=72	23	24=38	0=45
70	290	01=87	30	28=20	0=55
80	280	01=97	38	31=88	0=65
90	270	02=00	47	35=35	0=77
100	260	01=98	55	38=53	0=92
110	250	01=90	65	41=35	1=07
120	240	01=75	73	43=58	1=27
130	230	01=55	80	44=95	1=52
135	225			45=17	1=65
140	220	01=30	87	44=95	1=82
150	210	01=02	93	42=58	2=15
160	200	00=70	97	36=03	2=42
170	190	00=35	99	22=22	2=02
180	180	00=00	100	00=00	0=00
		Adde.		*Aufer.*	*Adde.*

Planetæ die 8. erant, ut in *a*: die 9. ut in *b*: Diurnus illorum motus est *c*. Vtrîusq; motus simul sumptus, dat *e*. Distantia ☼, & ♀ est *h*. & latitudo ♀ est *i*.

Porrò gr. 1.34'. sunt 94': & horæ 24. sunt 1440'. Quamobrem, *Si 94. insumunt 1440. tunc 42. quid dabunt?* Multiplico 1440. per 24. & factum 60480. divido per 94. & adquiro ABC, hoc est, $643\frac{38}{94}$. ut in D.

1	094	1440	
2	188	42	
3	282	2880	
4	376	5760	
5	470		
6	564	60480	A
7	658	564	6
8	752	40	
9	846	376	4
10	940	32	
		282	3
D	$643\frac{38}{94}$	C 38	B

Sanè 600'. sunt 10. horæ. Ergo conjunctio ☼ & ♀ contigit hora 10.43'.23''. nimirùm Francofurti ad Oderam: & ablatis 48'. propter Meridianorum differentiam, acciderit Parisiis hor. 9.55'. [In Origano legitur hor. 19.47. est sphalma Typographi: qui pro 10. legit 19.]

Latitudo fuerit gr. 0.28' Sept. Solis semidiameter gr. 0.16'. Non ergo patiuntur Tabulæ Copernicææ, ut illâ die Venus potuerit in Sole videri.

NOTA II.

Num. CXXXI.

MVltum Astronomiam Mercurius in Sole visus promovet: & multum promovisset Venus, si fuisset visa. Qui per Circulos Theoricas Planetarias expediunt, multum laborare debebunt, ut illam Mercurii, & Solis conjunctionem exhibeant. Qui ad Physicas causas recurrunt, expediunt facili negotio universa; sufficit enim illis notare loca observata, & ad intermedia non observata institutâ proportione procedere.

ACROASIS III.

Martiale Cælum delineat, & exponit.

Num. CXXXII.

MArs ante Ioannem Keplerum Sydus exlex, quoniam, nec Alphonsinis, nec Copernicæis Tabulis obedire voluerat; jam meliùs notus, permittit motus suos ad circulos, & lineas reduci. Ejus Theorica est Theoricis aliorum Planetarum simillima, & Figura I. Laminæ XLII. repræsentatur.

In illâ sunto Aequinoctia media in C, *& in* B: *& Solstitia media in* D, *& in* F: *& sunto Coluri* BAC, *&* DAF. *Martialis Oceanus claudatur peripheriâ* CDBFC, *& duplici reciprocatione oscillet: nempe crescendo, & decrescendo à* C *in* O, *& ab* O *in* C: *& fluendo ab* H *in* G, *& à* G *in* H. *Distantia terminorum* G *&* H *à* C *est grad.* 11 ≕ 3. *semper eadem. Mars medius à limine vero (catarche) initium sumens Circulum* CDBFC *percurrit : & adstat vera Martis Lampas citra ultraq; oscillans: nam, si ille constituatur in* I, *hæc à* K *in* L, *& ab* L *in* K *librabitur motu reciproco. Arcus* IK, *aut* IL *semper sunt æquè magni, at in majori à tellure distantiâ angulum minorem subtẽdunt. Quamobrem in Plenimario est grad.* 36 ≕ 90. *& in Bassimario grad.* 46 ≕ 25. *Et, quia resiliens Oscillatio Martis medii motum celeritate superat, verum Martem regredi cogit, & contra signorum ordinem retrocedere.*

NOTA.

Num. CXXXIII.

CIrca Nodos Martis aliquid mutandum esse innuit Tycho: nam in suarum Observationum Codice sequẽtia verba scripsit, quæ non solùm à Keplero, & Longomontano, sed & à Gassendo *tom.* 5. *pag.* 441. citantur. *Consideratione dignum est*, inquit Tycho, *quòd Mars circa 10. diem Augusti habuerit maximam latitudinem Austrinam, & posteà decreverit: ita ut die 24. in oppositione quasi quartâ parte gradûs propior Ecliptica redditus sit. Quod tamen Canones, etiam correcto maximæ latitudinis loco in 18* ≈ *nequaquam exhibent, quomodocumq; adsumatur illeic maxima latitudo. Cujus rei causa studiosè inquirenda venit.*

Mars Soli oppositus, est enim Terræ proximus, tam magnus apparet, ut esse Sydus novum

MOTVVM MARTIALIVM TABVLÆ.

Radices ad Epocham Christi.

Mars Medius Grad. 39=27′.		Apogeium Martis Gr. 109=92′.
Motus Martis Horarius.		**Motus Annuus Apogeii.**
	G. ′	G. ′
1	0=02.18363.174	0=02.22222
2	0=04.36726.348	0=04.44444
3	0=06.55089.522	0=06.66667
4	0=08.73452.696	0=08.88889
5	0=10.91815.870	0=11.11111
6	0=13.10179.044	0=13.33333
7	0=15.28542.218	0=15.55555
8	0=17.46905.392	0=17.77778
9	0=19.65268.566	0=20.00000
10	0=21.83631.740	0=22.22222

MARTIALIVM OSCILLATIONVM PROSTHAPHAERESES.

Gradus Circuli. A		Oscillatio ęstuũ GH. *Aufer.* B	Oscillatio Decrementi OC. C	Veri Martis Oscillatio LK. *Adde.* D	Oscillat. Plenimarii OC. *Adde.* E
0	360	00=00	0	00=00	00=00
10	350	01=77	1	03=75	00=47
20	340	03=48	2	07=48	00=93
30	330	05=12	3	11=17	01=43
40	320	06=63	7	14=82	01=92
50	310	07=97	10	18=37	02=47
60	300	09=12	15	21=80	03=03
70	290	10=02	20	25=08	03=68
80	280	10=65	27	28=17	04=35
90	270	10=98	33	30=98	05=12
95	265	11=03	42	33=43	06=00
100	260	11=00	52	35=38	07=02
110	250	10=67			
120	240	10=00	62	36=62	08=23
127	233			36=90	
130	230	09=00	70	36=83	09=65
140	220	07=67	80	35=55	11=15
150	210	06=05	88	32=03	12=68
160	200	04=17	95	25=23	13=18
170	190	02=15	98	14=32	9=90
180	180	00=00	100	00=00	00=00
		Adde.		*Aufer.*	*Adde.*

novum à vulgo imperito credatur. Distantiæ Martis à Tellure, quæ à Lansbergio *in Vranometriâ.libr.3.Elem.4.pag.*121.determinantur, sunt hæ. *Maxima* 17556.*Media* 10000. Minima 2444. Ergo, si in distantiâ 10000. continet Martis semidiametrus 0′.45″. ut idem Lansbergius *Elem.*13.*pag.*128. asseverat:in distantiâ 5000. in nostris oculis continebit 1′.30″.& in distantiâ 2500.erit 3′.0″. Vnde,si ejus diametrus 6′. subtendit, quinq; Martes Solis diametrũ exæquarent. & nova Stella plurimis videri posset. Et hæc fuit causa, ob quam Melanchthone asserente *anno* 1519.*Iulio,& Augusto,tam prodigiosâ specie Mars fuerit visus, ut novum Sydus crederetur.* De hoc Keplerus, Perlachius: & addit Gassendus id etiam anno 1561. necessariò accidisse.

ACROASIS IV.
Iovialem sphæram describens.

❧Num. CXXXIII.

INter alias Theoricas, Solari exceptâ, credita semper fuit Iovialis simplicissima:& quidem unico illa circulo, sicut cæteræ, expediri potest.

In primâ enim Laminæ XLII.*Figurâ sit* A *Tellus:linea Æquinoctii medii sit* BAC,*cui ad amussim respondet linea Solstitii medii* DAF. *Circulus* CDBFC. *significat Iovialem Oceanum,qui sursum,deorsum:nec non dextrorsum, sinistrorsum oscillat. Prior Oscillatio fit in lineâ* CO:*crescendo, & decrescendo à* C *in* O,*& ab* O *in* C. *Posterior autem fit in lineâ* HG, *fluendo,& refluendo ab* H *in* G, *& à* G *in* H. *Medius Iuppiter à lineâ liminari* AS. *suas distantias metitur,& motu suo describit orbitam* CDBFC. *Apud medium verus oscillat Iuppiter: puta medio constituto in* I. *libratur à* K *in* L,*& ab* L *in* K.*Porrò arcus* CH, *vel* CG, *seu Plenimarium,seu Bassimarium sit,semper continet grad.*5 ═25:*at verò arcus* IL, *vel* IK.*si Plenimarium sit grad.*10 ═20.*si autem Bassimarium grad.*11═ 18.*complectitur. Oscillatio contra signorum successionem recurrens,est motu medio concitatior, & ideò verus Iuppiter retrogradus redditur.*

N O T A.
❧Num. CXXXIV.

EST Iuppiter Erronum Superiorum medius. Vocantur autem Superiores, ♂, ♃, ♄. Audi Gassendum *in vitâ Peireskii libr.2.ad ann.*1604. *pag.*261.*a.* dicentem. [Diversatus per Autumnum Belgensarii, spectavit rarum illum concursum trium Superiorum Planetarum, qui non nisi anno quôque octingentesimo contingit, & *Magna*, seu *Maxima* potiùs. *Conjunctio* meritò vocatur. Et mirabile quidem fuit nasci in eo conventu Stellam magnitudine Iovem æmulata, quæ supra annum in eodem Serpentarii pede sic perseveraverit, sicut perseverat alia in Sydere Cassiopeiæ ante annos 32.& alia rursus ante triennium in Constellatione Cygni.]

An Iuppiter, sicut Mars patiatur lucis decrementa? Investigas.

Martem ad dichótomiam non posse pervenire respondeo: at circa Quadraturam non multum distare videtur: quoniam Martem gibbosum observarunt innumeri: Iovem verò præter Hodiernam nemo.

Porrò Hevelius *in Selenographia Laminâ* G. Martem à se observatum exhibet,qui vix ad septem digitos lucem extendat. Et *pag.*67. ait. [Mihi persuadeo hunc Planetam, ceu corpus aliquod opacum, sui luminis admittere vicissitudines, instar Veneris; Mercurii, & Lunæ; ita tamen, ut nunquam possit conspici corniculatus, vel falcatus, more reliquorum inferiorum, sed phasin ΔΙΧΌΤΟΜΟΝ, seu bisectam obtinere, quando est perigejus, & in quadrato Solis versatur, sicut Keplerus idem statuit *in Epitome Astronomiæ Copernicanæ pag.* 843. Etenim, quòd hæc sententia, non solùm sit probabilis, sed ipsi consentiat experientiæ optimo Telescopio deprehendi anno 1645. die 26. Martii, horâ septimâ vespertinâ; sicut,& die 28.ejusdem, ubi maximam partem dimidiatus apparebat, sicut phasin ejus delineavi in præcedente Figurâ G apud D.]

Hodierna *in Ephemeridibus Medicæorum*, omnium phases Planetarum delineat: & ob oculos proponit Iovem gibbosum, cui ex altero latere plus, quàm digitus lucis deficiat. Habeo, unde dubitem, & hanc suspicer phasin hausisse ex calculo: nam alii, tametsi tubis nobilissimis præditi, non-nisi rotundum suspexerunt.

TABVLÆ MOTVVM STELLÆ IOVIS.

Radices ad Epocham Christi.

	Iuppiter Medius G. 179=80′.	Apogeium Iovis G. 156=38′.
	MOTUS IOVIS HORARIUS.	MOTUS ANNUUS APOGEII.
	G. ′	G. ′
1	0=00.34637.178	0=01.67200
2	0=00.69274.356	0=03.34400
3	0=01.03911.534	0=05.01600
4	0=01.38548.712	0=06.68800
5	0=01.73185.890	0=08.36000
6	0=02.07823.068	0=10.03200
7	0=02.42460.246	0=11.70400
8	0=02.77097.424	0=13.37600
9	0=03.11734.602	0=15.04800
10	0=03.46371.780	0=16.72000

IOVIALIVM OSCILLATIONVM PROSTHAPHÆRESES.

Grad. Circuli. A		Oscill. æstuū GH. *Aufer.* B	Oscill. Decrem. OC. C	Veri Iovis oscillat. LK *Adde* D	Oscil. Plenim. OC *Adde.* E
0	360	Gr. 00=00′	0	Gr. 00=00′	Gr. 00=00′
10	350	00=87	2	01=50	00=12
20	340	01=72	3	02=97	00=23
30	330	02=53	5	04=38	00=37
40	320	03=25	8	05=72	00=48
50	310	03=90	13	06=95	00=58
60	300	04=43	20	08=02	00=68
70	290	04=85	27	08=92	00=78
80	280	05=12	35	09=60	00=88
90	270	05=23	43	10=05	00=93
100	260	05=22	52	10=20	00=98
110	250	05=03	60	10=05	01=00
120	240	04=68	70	09=55	01=00
130	230	04=15	78	08=70	00=93
140	220	03=48	85	07=50	00=85
150	210	02=73	92	05=97	00=68
160	200	01=87	97	04=15	00=47
170	190	00=95	98	02=13	00=25
180	180	00=00	100	00=00	00=00
		Adde.		*Aufer.*	*Adde.*

TABVLÆ MOTVVM STELLÆ SATVRNI.

Radices ad Epocham Christi.

Saturnus Medius G.72 = 25'.	Saturni Apogeion G.231 = 05'.

	MOTUS SATURNI HORARIUS. G. '	MOTUS ANNUUS APOGEII. G. '
1	0 = 00.13957.138	0 = 02.16667
2	0 = 00.27914.276	0 = 04.33333
3	0 = 00.41871.414	0 = 06.50000
4	0 = 00.55828.552	0 = 08.66667
5	0 = 00.69785.690	0 = 10.83333
6	0 = 00.83742.828	0 = 13.00000
7	0 = 00.97699.966	0 = 15.16667
8	0 = 01.11657.104	0 = 17.33333
9	0 = 01.25614.242	0 = 19.50000
10	0 = 01.39571.380	0 = 21.66667

SATVRNIARVM OSCILLATIONVM PROSTHAPHAERESES.

Gradus Circuli. A		Oscillatio æstuū GH. *Aufer.* B	Oscillatio Decrementi OC. C	Veri Saturni Oscillatio LK. *Adde.* D	Oscillat. Plenimarii OC. *Adde.* E
0	360	00 = 00	0	00 = 00	00 = 00
10	350	01 = 07	1	00 = 87	00 = 10
20	340	02 = 12	2	01 = 72	00 = 18
30	330	03 = 10	5	02 = 52	00 = 28
40	320	04 = 02	8	03 = 27	00 = 37
50	310	04 = 82	13	03 = 93	00 = 45
60	300	05 = 48	18	04 = 50	00 = 52
70	290	06 = 00	25	04 = 95	00 = 58
80	280	06 = 35	33	05 = 27	00 = 62
90	270	06 = 50	42	05 = 45	00 = 65
94	266	06 = 52		05 = 47	
100	260	06 = 47	50	05 = 45	00 = 67
110	250	06 = 23	60	05 = 28	00 = 67
120	240	05 = 80	68	04 = 97	00 = 63
130	230	05 = 17	77	04 = 45	00 = 55
140	220	04 = 23	85	03 = 78	00 = 48
150	210	03 = 43	92	02 = 97	00 = 40
160	200	02 = 35	97	02 = 03	00 = 32
170	190	01 = 20	98	01 = 05	00 = 15
180	180	00 = 00	100	00 = 00	00 = 00
		Adde.		*Aufer.*	*Adde.*

ACROASIS V.

Saturni Librationes exponens.

Num. CXXXV.

SVpremus omnium Planetarum Saturnus est: ejusq; Hypothesis est eadem, ac præcedentium, & in primâ Figur. Laminæ XLII. describitur.

Sit enim, ut anteà, A *Mundi centrum, seu Terra: Æquinoctia media in lineâ* BAC, *& Solstitia media in lineâ* DAF *contingant. Saturniusq; Oceanus circulo* CDBFC *repræsentetur: & bifariam oscillet, nempe super lineam* CO *à* C *in* O *tumescendo, & ab* O *in* C *detumescendo: & hæc est incrementi, & decrementi reciprocatio. Plenimarium erit in* O, *Bassimarium in* C. *Et Eclipticæ punctum, quod Saturnus in suâ Orbitâ occupat, quando Plenimarium contingit, dicitur* Apogeium. *Deinde totus Saturni Oceanus supra lineam* HG *ab* H *in* G *fluat, & à* G *in* H *refluat. Arcus* CH, *vel* CG *est semper idem, & semper grad.* 6 = 52. *A limine, seu initio Orbis medius Saturnus navigat, & rhombum* CDBFC *percurrit. Verus, tametsi claudus citra ultraq; Medium tripudiat: nam, si iste constituatur in* I *ipsa Saturnia Lampas à* K *in* L, *& ab* L *in* K *annuâ reciprocatione oscillat. Arcus* IK, *aut* IL, *in Plenimario gr.* 5 = 47. *occupat, & gr.* 6 = 04. *in Bassimario. Recurrentis Oscillationis motus velocior est motu Planetæ medio: & ideò Saturnus, sicut Mars, & Iuppiter, retrogreditur, cum opponitur Soli.*

NOTA.

Num. CXXXVI.

DE Saturni figurâ nihil aliud Veteres sunt opinati, quàm esse sphœricam, & corporibus aliorum Planetarum simillimam. At Telescopii beneficio jam rotunda, jam ovalis, jam annulis prædita, jam in tres circulos divisa à Galilæo observabatur. Has sanè metamorphoses multi posteà cum admiratione suspexerunt: verum enim verò primus, qui eas ad periodum regularem reduxit, fuit Ioannes Hodierna Siculus, Archipresbyter Palma. Sequutus est Ioannes Hevelius Dantiscanus, qui pulchris laminis sententiam suam ornavit, & dilucidavit. Aliter rem intelligit, & exponit Hugenius Batavus: aliter Divinius Romanus: aliter alii.

Habet unum Satellitem, tam parvum, ut optimis 10: pedum Tubis non detegatur: utor 43 = 50. pedum Telescopio, qui illum mihi repræsentat exactè.

ARTICVLVS V.

De Planetarum latitudine, An possit per Oscillationes opportunè explicari?

Num. CXXXVII.

NON est necessarium in nostro mari Atlantico, ut Naves, aut per Æquinoctialem, aut per aliquem Parallelum decurrant; nam possunt, & solent alios rhóbos tenêre, prout Navarchus imperat, ventus coagit, & gubernaculi situs requirit. Sic similiter possemus dicere Globos illos Æthereos, quos *Planetas* vocamus, motu suo non describere Eclipticam, sed alium Circulum majorem, qui illam in duobus oppositis punctis intersecet, & hinc in Boream, inde in Astrum inclinet. *Interìm*, quia hodie nobis Oscillationes adrident, totos Planetarios Oceanos, quanti sunt in Boream, Occasumq; reciprocâ agitatione oscillemus; jubeamusque, ut suo illi Planetas motu ab Eclipticâ abducant; & huc illuc nutantes, aut etiam volutantes impellant. Oscillationes hæ placuisse videntur Lansbergio, qui *in Theoricis Motuum Cælestium. cap. 3. pag. 4.* sic ait. *Eccentricus Lunæ* BCDE, *libratur* (oscillatur) *duplici motu reciproco: uno ab occasu in ortum, & vicissim ab ortu in occasum circa centrum* (Deferentis) M: *altero à Septentrione in Meridiem, & vicissim à Meridie in Septentrionem ad centrum* (Telluris) A. *&c.* exponit priorem Oscillationem, & de posteriori ait. *Altera Orbis Lunæ libratio*

tio (Oscillatio) *quæ fit à Septentrione in Meridiem, & à Meridie in Septentrionem, nihil differt à libratione* (Oscillatione) *Obliquitatis Zodiaci, quemadmodum in Theoriâ latitudinis Lunæ Deo volente demonstrabimus.* Et posteà *cap.5. pag.7.* sic inquit. *Orbis Lunæ libratio* (Oscillatio) *in latitudinem fit in diametro* DE. *Orbis enim libratur à* D *in* E, *& reciprocè ab* E *in* D, *& sic continuè mutatur Orbis Lunæ obliquitas, & per hanc ipsa Lunæ latitudo.*

Sicut per Oscillationes latitudinem Lunę, sic etiam aliorum omnium Planetarum deviationes explicare poterimus, si axes illorum Orbium nutare, & juxta leges à Naturâ præscriptas vacillare dicantur.

ACROASIS I.

An in novis, & à se nuper inventis Theoricis Vieta per Oscillationes procedat?

Num. CXXXVIII.

Conatus fuit instaurare Astronomiam, & novam Theoricarum formam pollicitus, ut fidem liberaret, studuit; & tamen illas edere à morte præventus non potuit. Apud Ismaëlem Bullialdum *in Astronomiæ Philolaicæ Prolegom. pag.* 21. hæc leguntur. [Prȩter notas, ac vulgatas Hypotheses subtilissimus Geometra Franciscus Vieta aliam invenerat: opus ipse conscripserat, cujus titulus fuit *Harmonicon Cæleste*, quod Vir Illustr. Petrus Puteanus utendum olim dederat P. Martino Mersenno Religioso Ordinis Minimorum; ut ipsius cupiditati, qua res novas, ac non vulgares appetit, morem gereret. Hic vir optimus, ac facilis à quodam viro non bonę fidei illo libro emunctus est; ita ut, nec ipsum Puteano reddere potuerit, nec Respub. Literaria fructum aliquem ex eo capere. Quamdiù enim vixit iste, nec reddere voluit, nec copiam illius facere: &, nisi fallor, meditabatur sibi adrogare Vietę hoc opus, veri authoris nomine suppresso. Doleo summoperè jacturam istius libri, nam penitus persuasus sum, multa subtiliter demonstrata in eo fuisse, quæ hinc scientiæ maximam lucem afferant.]

Porrò, si novam Hypotheses à Vietâ inventæ formam habent, non constituuntur Circulis; nam hi apud Astronomos antiquissimi sunt. [Plato (inquit Bullialdus, *ubi supr.*) censuit motus Cœlestes esse circulares, regulares, & æquales: proposuitque Problema Mathematicis tale: *Quomodò per ordinatos circulares, & æquales motus salvari possint Phænomena?* Pythagoricos sequutus tale proposuit Problema Plato; Geminus enim de illis scribit, primos supposuisse motus Cœlorum, Solis, Lunæ, & quinque Planetarum esse circulares, & æquales. Neque enim putabant convenire divinis, & æternis confusionem, ita, ut aliàs celeriùs, aliàs tardiùs volverentur; quandoque etiam starent. Ejusmodi enim passuum inæqualitatem, neque in homine benè, & decorè composito ferendam esse, quandoque sanè tardiùs ire, vel festinare; idque ex usu vitæ quotidiano, quod ipsis opus est, quærentes; An in incorruptilibus hoc esset ferendum? Ideò Problema obtulerunt solvendum, quod posteà Plato proposuit.] Sed Platonis pace, fundamentum, quod à Pythagoreis desumit, non est verum: &, si fortè admittatur, nihil infert. Non est verum: quoniam prudentes homines, seu pedites, seu equites sint, non semper eodem modo procedunt; aliter enim festinant, cùm recreationis gratiâ deambulant; aliter, cùm negotiorum causâ iteragunt; & aliter, cùm conservandæ vitæ intuitu, ut hostes, aut inimicos fugiant, currunt. Sed demus in motu homines suo uniformitatem tenêre. Quid inde? An ideò gravia corpora, quando labuntur ex sublimi æqualibus temporibus, æqualia spatia pertransibunt? An ideò sagitta ex arcu missa, aut pila ex bellico tormento explosa, uniformi celeritate propelletur? Minimè. Ergo, si argumentum ab hominum moribus, nec ad sagittas, nec ad pilas tormentarias procedit, cur in globis Cœlestibus efficaciam, vel minimam est habiturum? Aliâ libera Agentia lege, aliâ necessaria gubernantur: & ad altera ex alteris Dialectica sobria non percurrit.

Sed neque Vietæ Theoricæ erunt Ellipticæ; nam ipse sub finem sœculi præcedentis floruit, quando per Ellipses Planetas deferre multis placuit. Erasmus Reinholdus in fine Theoricarum Purbachii adjecit typum figuræ ovalis pro Theoricâ Lunæ transferendum in pag. 81. Fuit autem natus anno 1511. Eum est sequutus Ioannes Keplerus, trium Imperatorum Mathematicus, qui jam olim

olim ſuſpicatus fuit Planetæ in aurâ Æthereâ viam eſſe 'Ω Ο Ε Δ Η Ν, *oviformem*; & in Commentariis de Marte, ſuſpicionem hanc in opinionem vertit, & in Aſtronomiæ Copernicanæ Epitome *libr.*5. & 6. ingenioſè confirmat. Eamdem opinionem reſumit in Præceptis ad Rudolphinas Tabulas, & *cap.* 20. *pag.*57. ſic inquit. *Reſtat igitur, ut de meis Hypotheſibus (particularibus) harum Tabulam. Retineo ergo reditum Planetæ in eadem veſtigia; ſed nego id fieri per vectationem in aliquo perfecto circulo. Quemadmodùm enim concentricitatem orbitæ veteres, æquabilitatem motus Ptolemæus; ſic ego cùm utrumque illorum, tùm verò maximè figuram motus circularem Ptolemaicam rejicio. Nam (ut ea pandam, quæ ex eo obſervationibus in Planeta Marte habitis demonſtrata ſunt) etſi Planeta iter ſuum incipit ab* A, *pervenitque in* P: *non tamen tranſit per puncta* B.G.K. *ſed flectit introrſum, deſcendens per* F.H.L. *veſtigia Ellipſeos: quod idem etiam in adſcenſu fit per ſemicirculum alterum. Cum igitur Ptolemæi circulus perfectus* A.G.P. *locum non habeat: Copernici flexuoſus multò minùs tolerabitur; ut, qui è contrario Planetam ab* S *ultra* B. G. K. *paſſim evomet, motum ejus compoſitum præſtat buccis deformem. Si quæras, an-non etiam per compoſitionem aliquam circulorum confici poſſit orbita Planetæ Elliptica? Omninò, inquam, qui hoc tentaret, fuit, dum in vivis fuit, Davides Fabricius Mathematicus Friſius; remque quadamtenus eſt adſecutus, apparatu uſus Ptolemaico; motu ſcilicet circelli alicujus regulari circa alienum centrum, hoc eſt, reverà inæquali, nec ejus ſimplicis, ſed ex duobus compoſiti, qui centrum Eccentrici* C: *librarent in diametro tranſverſa, quæ eſſet ipſi* G. C. *parallela. Ego verò nihil opus eſſe puto ambagibus hiſce* 'ΑΝΑΠΟΛΟΓΗ'ΤΟΙΣ, *quæ crucem figunt ingenii, cæcitatem imperant oculis rationis: cùm cauſæ naturales, quibus ex orbitâ Planetæ fiat Ellipſis in apertum prolatæ ſint. Sol, Planetam legibus vectis, & ſtateræ pro ratione intervalli in gyrum torquens, rotatione corporis ſui circum axem, & cum eo, etiam ſpeciei lucentis per totam orbis amplitudinem diffuſæ, & diſpoſitio magnetica in corpore Planetæ, cujus, ceu remi contentione per totum ambitum, mutatur Planetæ, & Solis intervallum. Sed ſufficiat digitum intendiſſe: reliqua petat, Curioſus Lector, ex Commentariis Martis, exque Epitoma Aſtronomiæ.*] In eamdem ſententiam, quæ Planetarum ſemitas eſſe ovales ſtatuit, præter alios propendet Herigonius *tom.*5. *Curſûs Mathem. à pag.*550. *ad* 558. eamdem amplectitur Iſmaël Bullialdus *in Philolaicâ Aſtronomiâ*, & quoad Martis motus Maginus *in Supplemento Ephemeridum*. Non ergo per Ellipticas figuras procedit Vieta, ſi novâ formâ Theoricas Planetarum inveſtit.

*Lamin.*42. *Figur.*7.

An per Oſcillationes? Non puto: quoniam, & hæ etiam antiquæ ſunt, tametſi alio nomine fuerint indigitatæ: nam Librationes ab Alphonſo, & Copernico admiſſæ, vocari poterunt *Oſcillationes*. Gottifredus Wendelinus, ſummi ingenii Vir, multa de Cœleſtibus cogitabat, pauca edidit: in libello autem ſpeciali, in quo Lunæ deliquia, quæ ſuo acciderunt tempore, dilucidavit, Theoricam Lunarem ſic concipit. Centro B, & radio BC, circulum CDIKC deſcribit, quem menſtruo motu ſuo Luna media delineet. Terram conſtituit in A, ut Eccentricitas Orbis ſit AB. Iubet poſteà, ut à Lunâ mediâ D. Luna vera appendatur, & ab G in C, & à C per G in E oſcillet, ita, ut nunquam ſuperiorem epicycli ſui partem HFE adſcendat, ſed ſemper per inferiorem recurrat. Hinc obtinet, ut æquales ſint Lunæ proſthaphæreſes, ſeu Luna currat, ſeu recurrat. Angulum DAE, jubet eſſe graduum 5. præcisè: adeòq; oſcilli DE à perigeio K in apogeium D prolongari, & ab apogeio D ad perigeium K reciprocâ variatione diminui. Num, cùm illi quinque gradus, quos oſcillum ſubtendit, non Orbis centrum B, ſed Terræ A centrum reſpiciant, ſequitur neceſſariò, ut in perigeio K, ſemicirculi LPN, radius KL, ſit multò minor, quam DE. Et quidem ſimilia Wendelinus in aliis Planetis præſtitiſſet, ſi per Theologicas occupationes, & dignitatem, quam habebat, licuiſſet.

Sed, in quo Vietæarum Hypotheſium novitas eſt dicenda conſiſtere? Neſcîmus hodie: ſed videbimus cras, cùm ſui Authoris, aut fortè alterius nomine in lucem permittantur prodire.

ARTICVLVS VI.

De Firmamenti, & Affixorum Syderum Oscillationibus.

Num. CXXXIX.

VArii sunt motus Stellarum Fixarum, qui debent hîc etiam exponi.

Primus est notissimus, quo ipsę, & omnia etiam inferiora Sydera, spatio 24. horarum ab ortu in occasum aguntur. Hæ horæ non sunt plenæ; quoniam, ut sint completæ, deficiunt quatuor minuta fere; hoc est, quantum debetur motui Solis. Absolvunt igitur quotidiè suum motum Fixæ horis 23. 56′. 55″. Hunc earum motum Iuniores ΝΥΧΘΗΜΕΡΙΝΟΝ vocant, & Veteres esse regularissimum, & perfectissimum in Peripatu cum Scholarchâ suo (Aristotele) vociferantur. Interìm hodie, an sit concentricus Terræ, nescîmus; tametsi possîmus asserere eccentricitatem, siqua est, parvulam esse. Nescîmus etiam, an aliquam librationem subeat, & inæqualitates patiatur. Profectò Authores universi dies Medios, seu Astronomicos æquales faciunt; dies autem Civiles, seu Apparentes inęquales; Cæterùm Wendelinus, (cui dies Apparentes, & Medii coïncidunt: non enim in Apparentibus inæqualitatem admittit) cogitur aliqualem inæqualitatem in Firmamentum derivare, quam per Oscillationes nos exponere, & salvare possemus.

Secundus ad Ortum ab Occasu procedit, & est tardissimus. Fuit profectò Veteribus omninò ignotus; nam ideò Firmamenti Sydera vocarunt *Fixa*, quia in longum non moveri putarent. Quod autem percipi non potuit paucis annis, post multos innotescere cœpit: &, quia Observationes Astronomorum non cohærebant, ut illas ad concordiam reducerêt Alphonsi Regis Mathematici duos alios motus invexerunt, quibus Cœlestis tota Machina trepidaret. Ipsi nunc exploduntur communiter: &, quia alios Authores citavi alibi, sufficiat impræsentiarùm adducere P. Gasparem Schottum, Astronomum oculatissimum: ipse enim in Cursu Mathematico *libr. 7. cap. 5. pag. 251. b.* sic inquit.

[Præter prædictos duos motus Stellarum omnium, ab ortu in occasum, & ab occasu in ortum, alius tertius ab Alphonsinis introducitur, quem motum trepidationis appellant, seu accessus, recessus; quo motu credunt Stellas omnes versus Mundi polos lentissimè reciprocari, sive nunc accedere, nunc recedere, ad intervallum 24. minutorum in Coluro Solstitiorum numeratorum. Hunc motum colligunt ex sequentibus signis. Primò, quia Stellæ fixæ inæqualiter incedunt ab occasu in ortum: nunc enim moventur æquali tempore velociùs, nunc tardiùs, nunc stant, nunc retrocedunt; & eamdem nihilominùs distantiam à centro Mundi habent. Secundò, quia maxima Solis declinatio varia exstitit diversis temporibus, usq; ad differentiam aliquot minutorũ, ut infra melius explicabitur. Tertiò, quia aliquandò æquinoctia accidunt ante, aliquando post puncta æquinoctialia in Cœlo; similiterq; solstitia nunc ante, nunc post puncta solstitialia. Modus porrò, quo fieri putant Alphonsini hunc trepidationis motum, imperceptibilis videtur aliis: ideò duplicem alium librationis motum ei substituunt; quorum altero quidem Stellæ omnes à Septentrione in Austrum, & rursus ab Austro in Septentrionem agitentur per spatium 24. min. in Coluro solstitiorum numerandorum inæqualiter tamen æqualibus temporibus; altero verò ab ortu in occasum, & rursus ab Occasu in Ortum, motu etiam inæquali, per spatium grad. 2. Min. 20. Movētur iisdem phænomenis, quæ pro Alphonsinis adduximus. Et primò quidem horum motuum dicunt maximam Solis declinationem augeri, ac minui, altero verò æquinoctia mutari, & quantitatem anni variari.]

Sanè non solũ motus istos, quos in Proœm. Nota prima explodendos, & risu excipiendos esse, non pauci apud Clavium asserebant; sed totam Ministrorum illorum diligentiam, & Regis Alphonsi profusam liberalitatem, fuisse inutiles, jam olim etiam ante

Co-

Copernicum Viri docti occlamabant.

Anno 1457. Sept. 3. Georgius Beurbachius, & ejus discipulus Ioannes de Monteregio Mellici in Austriâ observarunt eclipsim Lunarem, & veram luminarium oppositionem hor. 11.6′. Tabulæ Alphonsinæ prædixerant horam 11.14′.

Anno 1460. Iulii 3. aliam Lunæ observarunt eclipsim. Habuerunt finem hora 10.20′. Alphonsus ponebat hor. 9.10′. Festinabant igitur Tabulæ hor. 1.10′.

Ioannes de Monteregio anno 1461. Decembr. 2. sub initium noctis observavit Martem, & Saturnum, aitq; [Oportuit Martem esse in fine 27. gr. 5. qui tamen per numerationem in fine 29. quemadmodum Saturnus reperiri debuit. Ecce error in duobus gradibus.]

Anno 1461. Decembr. 17. Luna oriebatur eclipsata. Et concludit, [Hor. 0.54′. tempus transactum ab occasu Solis ad finem eclipseos hujus. Sed numeratio habet hor. 1.56′. Vide igitur diligenter has res. Hor. 1.2′. differentia computationis, & cœli.]

Ad diem 24. Decembr. scribit, [Mars in cœlo tardior, quàm in libro per gr. 2.51′.]

Anno 1462. Iunii 11. ut potuit, observavit Lunæ eclipsim, & differentiam 27′. inter calculum, & observationem invênit.

Tandem anno 1471. observavit Martem die 16. Iulii; mane: & magnam inter Tabulas, & Cœlum differentiam reperit, exclamavit impatiens, [*Quare vide, ne nimiùm confidas inani calculo, & quasi somnio Alphonsino: qui radices motuum ad præterita tempora statuit, in quibus imprudentiam suam arguit,*] & mox. [*Sic faciliùs intelliges, quàm frivola sit Alphonsi compago.*] Prodierunt in lucem Alphonsi Regis Tabulæ anno 1252: ergo tam crassâ ipsæ Minervâ fuerunt concinnatæ, ut qui quasi ducentesimo in illis anno tam magnos conspiciebant errores, deberent necessariò dicere, etiam in ortu suo fuisse fallaces.

Hæc dicta sint, ne propter Alphonsi Regis authoritatem aliquis adlucinetur, & Trepidationem octavæ sphœræ admittat, cùm videat ejus Tabulas crassissimis erroribus exorbitare.

ACROASIS I.

An Sydera, quæ vocantur Nova *per lineam perpendicularem à Terrâ, & in Terram oscillent?*

Num. CXL.

MVlta Astronomi, multa Philosophi de Novis scripserunt Stellis: multa etiam ego scribo in Physicâ, quando supra Elementa vectus, ingredior regiones Æthereas, & Cometarum, nec non Novorum Syderum Causas internas, & externas inquiro. Omnia hæc non concernunt hunc locum; non enim impræsentiarùm quæritur, An differant specie à cæteris? An constent diversâ materiâ? An sint Mundo coæva? sed, an oscillent? Et fortè, si hæc semel Oscillatio admittatur, aliæ Quæstiones necessariò solventur. Si enim videri Stellæ Novæ incipiunt, cùm ad Terram accedunt: & cùm in altissimam abyssum se recipiunt, ob nimiam distantiam disparent, non sunt de novo genitæ; non enim producuntur, quæ non erant; sed, quæ latebant priùs, apparent. Si sunt Mundo coævæ, erunt cæteris aliis simillimæ, & ad eamdem cum illis pertinebunt speciem. *Interim* Theoremata sequentia perpende.

Lamin. 42. Figur. 13.

PRIMUM. *Perpendicularis Oscillatio dicitur, quæ Stellam, sursum, deorsum, per lineam à Terræ centro ductam oscillat.* Verbi gratiâ. Si sit Terra in A; & Firmamentum Circulo BCDEB repræsentetur, & Fixa aliqua Stella sit in I, *Perpendicularis linea* vocabitur, quæ à centro Terræ ducta per Stellam transierit, ut est AG: &, si hæc Stella ab F in G, & à G in F libretur, Oscillatione agitabitur perpendiculari.

SECUNDUM. *Alphonsus, Hispaniarum Rex, si hodie viveret, omnia Firmamenti Sydera diceret per lineam perpendicularem oscillari.* Hoc demonstro clarissimè. Fuit enim ille modestissimus Princeps; & tam eximio cultu antiquiores Astronomos venerabatur, ut novas maluerit Anomalias Cœlo adfingere, quam illorum observationes in aliquam suspicionem vocare. Vt singulos maneret suus honos, omnium eorumdem Observationes, ut fundamenta indubitata admisit; & ut illas salvaret, in Coluro Solstitiorum Eclipticam, & in Eclipticâ Æquinoctia oscillavit. Hodie igitur cùm multæ sint de singularum Stellarum

rum sententiæ, multas enim, quas in ordine secundo Veteres, Iuniores, aut ad primum, aut secundum reducunt; ne illos in observando adlucinatos fuisse Rex suavissimus diceret, mallet novos, & hucusq; ignotos motus Stellarum admittere, & à secũdo aliquas ordine promotas fuisse ad primum, quia ab I. descenderunt ad F: & à primo alias successu temporis pervenisse ad secundum, quia ab I. in G. adscenderunt, asserere: demõstrat enim Optica, eamdem numero Stellam ab oculo constituto in A, majori videndam fore angulo, si sit in F: & minori, si in G.

TERTIUM. *Videntur Stellæ, quæ* Novæ *dicuntur, perpendiculariter oscillari*. Tametsi possent aliæ in considerationem venire, illam ponam ob oculos, quæ anno MDC. in Cygni pectore illuxit, & apparuit in F, & ad classem tertiæ magnitudinis referebatur: posteà incepit in altissimam abyssum subrigi, quousq; sextæ magnitudinis esset in I: & omninò disspareret in G. Demùm Oscillationis beneficio à puncto G resiliens, sicut descendere, sic etiam crescere debuit: & per quintam, & quartam ad magnitudinem tertiam redire.

ACROASIS II.

An omnes Stellæ, quæ novæ *dicuntur, sint cæteris aliis coævæ? Agitur in particulari de Stellâ novâ anni 1572. An verè nova fuerit? An in eodem pluries loco apparuerit, & disparuerit?*

Num. CXLI.

ASserentem sententiam multi propugnarunt Philosophi, qui Stellam illam anno 1572. fulgentem in Cassiopeæ cathedrâ, putabant fuisse Mundo coævam, sed accessisse ad terram propiùs, & ideò videri cępisse. Favet illis Rheita *in sui Radii Syderei libr. 4. cap. 1. membr. 7.* dicens. *Profectò Stellæ illæ tot novæ (de quibus supra in Epistolis nostris ad Gassendum, & Caramuelem egimus) tam subitò inter fixas nobis apparentes, ut liberè dicam, magnam nobis suspicionem afferunt, quasdam fixas in suis etiam circulis supra Saturnum ferri, & fortè quandoque cometas videri: & ideò, dum scilicet in perigeium suorum orbium descendunt, telluri viciniores reddit à nobis ita videri aliquando, tum denuò evanescere. Neque credas eorum orbium centra respicere contra nostratium Erronum: sed esse totaliter excentricos eorum orbes, scilicet extra etiã Saturni peripheriam extimam longè remotos, ferrique circa eos suos quoque fortè Soles, suas Lunas, suosve comites.*

Hanc autem opinionem rejicit Tycho *Progymn. cap. 7. sub finem.* Sed sicut votum suum ostendit, causam, ob quam illam sententiam habeat, nullo argumento manifesto confirmat. Ejus verba sunt hæc. *Nequaquam admittendum arbitror, Stellam hanc eamdem perpetuò obtinuisse magnitudinem, eamq; per discessum ab oculo nostro solummodò alterasse, atq; altiùs scandendo pedetentìm imminuisse, prout nonnulli ex Senecâ (uti opinor) occasionem sumentes, frustrà arbitrati sunt. Fuit enim reverà hæc Stella novum quoddam corpus, uno & eodem tempore in eam, quam primitùs obtinuit magnitudinem conformatum, & donec prorsus disparuit, in eodem semper loco permanens: neque enim adscensus, & descensus rectilineus, nisi è circularibus componatur (& vix quidem sic) Cælestibus competit, prout anteà quoque disputavimus. Et quàm altè quæso attolli debuisset hæc Stella, antequam retentâ suâ primitivâ magnitudine per solam elongationem ab aspectu nostro prorsus evanesceret? Certè oporteret illam ad minimum 300,000. semid. terræ plus à situ, quem ab initio obtinuit, adscendisse, antequam instar Stellæ sextæ magnitudinis conspiceretur: id est, plus quàm vicies ultra assumptam octavæ sphæræ semidiametrum: & adhuc multò altiùs, si omnem oculorum aciem effugeret.* Sic ille.

Ecce Tycho tria magnâ confidentiâ supponit, & suppositionem ipse suam nulla ratione verisimili adfirmat. *Supponit enim primò*, Stellam illam, quam novam dicebant, fuisse novum corpus à Deo de novo productũ. Id ait Tycho: sed hoc est, quod in controversiam vocatur, & non dici, sed probari deberet. *Supponit secundò*, motus in Cœlo rectilineos, nisi è circularibus resultent, (& vix quidem sic) admittendos non esse. Sed cur? An non etiam per lineas rectas possunt astra moveri? Cometas per rectam lineã propellit Ioannes Keplerus; & quidem judicio illustrium Virorum feliciter: & Philippus Lansbergius in Lunâ, Mercurio, &c. rectilineas librationes admittit; & nos in tertiâ hujus *Interim* Astronomici parte dabimus Rectilineas Theoricas, quæ per reciprocationes adscensûs, & descensûs recti universa salvabunt.

bunt. Et quidem Aplanem ipse *Octavā sphæram* malè vocat, cùm in systemate suo sit sexta: nam ipsi Venus, Mercuriusq; cum Sole in secundâ moventur. *Statuit tertiò*, omnes Stellas Fixas in unâ, & eâdem, (aut, si in diversis, in non longè distantibus superficiebus) collocari: & ideò supponens, quod quæritur, ab inconvenienti argumentatur, dicens, debere videlicet Stellam illam affuisse à nobis sub finem, ut minimùm 300,000. semidiametris terræ, si per lineam rectam adscendisset. Sed hæc objectio Rheitam non terret, qui majori distantiâ fixas removet.

Sanè positâ apparenti novi illius Syderis diametro m. 3.30''. sub initium: & posito firmamenti radio 14,000. semidiametr. terræ: & posito Stellas sexti honoris esse 20'': & tandem posito Stellas, quæ 10''. sint nudis oculis videri non posse; sequitur, quod asserit Tycho, nam min. 3.30''. sunt secund. 210. quorum decima pars est 21: quæ per 14,000. multiplicata, dant 294,000. Ergo, si sub initium distabat à tellure illud sydus 14,000. ejusdem telluris semidiametris, distare debuit sub finem 294,000. vel, ut Tycho ponit 300,000. Ergo radius superficiei convexæ Firmamenti ad radiū concavæ se habebit, ut 21. ad 1. Videtur profectò Tychoni nimia hæc Orbis syderei crassitudo. Sed computus nondum plenè instituitur, quia debet adhuc quasi in immensum crescere, si hunc motum rectilineum admittamus.

Lamin. 45. *Figur.* 9.

Pone terram in A: illam Stellam cùm maxima visa, pone in B, jube illam librari à B in E, & ab E in B. Sed quando olim fuit iterùm in B? quando iterùm ad B revertetur?

Cyprianus Leovitius à Leoniciâ, Bohemus, in Observationibus Astronomicis de hac Stellâ, quas edidit, & Tycho *cap.* 12. examinat, habet unam periodum valde curiosam, miramque, quam in gratiam Lectoris ingeniosi subscribo.

Historiæ perhibent tempore Ottonis I. *Imperatoris similem Stellam in eodem ferè loco Cæli arsisse, anno Domini* 945. *ubi magnæ mutationes, plurimaq; mala varias provincias Europæ pervaserunt, potissimum propter peregrinas gentes infusas in Germaniam. Verùm multò locupletius testimonium in historiis exstat de anno* 1264. *quo Stella magna, & lucida in parte Cæli Septentrionali circa Sydus Cassiopææ apparuit; carens similiter crinibus, & destituta motu suo proprio: cùm paulò post duæ præstantissimæ, ac florentissimæ familiæ Germanicæ excisæ sint*, &c.

Desiderarem cum Tychone has historias optimis testimoniis à Leovitio probari, interìm esto ipse fide dignus, nec enim Authores Bohemos, quibus ille utebatur, habere in Daniâ Tycho potuit, nec ego in Hispaniâ, aut Italiâ. Historias ergo supponendo librationem hanc exactiùs mensurabo.

Ab anno 945. ad 1264. numero 319. annos; qui additi annis 1264. dant 1583. Ergo videtur eadem Stella fuisse, & primam librationem absolvisse annis 319. & secundam annis 308. nec differentiam paucorum annorum debet te perturbare in motu tam tardo, cùm in aliquam anomaliam rejici possit: motus igitur medius ann. 314. dicatur. Adscendit igitur à B in E annis 152. & totidem descendit ab E in B. Ergo à B in D; à D in E; ab E in D; à D in B; annis 76. Circulus habet in Computu Sexagenario 1;296,000. secunda, quæ divisa per annos 314. relinquunt sec. 4127. hoc est, gr. 1.7'.7''.

0314	I.	1296000	
0628	II.	1256	4
0942	III.	40000	
1256	IV.	0314	1
1570	V.	8600	
1884	VI.	0628	2
2198	VII.		
2512	VIII.	2340	7
2826	IX.	2198	
3140	X.	122	

Movetur igitur hæc Stella annis singulis sec. 4127. hoc est, grad. 0.67'.7''. adeòque singulis mensibus sec. 342. hoc est, min. 5.42''.

Incepit magnum illum splendorem habere die 5. Novembr. ann. 1572. duravit per totum annum sequentem, & insuper usque ad principium Veris anni 1574. quando mense Martio conspici desiit. Ergo à B in C unum annum, & quatuor menses consumpsit. Ergo arcus BF, qui hanc librationem metitur, erit gr. 1.29'.30''. Ergo antisinus DC erit part. 99,966. ergo sagitta CB part. 34. vel paulò minor: ponatur $33\frac{1}{3}$. Erit igitur inter CB, & BD proportio, quæ inter 1. & 3000. Atqui (& hîc attende) linea BC suppu-

putante Tychone habebat 300,000. Ergo radius librationis BD erit 900,000,000. Ergo diameter BE 1800,000,000. Ergo stando fundamento Leovitii, Rheitæ, & aliorum BE crassitudo Firmamenti 1800. milliones terrestrium semidiametrorum complectitur, & illa Stella Cassiopeę redibit circa an. 1886.

Sanè (ut verum fatear) immensa hæc magnitudo me terret, & malo asserere Stellam illam fuisse divinitùs productam; imminutam, & tandem sublatam, ob fines, quos sua Divina Majestas scit, & ego ignoro; nam, ut verissimè dicunt Philosophi, *Deus, & Natura nihil faciunt frustra*: quàm tam vastæ crassitudinis Firmamentum adstruere. Interìm, non deerunt rationes, quæ Rheitæ, & Leovitii opinionem adfirment: nec historiæ, & exempla. Periodos sequentes lege, & singulas bene considera.

ACROASIS III.

De Stellâ novâ anni 1600. in Cygni pectore. An, postquam disparuerat, denuò appareat?

Num. CXLII.

IN Cygni pectore anno 1600. novum Sydus comparuit, quod Ioannes Keplerus observavit ab anno 1601. ad 1606. P. Blancanus ad 1616. Fortunius Licetus ad 1621. Camillus Gloriosus ad 1624. & tandem Andreas Argolus ad 1629. Disparuit; & quæsitum à diligentissimis Astronomis non fuit repertum. P. Ioannes Baptista Ricciolus frustrà illud quęsivit ab anno 1640. ad an. 1650. & omninò disparuisse affirmat. Interìm, Clarissimus Bolliardus (forrè Bullialdus) illud iterum detexit anno 1653. ad 1658. ut constat ex ejus literis ad Christianum Hugenium, & hujus ad D. Ioannem Hodiernam, & hodie anno 1659. videtur magnitudinis tertiæ. Sed quomodò fiunt hæc prodigia.

D. Hodierna, Astronomorum Coriphæus, qui omnium mortalium primus Medicæorum Syderum Ephemerides in lucem edidit, & multis libris clarus Philosophiam, quà Scholasticam, & quà Mathematicam condecoravit, in Epistolâ Astropholis scriptâ Italicè 12. Iulii 1659. & Romæ editâ eodem anno, sic ait. *Dunque della stessa maniera, che negli anni primi dal 1601. si vedeua questa Stella successiuamente andar scemando nel suo ascendere, e nell'allontanarsi dalla nostra vista, così ne' secondi nel suo descenso, e successiuo auuicinamento, s'è veduta andar crescẽdo alla sesta, per la quinta, e per la quarta, fino alla terza grãdezza nel 1659. Ed io stimo, che ancora se ne stia nel suo scendimento, e che per alcuni anni comparirà dell'istessa grandezza del terzo ordine.*

Ecce Hodierna Leovitii, & opinionem reponit, & hac Observatione confirmat; illam libentissimè expenderem; movetur enim libratione minori, quàm nova Cassiopææ; interìm, quia novum opus D. Hodierna de hoc prodigio promittit, ejus speculationes exspectabimus: prodibunt citò, nam sub finem Epistolæ productæ dicit: *Mi protesto però, che sopra ciò, io stò lauorando vn discorso più scientifico, & ex professo, e lo drizzo all'Illustrissimo, e Reuerendissimo Monsignor Caramuele, Vescouo di Campagna, per intenderne anco l'oracolo d'vn tanto grand'huomo; mi riporto perciò meglio à detto discorso.* Sic D. Hodierna suum servitorem honorare dignatur: interìm feliciter prodeat ille Discursus, & Scholam illustret, quidquid enim à tali ingenio prodit, semper est magnum.

ACROASIS IV.

Circularem D. Hodiernæ Epistolam in gratiam Lectorum subjungit.

Num. CXLIII. *Lamin. 42. Figur. 12.*

SEd, cur Epistolam eruditam decerpimus? Materiam raram continet, & est digna, quæ tota legatur. Inscribitur Vniversis Astronomis: & ideò à nobis vocari *Circularis* debuit: quia in Historiis Rescripta, quæ ab universis debent legi, *Circularia* appellantur. Dilucidabatur hoc Titulo.

La Stella Nuoua, e Peregrina, comparsa l'anno M.DC. sul petto del Cigno. Scoperta nuouamente dal Dottor D. Giouanni Hodierna, Arciprete della Terra di Palma in Sicilia.

Et in corpore Epistolæ, sic D. Hodierna discurrit.

ECco, ecco, Curiosi delle cose celesti, la Stella nuoua, e peregrina, che comparsa sul petto del Cigno dell'anno 1600. dopo 60. anni torna di nuouo à lasciarsi vedere liberamente da tutti. Questa è quella Stella, che recò sì gran ma-

rauiglia à'ſtudioſi delle coſe Celeſti,che deſiderando inueſtigar le cauſe recondite del ſuo naſcimento, ed inſieme ſcoprir la peregrina ſua natura, ſi diedero à ſcriuere,riempiendo molti volumi di varij queſiti, ſenza hauer giamai potuto diffinire,e determinare, ſe pur quella foſſe ſtata antica, ed inſieme creata con le Stelle, ouero dal Sapientiſſimo Dio recentemente creata? ſe iui nel medeſimo ſeno del Cielo immobilmente perſeuerãdo,e dopo ne'ſuoi principij riſoluta? Ouero ſucceſſiuamente aſcendendo ne' profondi abiſſi del Cielo, dalla noſtra viſta ſuanita?

Imperoche queſta dal Dottiſſimo Gio. Keplero fù oſſeruata dal 1601. al 1606. Dal Padre Blancano ſino al 1616. fù veduta. Da Fortunio Liceto ſino al 1621. Da Camillo Glorioſo ſino al 1624. E finalmente dall'Argoli ſino al 1629. nè faſtiditi v'atteſero più, ſtimando ſi foſſe dell'intutto dileguata, che però il Padre Gio. Battiſta Ricciolo, s'aſſicura, che dal 1640. al 1650. ſia dell'intutto ſparita: Il che ſi deue intendere alla noſtra libera veduta. Imperoche il Clariſſimo Bullialdo nell'anno 1658. da Parigi ſcriue à Chriſtiano Eugenio in Aga di Ollandia (come l'iſteſſo Eugenio per vna Epiſtola data li 15. d'Ottobre 1658. m'auuiſa) d'hauer continuamente ſcouerto col ſuo Teleſcopio l'iſteſſa Stella, che da me trà Gennaio del 1654. fù veduta, e notata della ſteſſa grandezza, e trà Marzo del 1653. della quinta, inſin che oggi ſi vede della terza.

Dunque della ſteſſa maniera,che negli anni primi, dal 1601. ſi vedeua queſta Stella ſucceſſiuamente andar ſcemando nel ſuo aſcendere, e nell'allontanarſi dalla noſtra viſta,così ne'ſecondi nel ſuo deſcenſo,e ſucceſſiuo auuicinamento s'è veduta andar creſcendo alla ſeſta per la quinta,e per la quarta ſino alla terza grandezza nel 1659.

Ed io ſtimo, che ancora ſe ne ſtia nel ſuo ſcendimento,e che per alcuni anni comparirà dell'iſteſſa grandezza del terzo ordine.

Si che non vi è luogo da dubitare, ſe pur queſta ſia l'iſteſſa,che dal 1600. fù oſſeruata inuariabilmente nella conſtellatione del Cigno ſotto il petto ſul principio del Collo,di luce pallida,come l'oſſeruò il Keplero 1601. e che con iſtupore di tutti i Sauii del Mondo,fù ſenza variar luogo nella ſteſſa poſitura oſſeruata.

Or ſe queſta peregrina Stella (quantunque picciola nella noſtra viſta, e di luce debiliſſima) ſul principio del l'eſſer oſſeruata nel 1601. induſſe i più eruditi huomini del Mondo à far indagine delle cauſe di sì inſolentiſſimo parto del Cielo, ſtimando finalmente ſi foſſe dileguata ne'ſuoi principij,nell'iſteſſa maniera,che ſi crede delle Comete, quanta,e quale ſtimate voi,ò Studioſi, degli arcani andamenti della ſagace Natura,douer eſſer la marauiglia, che oggi apporterà il rinaſcimento della ſteſſa Stella dopò 60. anni?

E come in vero, io ſtimo lo ſtupore, ed Eſtaſi, nel quale l'inſolente rinaſcimento di queſta Stella ſarà, per indurre gli huomini più ſauij dél Mondo,dependerà dal conſiderar le cauſe più recondite, & imperſcrutabili dell'inconſueto ſuo mouimento, che per quanto io poſſo intendere (eſſendo ella contemporanea all'altre Stelle, & inſieme con loro creata) ſi dourà fare per vna linea ſpirale cadente à piombo sù la noſtra viſta, e non per vna qualſiuoglia circonferenza, come ſogliono muouerſi tutti i mobili del Cielo ſin oggi da noi conoſciuti,ne anco per vna qualſiuoglia Ellíptica.

Imperoche queſta peregrina Stella per lo ſpatio d'anni 60. niente s'è veduta dal priſtino ſito ſenſibilmente deuiare, anzi perſeuerante nella ſteſſa poſitura,e relatione riſpetto all'altre Stelle fiſſe,e circonſtanti.

Or l'indagine di queſto ſconoſcimento,ed inſolentiſſimo mouimento della Stella peregrina, ſi rende così difficile à capirſi, che facilmente può indurre gli huomini curioſi à romperſi il capo,ed à perdere il ceruello.

Ed in vero quanta,e quale è la profondità del Cielo eminentiſſimo, per la quale eleuandoſi la Stella, vadi continuamente penetrando quell'immenſi receſſi de' profondi Abiſſi,in ſinche,dall'eſſer alla noſtra veduta aſſai chiara, e manifeſta, ſi renda poi la ſua luce all'occhio noſtro per molt'anni impercettibile? ſicome pe'l contrario nel ſuo regreſſo,dall'inuiſibile,deſcendendo, ſi renda à tutto il Mondo euidentiſſima.

O vero quel Motore ſolleuandola, e perpendicolarmente conducendola per quei immẽſi receſſi,dopo l'hauer penetrato li profondi Abiſſi della ſoſtanza Eterea (di promiſcua natura)ſcambiando inchinazione,e terminando il cominciato corſo dall'andar allon-

lontanandosi, cominci à descendere, quasi di lieue diuenuto graue, facendo per la stessa via perpendicolare alla nostra vista il suo ritorno (sul principio del settimo lustro) comparisca il suo periodo? Non può altrimente (secondo il mio intendimento) questo progresso esser dall'Altissimo istituito, che per vna via spirale riflessa, nella stessa maniera, che dal Sole intorno alla Terra, dal primo Mobile circondotto dall'Austro verso Borea, e da Borea nell'Austro vien formata.

Sò, che questo mio discorso partorirà appresso molti, molte difficoltà, se non fisiche, almeno congruenziali. Ed inuero à chi non parerà duro l'intendere, che nel firmamento trà li millioni di Stelle fisse, vi sia questa mobile? Che nelle tante Stelle mobili, questa sola non si muoua circolarmente, e per qualche Elliptica? Che ella or ascenda, quasi come lieue, & or discenda, quasi come graue? e cent'altre cose? Confesso il tutto esser cose difficili; mà aspetto le loro speculazioni, e se conteneranno meno difficoltà delle mie, me le sottoscriuerò volentiermente. Mi protesto però, che sopra ciò, io stò lauorando vn discorso più scientifico, & ex professo, e lo drizzo all'Illustriss. e Reuerendissimo Monsignor Caramuele, Vescouo di Campagna, per intenderne anco l'oracolo d'vn tanto grand'huomo; mi riporto perciò meglio à detto discorso. Attendete pure in breue le Theoriche delle Stelle Medicee, promesseui nell'Effemeridi, ch'io stampai di essi, fatica intrapresa da molti, e mai perfezzionata da niuno. Già gratia al Signore, con le vigilie, e trauagli, e sudori d'ott'anni continoui, l'hò finita, e consecrata all'Altezza Serenissima del Gran Duca di Toscana: Pregate Dio per mese viuete felici. Palma 12. Luglio 1659.

ACROASIS V.

Occasione hujus Stellæ in Cygno, quæritur iterum, Quanta sit Firmamenti profunditas?

Num. CXLIV.

QVi tenent omnes Stellas Fixas in superficie eâdem collocari, nimis crasso Firmamento non indigent: nam illud tantam crassitudinem habere debebit, quanta Stellis primi honoris sufficiat. Quam ob rem, cùm primi honoris Stellæ (asserente Lansbergio *in Vranometr. libr. 3. Elem. 20.*) 1'.0''. contineant: siquidem unîus minuti Tangens est 29,09. quorum radius est 100,000.00. hæc institui poterit Analogia. *Vt 10,000,000. ad 2,909. ita Firmamenti Radius ad ejusdem Firmamenti crassitudinem.* Ille Tychoni est 13,000 ≕0000. ergo hæc esse debebit 3 ≕7817. nam eâdem Methodo, quâ A. Sinus totus transivit in B. Tychonici Firmamenti Radium; C (Tangens unîus minuti) transivit in D (seu Firmamenti crassitudinem.)

10,000 ≕000. A	2 ≕909 C
1,000 ≕000	≕2909
1,000 ≕000	≕2909
1,000 ≕000	≕2909
13,000 ≕000. B	3 ≕7817. D

Qui ergo Firmamentum quatuor terrenis semidiametris crassum statuat, stante hypothesi, utut parcus sit, avaritiæ crimen non incurret.

Qui omnes Stellas secundum se consideratas ejusdem esse magnitudinis asserunt, & majores, quæ propiores; & minores, quæ remotiores sunt, videri affirmant, vastissimo, & tantùm non infinito Aplane indigent, ut Stellas magnitudinis sextæ (aut etiam duodecimæ; nam eò usque Telescopium progreditur) in debitam distantiam subrigant.

Sed hę duę Hypotheses nullo fundamento subsistunt, & ideò nihil ex illis certi ab Astronomo deduci potest: fortè enim Stellæ ipsæ secundum se consideratæ sunt inæquales; & inæquali etiam distantiâ ab oculo in Tellure posito removentur.

Hypothesis, quæ ex Acroasi III. & IV. eruitur, & Novam Cygni Stellam perpendiculariter oscillari supponit, videtur respondere experientiæ, & ideò juxta illam discurram. Attende. Dico enim

Primò. *Nunquam illa ita Terram versus descendit, ut in Saturni sphæram se insinuet.* Et hoc, ut puto, Astronomi libenter admittent. Si dicas, ideò Stellas Fixas ab Astronomis supra Saturni sphœram poni, ne ille motu suo delatus in aliquam earum impingat: cùm autem hic timor cesset extra Zodiacum, fortè reponet aliquis posse Boreales, & Australes in ipsis sphœris Planetarum constitui. Si, inquam, id dicas, respondebo,

Stellas,

Stellas, quæ intra Zodiaci amplitudinem emicant in Saturni, aut Iovis sphœrâ non constitui ob duas causas: nempe, ne in illas Planetæ incurrant, ut doctè asseris: nec-non, ne motu Planetario cieantur. Fatebor priorem causam Boreales, & Australes Constellationes non concernere: sed posterior obtinet: si enim aliqua Fixa se immergeret in Saturnium Oceanum, fluxus, & refluxus subiret, quod experientiæ contradicit.

Secundò. *Fuerit apud concavam Firmamenti superficiem, cùm visa est ad tertium Stellarum ordinem pertinere.* Non est enim, cur removeatur altiùs.

Tertiò. *Stella tertii honoris habet in diametro 30''. & sexti honoris Stella 5.* Ita Lansbergius *Vranometriæ libr.3.Elem.24.& 30.* Ergo, si in F sit honoris tertii, & in I sexti; se habebit AF ad AI, ut 5. ad 30. hoc est, ut 1. ad 6. Ergo, si AF 13,000. semidiametros terrenas exæquet; quantam Tycho determinat; AI 78,000.& FI 65,000.complectitur. At non est ultima Firmamenti altitudo in I, nam addendum est spatium, quod percurrebat Stella, postquam ab oculis nostris evanuit. Immensa est igitur illa Fixarum Stellarum abyssus, etsi concavæ superficiei Radium cum Tychone determinemus. Consultò illud *etsi* posuimus; nam, cùm noster Sol sit decuplò remotior à Terrâ Tychonico: etiam erit decuplò major Stelliferi vastitas. Sanè maxima Solis, & Terræ distantia est mihi terrestrium semidiametrorum 10,000. maxima Saturni, & Solis 100,000. maxima Saturni, & Terræ 110,000. & hæc est minima Stellarum Fixarum. Vnde, si hæ perpendiculariter oscillari dicantur, siquidem Nova in Cygno antequàm dispareret, ultra 600,000. progressa est; & posteà invisa altiùs, & altiùs penetravit: quia etiam erunt Stellæ, quarum Oscillatio sit major, non erit prudens, qui Firmamenti tantùm non immensam crassitudinem numero, quantocunq; determinet.

ACROASIS VI.

An inter Saturni lationes remotissimas, & infimas Stellas Fixas ΑΝΑΣΤΡΟΝ *spatium debeat inseri?*

Num. CXLV.

SI Sol suâ circa proprios axes gyratione Stellas universas trahit: viciniores velociùs, & remotiores tardiùs: multùm à Saturno distant Affixa Sydera. Quoniam Mercurius tres ferè menses in suâ revolutione consumit: Venus menses septem cum semisse: Mars annos proximè duos: Iuppiter annos proximè duodecim: Saturnus annos proximè triginta. Porrò, si Stellæ Fixæ annis 35. aut 40. suam periodum complerent, illas immediatè supra Saturnum collocantibus non contradicerem: At 70. annis illæ vix gradum peragunt (ut compleant gr.0.59'.30''. vult Keplerus.) Et annis 6000. gr.85.0'.0''. Vnde annis 25400. periodum claudunt: [Audi Iosephum Langium. *Nona Sphæra motu proprio ab occasu in ortum secundum signorum ordinem restituit juxta Alphonsinos an.49000. sed ex Copernici sententiâ annis 25816. Ægyptiis. Stellarum Fixarum sphæra motum suum absolvit secundum Alphonsinos annis 7000. Sed secundum Copernicum annis 1717. Ægyptiis. Atque hic motus appellatur* Motus accessûs, & recessûs, *item* Motus trepidationis. *Saturnus circuitum suum. &c.* Ita ille *in Element. part.2. Astron. cap.4. pag. mihi* 282. Consonat Clavio, qui similiter ad Alphonsinorum mentem ponit in octavo Cœlo Stellas Fixas, & nonum vult esse anastron, & decimum motu diurno convolvi. *In cap. 1. de sphærâ pag.*45. sic ait. *Nonum deinde Cælum circumvehat suo proprio motu, quem obtinuit, ab occidente in orientem, & firmamentum, & omnes alios Cælos infra ipsum. Octavum denique Cælum, seu Firmamentum, in quo Stellæ Fixæ existunt, moveatur tanquam motu proprio accessu illo, & recessu, quem præfati Astronomi repererunt.* Hos Authores citavi, ut videant omnes secundum Alphonsi Regis placita duos Cœlos, ut motus Fixarum salventur adsignari: nempe octavum, quod Firmamentum sit, & Stellas contineat; nonum anastron, quod Crystallinum dicunt, & nullis cælatur syderibus. Petrus Gassendus *tom. 4. in Institut. Astron. libr.2. cap.8. pag.*34. quia Æquinoctiorum Anomaliam, & Tropicorum variationem non bene uni, & eidem corpori accensent Alphonsini, duos Crystallinos anastros ponit, ut undecimum locum habeat Primum Mobile: duodecimum autem Empyreum: quod immobile est: &, ut vult, Cubicum; ut sit *Civitas in quadro posita*, quæ legitur in sacrâ Scripturâ.] Ergo, quid mali, si aliquis discurret sic.

Primò.

Primò. *Supra remotissimas Saturni lationes duo, ut minimum, Cœli (Firmamentum Constellationibus exornatum, & Crystallinum anastron) constituendi sunt.* Scio Ægyptios, Chaldæos, Græcosque usque ad Platonis, & Aristotelis etiam tempora, octo tantùm Cœlos posuisse; quia nondum motum proprium Firmamenti cognoverant, sed illud putabant non alio, quàm diurnâ gyratione convolvi. Sed, quia Arsatilis, & Timocharis 330. ante Christi Nativitatem annis præter diurnum totius machinæ motum Stellas adhuc tardo gressu secundum signorum successionem moveri observarunt, additum fuit Cœlum Crystallinum, quod esset Primum Mobile, & cursum proprium Firmamento relinqueret. Inter hoc Primum Mobile, & Firmamentum, seu Aplanen unum adhuc Cœlum Alphonsini, duos Gassendus anastros, & Crystallinos interserit, ut dicebamus.

Secundò. *Motus Stellarum Fixarum est tardissimus*. Patet: quia periodum absolvunt juxta Alphonsum annis 7000. juxta Copernicum 1717. & juxta Keplerum 25400. Et hos ultimos numeros nos adsumemus: quia Alphonsini, & Copernicæi motum interdum ipsum cum Eclipticæ, & Æquinoctiorum anomaliis confundunt.

Tertiò. *Inter Saturni sphæram, & Aplanem Crystallinum Cœlum debet interseri.* Nolo hîc cum Rege Alphonso, aut cum Gassendo disputare, An supra Firmamentum anastræ, & crystallinæ sphœræ debeant collocari, vel non? quia id nunc examinare non intendo; tametsi nulla occurrat ratio, quæ, vel Æquinoctiorum, vel Eclipticæ Anomalias persuadeat: & nulla, quæ nos cogat asserere illos esse Cœlos crystallinos; nam, cùm supra omnes variabiles Stellas sint, esse possunt cyaneo colore tincti, ut non sit oculorum delusio illud chroma Cœleste, quod cernimus. Sed ostendere volo tantummodò unum Cœlum crystallinum inter Saturni, & Fixarum Sphœras debere necessariò interponi. Sed quantum? Si non numeros omninò veros; saltem, aut veris proximos, aut verisimiles dabit Analogia. Sumamus igitur numeros Keplerianos, & discurramus sic. *Vt se habent 30. anni ad Saturnii Orbis radium: sic anni 25400. ad radium Firmamenti.* At numerus 25400. numerum 30. vicibus 847. capit: Ergo, si convexa Saturniæ sphęrę superficies distat à Sole 100,000. semidiametris Terræ: concava Firmamenti superficies 847,000. distare deberet: & inter Saturnum, Fixasque anastron Cœlum interponeretur, quod in crassitudine haberet 747,000. terrenas semidiametros. Et quis hoc credat? Et quis rationi à Solis motu sumptæ evidenter respondeat? [Vide *Part.* IV. *Epist.* XIV. *Postscript.* II.]

Dices, hanc doctrinam, quæ Stellas à Sole moveri asserit, sicut suadet omnes esse in eâdem superficie, sic universa destruere, quæ de perpendiculari Oscillatione dicebantur.

Respondeo, si Sol Stellas movet, remotiores tardiùs, & propiores velociùs; omnes æquè distant à Sole; quoniam omnes, ac, si essent in Cœlo solido, eodem tempore, & modo moventur.

Instas: si Stella aliqua sursum, & deorsum oscillaret (puta, ex S in H, & ex H in S) velociùs moveretur in S, tardiùs in *o*, & tardissimè in H. Ergo, quando esse deberet in *o*, esset in *q*: & quando in H esset in Q: Non ergo per lineam S*o*H, perpendicularem, moveretur: sed per obliquam S*q*Q. Ergo in antecedentia per spatium HQ regrederetur.

Non urgeor: sed hujus Oscillationis Theoricam ad numeros sequentes reduco. Pone Stellas Affixas annis septuagintenis singulos gradus agere; & 70. easdem annis ab infimâ altitudine S, in summam H venturas esse. Numero itaque ab H in P unum gradum: & à P in S lineam produco: Stellamque ab S in P, & à P in S oscillari pronuncio: tunc enim illa linea S H, utut sit obliqua quoad se; quoad sensum, & nos erit perpendicularis.

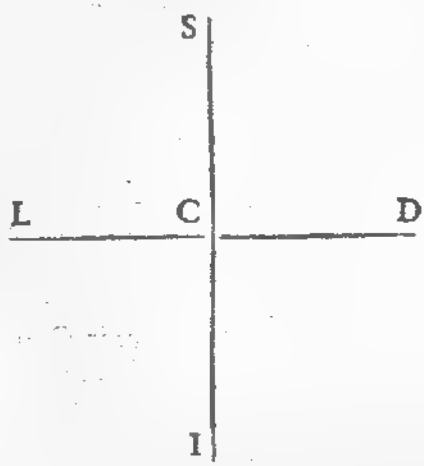
ASTRONOMIA RECTILINEA.

PLANETAS CRVCIFIXOS EXHIBENS.

Hoc signum Crucis erit in Cœlo, cùm Dominus ad judicandum venerit.

THEORICA VNIVERSALIS.

Rerum Natura, Sacra sua non simul tradit. Initiatos nos credimus, in vestibulo ejus hæremus. Illa Arcana non promiscuè, nec omnibus patent: redacta in interiore Sacrario, clausa: ex quibus aliud hæc Ætas; aliud, quæ post nos subibit, accipiet. *Seneca*.



Hæc est unica, & universalis omnium Planetarum Theorica, seu Hypothesis, Parco Naturæ Genio attemperata: qua simpliciorem nemo cogitet; qua expeditiorem nemo inveniat; qua clariorem, & faciliorem nemo delineet.

Mihi autem absit gloriari, nisi in Cruce Domini nostri Iesu-Christi, per quem mihi Mundus Crucifixus est, & Ego Mundo. Apost. ad Galat. 6. 14.

[Planeta Medius (Fictus) motu reciproco agitur ab L in D, & à D in L: & interim Planeta Verus labitur ab S in I, & se subrigit ab I in S similiter lapsu reciproco.]

Ioannes Keplerus *in Præfatione ad Rudolphinas pag.* 7. sic ait: *Ptolemæus comminisci jubet Hypotheses, quantum fieri potest, simplicissimas, & probabilissimas*. Et quid unquam simpliciùs describi, aut cogitari potest lineâ rectâ? & quid majorem approbationem habere potest, quàm hæc ipsa rectæ lineæ simplicitas?

Idemque Astronomus *in Rudolphinarum Præceptis cap.* 20. *pag.* 57. *a.* §. *Restat*, de Circulis, & Ellipsibus disserens, ait. *Cùm igitur Ptolemæi Circulus perfectus locum non habeat, Copernici flexuosus multò minùs tolerabitur, ut, qui Planetam passim emovet, & motum ejus compositum præstat buccis deformem. Si quæras, An-non per compositionem aliquam circulorum confici possit Orbita Planetæ Elliptica? Omninò, inquam, qui hoc tentaret fuit, dum in vivis fuit, Davides Fabricius, Mathematicus Frisius, remque quadatenus est adsequutus, apparatu usus Ptolemaico: motu scilicet circelli alicujus regulari circa alienum centrum; hoc est, reverà inæquali, nec ejus simplicis, sed ex duobus compositi, qui centrum Eccentrici* C *libraret in diametro transversâ, quæ esset ipsi* GC *parallela. Ego verò nihil opus esse puto ambagibus hisce* ΑΝΑΙΤΙΟΛΟΓΗΤΟΙϹ, *quæ* CRUCEM *figunt ingeniis, cæcitatem imperant oculis rationis*. &c. Ergo, si Circulorum, aut potiùs talium Ellipsium forma Theoricis Planetarum adficta, CRUCEM ingeniis figit: mutemus terminos, &, ne CRUX figatur ingeniis, CRUCI Planetæ suffigantur; & tunc rotundo ore succlamabunt Astronomi, oculos rationis aperiri, proscribique annosam Veterum cœcitatem.

Pro-

Ptolemæus *lib.* 13. *cap.* 2. *Magnæ Syntaxeos* jubet, *nequis in Machinâ Cælesti rem ita se habere existimet, ut Mathematici fingunt*: &, si rationem inquiras, hanc producit. *Quoniam consentaneum non est*, ΠΑΡΑΒΑΛΛΕΙΝ ΤΑ ἈΝΘΡΩΠΙΝΑ ΤΟΙΣ ΘΕΟΙΣ, Humana cum Divinis conferre: *hoc est*, Machinas humano ingenio excogitatas comparare cum cœlestibus corporibus. *Forsè enim legerat in Regio Psalte*, Quoniam videbo Cœlos tuos, opera digitorum tuorum, Lunam, & Stellas, quæ Tu fundasti. *Psalm.* 8. 4. Antonius Deusingius *in Dissertatione de vero Systemate Mundi pag.* 22. sic discurrit. *Verissimum autem est, quod inquit Author Præfationis de Copernici Hypothesibus, præfixæ Editioni Astronomiæ Copernicanæ anni* 1543. videlicet, *Esse Astronomi proprium causas motuum Cælestium, seu Hypotheses, cùm veras adsequi nullâ ratione possit, qualescumque excogitare, & confingere, quibus suppositis iidem motus ex Geometriæ Principiis, tam in futurum, quàm in præteritum rectè possint calculari. Hoc autem egregie præstitisse Summum Artificem Copernicum: neque enim necesse esse eas Hypotheses esse veras, imò, nec verisimiles quidem: sed sufficere hoc unum, si calculum Observationibus congruentem exhibeant.* Sanè Telluris motus, qualis à Copernico adsumitur, falsus quidem, sed possibilis est; nos autem talem voluimus Telluris motum adsumere, qui non solùm falsus, sed etiam impossibilis esset, ne audeat aliquis nostrâ Inventione abuti, & Hypothesim in Thesim reducendo, Tellurem, (quam nos in Speculantis mente tantummodò moveri fingimus) realiter moveri pronunciare.

PROOEMIVM.

Vter Liber faciliùs, parvus-ne, an magnus scribatur?

REM esse difficillimam, &, quæ brevi tempore non possit fieri, *Librũ brevem scribere*, utut Paradoxum sit opinione multorum, mihi est certissimum, & assiduâ experientiâ firmatum. Porrò Librum dicitur scripsisse, qui aliquam Artem, v.gr. ita edisseruit, & dilucidauit, ut nihil necessarium omiserit: & hoc paucis foliis præstare, arduum & difficile est. Et quidem hanc difficultatem, nunc ob oculos habeo: Lovanii enim ante viginti-quatuor annos Astronomiam Rectilineam scripsi, in quâ multa folia consumpsi, & delineavi Schemata, quæ præter Cruces tres magnâ linearum multitudine præpediebantur. Posteà successu temporis has ipsasmet Cruces recogitans & in eis torqueri ingenium videns, unam deposui, & novis Figuris delineatis rescribere totum Tractatum debui, ut lineæ, & expositio consonarent. Iam tandem, re altiùs considerata, secundam etiam Crucem ab Schematibus abstuli, & unicam tantùm reliqui; quæ, ut explicaretur, diffusâ per multa folia oratione non eguit. Ecce, ut ex libro magno parvũ facerem, annos viginti quatuor non sine fructu, ut existimo impendi. Et, quia unica tantum linea ad saluanda Cœlestia Phænomena non sufficit; & Crux nonnisi duas præ se fert, audebo dicere, has nostras Theoricas simplicissimas esse, & simpliciorum inventionem prudenter sperari non posse. Illas *interim* perpende, & examina: & vive felicibus annis.

ARTICVLVS I.

De Terminis, & Characteribus, quibus Crucifixa utitur Astronomia.

Num. I.

Conceptibus utũtur Angeli, verbis homines, ut ideas, quas mente formarunt, manifestent: &, quia hæ sunt in singulis Facultatibus variæ, necessarium omninò fuit, ut verba propria, & specialia singulæ Facultates haberent. Vnde nemo mirabitur, si Vrania hæc nostra, quæ novam viam ingreditur: aut novâ sibi formet nomina, aut antiqua in novâ significatione recipiat. Ergo, ne logomachiæ nos præpediant, Lexicon hoc breve præmittamus.

De Astronomicis vocibus.

ΟΥΡΑΝΙΗ, est Astronomica scientia, quæ loca Stellarum determinat, & motus earumdem metitur.

VRANIA RECTILINEA, est Astronomia, quæ exclusis circulis Planetas, aut etiam inerrantes Stellas crucifigit; & per lineas rectas, ut Cometas Keplerus, transmittit.

CRVX, est Planetæ Theorica, seu Hypothesis: nam sicut alii *Sphæram, Orbitam, Circulum*, &c. *Solarem, Lunarem, Iovialem*, &c. dicunt, sic nos *Crucem Solarem, Lunarem, Iovialem*, &c. appellamus.

Crucis stipitem SI, quia per illum adscendunt, & descendunt Planetæ, ΠΛΑΝΗΤΌΔΡΟΜΟΣ, *Planetæ cursus* in cõmuni: & in particulari ΗΛΙΌΔΡΟΜΟΣ, ΣΕΛΗΝΌΔΡΟΜΟΣ. &c. *Solis cursus, Lunæ cursus*. &c. nominabitur. Vox enim *cursus* non solùm currendi actum, sed ipsum stadium, in quo currere solemus, significat: unde etiamnum Romæ, platea illa, in quâ de præmio contendunt Cursores, *Cursus* dicitur.

Eamdem ob causam linea LD. vocatur ΨΕΥΔΌΔΡΟΜΟΣ, quia per illum Planetæ Medii, seu Ficti decurrunt.

Sed, & singula puncta, & linearum partes in Vranicâ Cruce (Theoricâ) convenientia vocabula sortiri debent.

In Planetario stipite, punctum S. dicitur *Caput* ἈΦΌΓΕΙΟΝ, *Summa Absis*, & punctum I. *Pes*, ΠΕΡΊΓΕΙΟΝ, *Absis infima*. & punctum C, in quo semitæ Planetariæ secantur, *Cor, centrum*-ve poterit dici. Est CS. stipitis superior pars: & CI. est inferior.

Pseudodromus DL, habet duo brachia: & CD dicitur *dexterum*, seu *occidentale*: & CL, *orientale*, & *sinistrum*, seu *lævum*.

Hę literę, ut facilitati consuleremus, ex nominum initio desumpsimus: nam S. *superiorem partem*; I. *inferiorem*; D. *dexteram*; L. *lævam*; C. *Cor*, vel *Centrum significant*.

Camelus, ut *Art.* 2. *Acroas.* 4. dilucido, est chorda cogitata, quæ è sublimi demittitur. Hoc nomine intelligũt Nautę crassissimũ; quo vel subriguntur antennæ, vel anchoræ ligantur, & firmantur. Vnde lux verbis Christi dicentis, *Camelum faciliùs, & expeditiùs posse per acûs ocellum imitti, quàm divitem in regnum Cælorum.* Non enim animalia per acuũ foramina trajiciuntur, sed fila. Nec mirabuntur Astronomi, si Camelum ad Æthera propelli audierint, eumq; in membra distingui: si enim Draconem Cœlo donare priscis licuit, ejusq; caput ☊, caudamq; ☋, (ut de ventre nîl dicam) loco & charactere distinguere, licebit etiam nobis Camelum Cœlo inscribere, eumdemq; Capite, Corde, Zonâ, aut Cingulo, Vmbilico, Pede, membrisq; aliis, si ratio, & necessitas postulet, exornare. Accedit; quòd sicut in Aplane Europæi Draconem, sic etiam Indi Camelum collocent: & sic sub utrâque figurâ (animalis, & chordæ) Astronomis servire poterit.

Planeta est duplex; Medius, (seu Fictus) Verusque. Ille ad libellam per lineam LD. ab L in D, & à D in L libratur: hic ab S deorsum labitur, & ab I, iterum resilit in S. Et motus hi *reciproci* vocari possunt. Quia totam interdum Crucem librari volumus, hunc motum *Trepidationem* appellamus.

Li-

Lineæ vocantur *Sinus*, *Tangentes*, & *Secantes*: & hæc nomina in communi significatione retinentur.

Synarithmus, est numerus, qui debet addi: *Exarithmus*, qui debet extrahi: & *Logarithmus* est sinus artificialis, & *Antilogarithmus*, Antisinus.

Hæc de linearum, & numerorum ad Motum pertinentium nominibus præmisisse sufficiat: sed, quia Motum tempus metitur, (vel, ut Aristoteles loquitur, numerat) etiam de Temporis variis mensuris, & specialibus earumdem nominibus aliquid subscribamus.

Tempus Civile, seu *Naturale* illud est, quod motus diurnus (Solis, aut Firmamenti illud sit) determinat. Est mensura sensibilis, & universis nota.

Præscriptæ diei in 24. horas divisioni in Oscillatoriâ Astronomiâ noluimus præjudicare: & ideò diem in horas 24. distinximus: Sed, quia horarum minuta in captum hominum vulgarium non cadunt, ut calculo consuleremus ad centenariam, millenariam, &c. divisionem recurrebamus. Eodem modo gradus divideremus: &, quia plurimùm illa centenaria distributio Logistam adjuvat, eamdem impræsentiarùm retinebimus.

Et porrò, siquidem Alphonsinis, Copernicanis, & aliis licuit in 60. scrupulos diem immediatè secare: etiam mihi, vel tibi liceret in 100. momenta immediatè dividere, & progredi distinctione denaria. Cæterùm, ne nimiùm à methodo communi absimus, 24. in die horas, & 360. in circulo grad. retineamus.

Tempus totum illud est, quod cadendo ab S. in I. & resiliendo ab I in S. Planeta impendit. Et hoc tempus, quantumcumq; illud sit à nobis, dividitur in 360. partes.

De Characteribus Astronomicis.

PRæter voces, etiam suos characteres Vrania Rectilinea habet. Sunt præcipui.

a] Terra non est Planeta; nam jacet in Mundi centro immobilis: cæterum, si essemus in Lunâ, tanquam quædam Luna pulcherrima suspiceretur. Eam Copernicani numero Planetarum accensent: non tamen omnes, ut Thesim ejus motum admittunt: multi enim se in hypothesi cóntinent; &, ut facilitati supputationum consulant, eam moveri supponunt.

PLANETAE.		ASPECTUS.	
☼	*Sol verus.*	☌	*Conjunctio.*
☾	*Luna.*	⚹	*Sextilis.*
⊕	*Terra.* a	□	*Quadratus.*
☿	*Mercurius.*	△	*Triangularis.*
♀	*Venus.*	☍	*Oppositio.*
♂	*Mars.*		VARII.
♃	*Iuppiter.*	☊	*Caput Draconis.* b
♄	*Saturnus.*	☋	*Cauda Draconis.* c
	SIGNA.	C.	*Centrum Crucis.* d
♈	*Aries.*	⁂	*Planeta fictus.*
♉	*Taurus.*	∔	*Numerus positivus.* f
♊	*Gemini.*	—	*Numerus negativus.* g
♋	*Cancer.*	≒	*Distinctio inter totum, & Partes.* h
♌	*Leo.*	S.	*Summitas Crucis.*
♍	*Virgo.*	I.	*Infimum punctum.*
♎	*Libra.*	D.	*Dexter terminus.*
♏	*Scorpio.*	L.	*Levus terminus.*
♐	*Sagittarius.*		
♑	*Capricornus.*		
♒	*Aquarius.*		
♓	*Pisces.*		

b] *Caput Draconis* illud dicitur punctum, in quo Planeta ab Austro in Boream veniens per Eclipticam transit.

c] Et punctum oppositum *Cauda Draconis* nominatur.

d] *Centrum*, est punctum inter absides medium: punctum C, videlicet, in quo Planetódromus, & Pseudódromus secantur.

f] Si hoc signum ∔ præcedat, numerum esse positivum significat: si sequatur, esse abũdantem. Abundans dicitur; qui est non tamen integrâ unitate, major verò.

g] Si autem hoc signum — præcedat, numerum esse negativum (hoc est, minorem nihilo) denotat: si sequatur, esse deficientem. Est autem numerus deficiens; qui est, non tamen integrâ unitate, minor verò.

h] Tandem hoc mihi signum ≒ totum à partibus distinguit: unde idem est scribere grad.24 ≒045. ac grad.$24\frac{45}{1000}$: & est noster modus scribendi facilior, si in denariâ (quo nomine centenariam, millenariam, &c. comprehendo) divisione maneamus.

Et hæc sufficient, ut in vocum, & characterum

rum ſignificatione conveniamus. Vale *interim*: & Crucifixus Mundo Cœlum hoc Crucifixum ingredere: &, quia innumerabilis linearum multitudo, in Ptolemaicis, Copernicæis, Tychonicis, Lansbergianis, &c. Theoricis tuum intellectum obtundit, & confundit: in ipsâmet Naturâ, (quæ pauciſſimis contenta eſt) & in noſtris Rectilineis Theoricis, (quæ Parcum Naturæ Genium imitantur, nec patiuntur Planetas per mæandros, & ambages traduci) lauda ſimplicitatem.

ARTICVLVS II.

Circulares ſint, an Rectilineæ Cœleſtium Planetarum ſemitæ.

Num. II.

SVmpsêre Antiqui Circinum, Erronumque Cœleſtium Hypotheſes, quâ licuit brevitate, & ſecuritate delinearunt. Sed illis prima, & ſumma difficultas fuit, ubi primum Circini pedem collocarent. Quænam ante Græcos fuerit ſententia Philoſophorum, neſcimus: vix enim nos docent Hiſtoriographi, an Heliocyclium Mundum Ariſtarchus primus excogitaverit; an verò à Majoribus traditum promoverit, & dilucidaverit? Antonius Deuſingius de Syſtemate Copernicano *pag.* 3. proponit differentes ſententias, & ait. *Plato quidem, & poſt eum Ariſtoteles, Ægyptos ſequuti, omnes Vniverſi motus circulares circa Terram in medio totius collocatam fieri pro rato habuerunt: Solemq; inter Planetas proximè ſupra Lunam collocarunt: atque hi præter ſeptem Planetarum motus proprios, atq; diurnam circumvolutionem, plures circulares motus non agnoverunt.* Ecce ipſi primum Circini pedem in Terrâ, veluti in centro collocantes, Lunæ, Solis, ac cæterorum Planetarum Orbitas delinearunt. Circini autem ſui primum pedem in Sole, veluti in centro poſuit, & circa eumdem Terræ deſcripſit circulum Ariſtarchus, de quo idem Author: *Neq; verò à Recentioribus demum hoc Mundi Syſtema excogitatum fuit, ſed vetuſtiſſimæ Antiquitati Inventores ſui debet: quippe harum Hypotheſium Author præbetur Ariſtarchus quidam, Samius, qui quadrigentis ante Ptolemæum annis floruit.* Putat Blancanus Ariſtarchum Hipparcho fuiſſe annis 200. antiquiorem: Ricciolus hos annos ad 140. contrahit, nam Ptolemæus *lib.* 3. *Almageſti cap.* 2. Solſtitium ab ipſo primæ periodi Calippi, quæ cœpit ante Chriſtum anno 330. obſervatum producit. Et hanc Ariſtarchi opinationem novam, & inauditam fuiſſe, & cum ſcandalo multorum traditam, produnt Antiquæ Hiſtoriæ; nam Cleanthes, (ut Plutarchus *in lib. de Luna facie* teſtatur) Ariſtarchum ob ſacrilegam impietatem in judicium vocavit, quod Sacra Veſtæ loco dimoviſſet: Terra enim dicebatur *Veſta*: [unde Ovidius. *Vi ſtat Terra ſuâ: vi-ſtando Veſta vocatur,*] & videbatur Veſtæ Numen auferre, qui Terram vi-ſtare negaret. Sanè hæc de motu Telluris ſententia, quidquid Cleanthes, & alii objiciant, fuit Ariſtarcho antiquior, licèt ab illo reputetur inventa: nam, & ipſe Copernicus ſe fuiſſe primum, qui Terram circa Solem volveret, exiſtimavit, quia de Ariſtarchi placitis nullam habuit notitiam: Sic etiam Philolaus (cujus nomen Iſmaël Bullialdus libro impoſuit, in quo Terram circa Solem agitare conatur) Solem in Mundi medio, ante annos 150. eſſe juſſerat: & hoc Cleanthes, & alii Philoſophi ignorabant. Admittebat Philolaus quaternarium Elementorum numerum: at Ignem in Mundi centro, hoc eſt, in Sole conſtituebat. Plutarchus. *Ignem in medio* (in Sole) *collocabat, aſſerens ipſum eſſe Vniverſi focum.* Et rurſum. *Philolaus Pythagoricus Terram in Orbem circumvolvi exiſtimabat circa Ignem* (Solem) *per circulum obliquum conſimili modo, qui* (apud Ariſtoteleos) *eſt Solis, & Lunæ.* Floruit Philolaus ante Chriſtum anno 430. Et Plato naſcitur anno 440. & tanti fecit Philolaum, ut ejus manuſcripta ab hæredibus emerit quadraginta

ta minis Alexandrinis: imò, & Timæus Platonis nihil est aliud, quàm Philolai Philosophia ad dialectum puriorem, & eloquentiorem translata. Aristoteles, cujus ævo utraque erat sententia probabilis, nascitur ante Christum anno 384: & moritur anno 322. ut insinuat Laërtius. Et tandem Aristarchus ante Christum circa annum 280. floruit: & Ptolemæus observabat Sydera anno post Christum 136. Non ergo Aristarchus, sed ipso antiquior Philolaus, Systema Heliocyclium, in quo Terra movetur circa Solem, invênit.

Dixi Aristotelis ævo utramq; opinionem visam fuisse probabilem; habebat enim alterutra Patronos suos, & in Scholis publicè defendebatur. Proderit eumdem audire, qui *libr. 2. de Cælo. cap. 13. text. 72.* sic inquit. *De situ ipsius Terræ non eamdem omnes opinionem habent: sed plurimi quidem in medio illam jacêre dicunt, qui totum Cælum finitum inquiunt esse. Ii verò, qui Italiæ partem habitant, & Pythagorici vocantur, contrarium asserunt: namque in medio quidem ignem* (Solem) *esse aiunt, Terram autem unam esse Stellarum, ferriq;* (motu annuo) *circa medium* (Vniversi centrum, seu Solem) *noctemq; atque diem* (motu diurno) *efficere*. Præscripserat ergo in Græciâ Ægyptiorum Systema, quod Terram in centro Vniversi constituit: & obtinebat in Italiâ apud Pythagoreos Philolaica de annuo, & diurno Terræ-motu sententia.

Duæ istæ Scholæ, tametsi oppositis fundamentis insistant, in circulorum descriptione conveniunt; quoniam supponit utraque esse Planetarum semitas circulares. Verùm enim verò cœlitùs habitis observationibus noluerunt satisfacere Circuli; aliaq; Stellæ in Tabulis Astronomorum loca; & alia in Zodiaco occupabant. Multum adlaboravit Ptolemæus, ut numeros Veterum Ægyptiorum corrigeret, & legem Syderibus imponeret, cui satisfacerent. Illa autem tametsi sub initium obedire sunt visa, post paucos annos nimiùm exorbitarunt. Voluit Alphonsus Rex Ptolemæum oneri immenso succumbentem adjuvare, sed voluit: nam thesauros prodegit, quin potuerit idoneos reperire Ministros, qui distantias syderum cœlitùs observarent. Successerunt Copernicus, Tycho, Lansbergius, & Longomontanus, & omnes, cùm exorbitantias Theoricarum suarum speculantur, se solantur dicendo, *In magnis voluisse satis*. Hinc Iuniores occœperunt fastidire Circulos, & opinari sedulò Planetarum semitas non esse sphœricas. Et quidem Planetas non moveri per circulos supponunt Keplerus, & Bullialdus, quibus etiam doctissimus assentitur Hevelius; & malentes rem ad ovum reducere, quàm ab ovo resumere, descripserunt Ellipses, seu Ovales Figuras, per quas Planetas universos propellerent. Noluerunt tamen terrenis legibus substantiæ obedire Cœlestes, & debuerunt Astronomi alias vias, si fortè illæ Planetis placeant, delineare. Sed sunt adhuc rebelles, unde Ricciolus *in Almag. sui libr. 9. sect. 2. cap. 5. pag. 268.* exclamant. [Post tot Figuras Geometricas, quas hactenus Astronomi accommodare conati sunt motibus cęlestibus, nulla adhuc planè satisfacit phænomenis omnibus unius Planetæ legitimè observatis, quidquid jactent illi, & præsertim Lansbergius, subdens: Hoc autem in Hypotheses potiùs confictas, quam in observationum defectum referunt non pauci.] & paulò post. [Necessitas autem hypotheseos orta videtur potiùs ex nostrâ imbecillitate, vel consuetudine, quam ex naturâ motuum cælestium, prętertim cum non habeamus observationes omnes, & singulas, quæ totam unam periodum per partes quotidiè exploratam, nobis manifestent, ejusq; rationem constantem exhibeant; ideoq; reliquas ęquationes mediorum motuum, quos ad faciliorem calculi usum finximus, cogimur quodammodò venari ex necessitate alicujus figuræ geometricæ, cujus legibus adstricti sint Planetę. Et hinc nimirùm esse videtur, quod nũquam subtilitatem veritatis Astronomicæ consequimur. Venamur enim iter Planetarum per viam à nobis fictam. At, si haberemus observationes sufficientes, & singulis diebus habitas, possemus fortasse rationem horum motuum reddere absq; legibus Geometriæ, & per leges purè logisticas, seu per rationes, ac proportiones numerorum valdè reconditas.]

Ego dudum dimisi Circinum, & experiẽtiâ doctus Circulares, Ellipticas, & Ovales figuras esse Cœlis infensas, *cæca regens filo vestigia*, per lineas Rectas in hoc Æthereo labyrintho discurro, Orthogrammamq; Vraniam tandem aliquando describo. Et quid, si præ-

præstitura sit, quod Sphœrica, aut etiam Elliptica, præstare, nec potuit, nec poterit? Nulla in novâ hac, & inauditâ Hypothesi, si de solâ Supputatione agatur, repugnantia relucet. Sumamus ergo alterum calamum, &, quæ in adolescentiâ concepimus, fuimusque in ætate fortiori meditati, ne inter veteres Palympsestos pereant, describamus. Circino igitur exesse jusso, solo Lineali instructi, Theoricas Cœlestes insculpamus Tabulis Æternitatis.

Proderunt hæ Theoricæ, non solùm, ut in Eruditione, sed etiam, ut in Pietate crescamus; dum enim perpendiculares lineæ in horizontales labuntur, Crucis figuram formant, cui motus universos suffigunt, ut constet verè cecinisse Psaltem Regium, *Cælos gloriam Dei enarrare, ejusq; laudes Firmamentum concinere.* Ergo non est de nihilo Pythagoricorum sententia, si debito modo exponantur Cœlos enharmonicè moveri dicunt, & suavissimam Musicam motuum varietate excitare. Et libenter assentior: quoniam Creatoris omnipotentiam immensitate molis Cæli prædicant: & cruciformi motu misericordiam Redemptoris: ut videantur Ætherea voce edicere, *Hoc signum Crucis erit in Cælo, donec Dominus ad judicandum venerit.*

Vt audieris, erige ad Deum cor, & devotè succlama, *Fiat voluntas tua, sicut in Cælo, & in terrâ.* Aperi oculos, & attentè considera æternam beatitudinem tuam, ab hac similitudine, & figurâ pendêre. Sint tibi, quæso, Cœlestes globi exemplo: sicut enim illi suos motus Cruci affigunt, sic etiam tu mentis, & voluntatis motus Cruci affige: &, ut S. Benedictus *in Regul. cap. 4. num.* 50. te monet, *cogitationes malas, cordi tuo advenientes, ad Christum* (crucifixum) *adlide.*

ACROASIS I.
De Tempore.

❧ Num. III.

Illud esse mensuram motûs Aristoteles asserit. Et licèt Philosophi disputent, aut etiam dubitent, an assentiri debeant? Astronomi adquiescunt, ejusq; Resolutionem unanimi consensu admittunt.

Notissima temporis pars est dies, motu Solis definita, & expressa: nam Solis annuum motum Soli Astronomi sciunt; menstruum, hebdomadalemque numerant Arithmetici: diurnum verò propriis oculis, etiam rustici, & indocti percipiunt, & nemo eum nescire potest. Sanè nihil de sœculis, lustris, olympiadibus, annis, mensibus, & hebdomadibus, scivisse Veteres, & solummodò dies numerasse, constat ex Palæphato, qui sic ait. *Mortuo Vulcano regnum suscepit Ægyptiorum Sol, Vulcani filius, illudq; rexit dies 4477. qui annos conficiunt 12. mens. 3. & dies 4. nam Ægyptii aliam computãdi tum temporis rationem ignorabant: omnia enim unius diei orbitâ, definiebant. Duodenum verò mensium numerum tum demum descripserunt, cùm vulgò Mortales Regibus vectigales haberi cœperunt.* Sic ille *libr.* ΠΕΡΙ ΑΠΙΣΤΩΝ. *pag.* 130. juxta Græco-Latinam Editionem, quam exornavit Tollius, anno 1649. Diurnum tempus ΝΥΧΘΗΜΕΡΟΝ appellant Græci; *diem naturalem* Latini, ut ab Artificiali distinguant: nam vulgò *artificialis* nomine tempus intelligunt, quod ab ortu ad occasum procurrit. Origano nomen istud nõ placet: sed, cur tempus in re tenui teremus? Vocetur ille, ut velis, modò nomina distinctè intelligamus. Vide, quæ superiùs diximus *Art.* 1. *§. Tempus.* ubi Civile distinguimus à Planetario.

Dies constat horis 24: cur non 25? Esset facilior calculus, & omnia correspondèrent meliùs. Aliqui diem in scrupulos 60. dividunt, sed dum calamo volunt consulere, nos majoribus difficultatibus implicant, & irretiunt. Ergo præstat diei in horas 24. antiquam, & præscriptam, & universis notam divisionem retinere, ut facilitati consulatur. De hoc argumento disserui in Arithmeticâ *à pag.* LXI. & *num.* XXII.

E diebus hebdomades menses, & anni constituuntur. Arcades, & Chaldæi trimestres numerabant annos: nempè, annos quatuor ex æquinoctio verno, ad æquinoctium vernum: nam ipsis, quæ à nobis *Stationes* dicuntur (Ver, Æstas, Autumnus, Hyems) *anni* nominabantur. Romulus menses decem annum habere voluit. Vnde *Fast.* 1. Ovidius.

Quod satis est utero matris, dũ prodeat infans,
Hoc anno statuit temporis esse satis.

Alii illum aliter composuerunt; considera sequentes lineas. Anno enim accensuit.

Phi-

	Dies.	*Hor.*
Philolaus	354	12
Aphridius	365	0
Arphalus	365	13
Sosignes, & Iulius Cæsar	365	6
Persæ, & Ægyptii per Lunam	360	0
Proclus Ægnatio Dante teste	364	0

Et ex his anni mensuris nos hodie Iulianâ utimur in Europâ communiter.

Qui numerant, supponere debent aliquod punctum, unde initium computatio desumat. Hoc punctum Chronologi *Epocham*, seu *Ærã* appellant, & sex celeberrimas habent: videlicet, Mundi, Olympiadum, Nabonnassaris, Alexandri, Iulii Cæsaris, & D. N. Iesu-Christi.

De ætate Mundi opiniones sunt variæ. Nicephorus *libr.* 1. *Hist. cap.* 10. numerat ab Orbe condito ad Christum annos 5500. Rex Alphonsus 6984. Eusebius in Chronico 5199. S. Isidorus *libr.* 1. *Orig.* 5220. S. Cyprianus suo tempore numerabat annos 6000. ut habet *in libr. de exhortatione Martyrum.* Et S. Hieronymus *in Epist. ad Titum*, & S. Augustinus *libr.* 12. *de Civit. Dei.* Suo ævo vix esse 6000. completa asserunt. Romanum Martyrologium annos ponit 5199. Origanus *in Introd. ad Ephem. cap.* 1. *pag.* 21. *in pr.* statuit 3950. Sed 3949. ponit in Ephemeridibus: & hunc vult esse computum juxta Sacrarum literarum, & Historiæ veriotis documenta. Asserit etiam, Christum natum fuisse juxta Hebræos anno 4760. juxta Græcos anno 5508. & juxta Latinos ann. 5198. Consonat Origano Argolus; quia enim anno Christi 1660. v. gr. 5609. numerat, Christi nativitatem in ann. 3949. debuit ponere. Iacobus Gordonus *in Chron.* in exeunte anno Mundi 4001. illam constituit. Tandem Longomontanus Christi annis, adjicit 3964. ut Mundi annos addiscat.

Ab Olympiadum initio annos Ægyptios 775. & dies 13: à Nabonnassare annos Ægyptios 147. & dies 131: ab Alexandri morte annos Ægyptios 323. & dies 131. & ab Ærâ Cæsaris annos 45. etiam Ægyptios, & dies 12. supra Christi Æram vulgatam Philippus Lansbergius enumerat.

Æra autem Cæsaris incepit ante æram Christianam annis Ægyptiis 45. & diebus 12. ut dicebamus; Iulianis verò 45. & die 1.

Et hîc obiter nota, Aeram Christi esse certam, licèt differant Authores, cùm agitur de ætate Christi: nam æram sumimus ab illo anno, & Christianam vocamus, quia tunc Christum natum fuisse crediderunt Antiqui (falsi fuerint, aut non) & ab illo anno characteribus specialissimis insignito annos Christiani numeramus.

Annos in Dies converto.

DVplex est hodie Annus in usu apud Astronomòs: Ægyptius, & Iulianus: ille diebus 365. pręcisè constat: hic autem diebus 365: & 6. horis componitur. Porrò, si annorum numerus per dierum, qui in anno clauduntur, numerum multiplicetur, habebitur dierum numerus, qui investigatur. Et multiplicationi poterit servire sequens Abacus.

Anni.	*Anni Ægyptii.*	*Dies Iuliani.*
1	0365	0365.25
2	0730	0730.50
3	1095	1095.75
4	1420	1461.00
5	1825	1826.25
6	2190	2191.50
7	2555	2556.75
8	2920	2922.00
9	3285	3287.25
10	3650	3652.50

Datus quidem annorum numerus deorsum scribatur, & juxta communes Multiplicationis Regulas ex Abaco numeri convenientes sumantur, & Summa dabit dies, quos quærimus. Doctrinam illustremus exemplo. Quot dies in annis 4697. numerantur.

	Ægyptii.		*Iuliani.*
4	1460	4	146100
6	2190	6	219150
9	3285	9	328725
7	2555	7	255675
Summ.	1714405		1715579.25

Anni igitur 4697. si Ægyptii sint, dies 1;714,405. complectentur: si verò sint Iuliani dies 1;715;579. & 6. horas: quoniam duæ notæ ultimæ in Summâ semper sunt centesimæ partes unius diei; adeòque, vel 25. vel 50.

50. vel 75. quia centesimæ diei partes sunt, vel 6. vel 12. vel 18. horis respondent.

Hic Computus est expeditissimus: *interim* ab illo te eximet nostra Arithmetica *pag.74. 75. 76.* ibi enim Tabulas, quæ convertunt in dies annos Ægyptios, & Iulianos, invenies.

Dies in Horas converto.

DAnt horas dies, si per 24. dierum numerus multiplicetur. *Vt autem numerum per 24. multiplices, illum duplica, & duplicatum bis postscribe*. Regulam uno, aut altero exemplo dilucido.

1	A	148	424
2	B	296	848
2	C	296	848
2	D	296	848
24	E	3552	9176

Vt quot in unâ die horæ numerentur, definiam, scribo 1. in A, subduco lineam, nam A summam non ingredietur. Duplum (nempe, 2.) subscribo in B: illudque bis postscribo in C, & D. Subduco alteram lineam: & B, C, & D: reduco ad unam summam, & adquiro E, unde 24. horas in unâ die contineri pronuncio. Sic similiter, si scire velim, quot horæ annos 148. conficiunt, hunc annorum numerum scribo, ut in A: & ejus duplum, ut in B: hoc posteà duplum bis postscribo, ut in C, & D: & demum B, C, & D colligens, reperio 3552. horas, ut in E. Assero igitur 3552. horas in 148. diebus contineri. &c. Vide Arithmeticam nostram *pag.86. b. num.* 137.

Dies in Minuta Prima converto.

DIes in 24. Horas: Hora in 60. Minuta immediatè dividitur: unde Dies 1440. Minuta prima complectetur. Vt autem Dies in Minuta convertas, hac lege utaris. *Datum dierum numerum quadrupla; & posteà simplum scribe, quadruplum unâ sede postscribe, & iterum ulterius postscribe; horum trium numerorum Summæ adde notam* [o] *cerum, vocant: & habebis numerum minutorum, quem quæris*. Pono exemplum.

10	A	0365. *Dies.*]	*Annus*
40	B	1460	
10	C	0365	
40	D	1460	
40	E	1460	
1440	F	52560	
14400	G	525600′.	*Ægyptius.*
	H	360	
	I	525960′.	*Iulianus.*

Si enim 10. Dies sint in minuta dissolvendi: Scribo illos in A, & quadruplo in B. Duco lineam. Simplum scribo in C, quadruplum postscribo in D, & iterum postscribo in E. Tunc C, D, E, in summam redacta, dant F: & addito cero, dant G. Ergo 10. dies habent 14,400. minuta.

Quot autem habebit totus annus Ægyptius? Eodem modo procedo. Simplum (0365. dies) scribo in A: & illos quadruplo in B. Lineam, ne numeri numeris confundantur, subduco. Simplum scribo in C: quadruplum postscribo in D: & iterum postscribo in E. Hæc tria C, D, E, simul sumpta, dant F: & addito cero, dant G. Annus ergo Ægyptiacus continet 525,600. minuta. Quibus, si addas 360′. (tot enim clauduntur in 6. horis) habebis Annum Iulianum in I, constantem ex 525,960. minutis.

AGROASIS II.

De Motu. Describit Theoricam, Planetis universis communem.

Num. IV.

ANte Annos triginta, vel plures, nonnullas Observationes nostras cum Astronomorum Tabulis conferens, summam differentiam inveni: & suspicari occœpi Sydera non Mathematicis, sed Physicis legibus gubernari. Esset enim mirabile Astronomiam legitimis Fundamētis inniti, & tamen adhuc, quando ætatis supra duo annorum millia superat, balbutire, & omni perfectione carere. Ergo, siquidem à prioribus trita ad Arcem Veritatis non ducit, novam viam aperire debemus. Tu (sis) nos sequere: linguâ & animo fave; nam exsumus ab universis. Novas Theoricas delineamus; &, ut videbis, simplicissimas.

Lamin.

Lamin.43. Figur.21.

At, inquies, quidquid novi aliquis cogitet Invidiæ, subjacebit Censuræ: nam hodie Lectores sunt ægroti, & sicut bonæ infirmis dapes, sic illis conceptus ingeniosi displicent. At parciùs, inquam Ego, contra Lectores conciteris: sunt nonnulli, fateor, quales depingis: at hi ideò sunt subtilium cogitationum inimici, quòd imperiti sint, & dotes, quas nequeunt habere, despiciunt. Sunt verò plurimi, qui ingenio pollent, & speculando proficiunt; & hi doctas, siquas inveniant, speculationes venerantur. Ab his omnem ego favorem, & honorem spero. Cæterùm, si alii insurgant, citò ab illis me expediam, sumam enim stylum, & ab S in I, & à D in L: alteram lineam ducens, confidenter, & religiosè dicam, *Per signum Crucis de inimicis nostris libera nos Deus noster.* Addamq; illos, nisi in Crucem audeant, non posse invadere nostram Hypothesim.

Itaque communis, & Vniversalis omnium Planetarum Theorica, est Crux SI, DL. Planeta est duplex, Fictus (Medius) & Verus: hic cadendo ab S in I, & resiliendo ab I in S: format stipitem: ille currendo à D in L, & ab L in D, recurrendo describit brachia. Concurrunt in C lineæ: ibi angulum rectum conformant, & acutum in Planetâ Ficto: ut in Figurâ XXII. videre est. Oculus fingitur esse in Planetâ Ficto, & inde Verum Planetam observare.

Et hæc *interim* erit vera, & legitima omnium Planetarum Theorica, quæ sicut simplicitate, sic etiam pulchritudine superat universas.

ACROASIS III.

Gravi Objectioni satisfit.

An hæc nostra Hypothesis Tellurem moveat, & ideò debeat condemnari?

Num. V.

Terram circa Solem annuo motu convertit Philolaus, quem sequuti fuit olim Aristarchus, & sub annum 1500. Copernicus. Hi Terram motu circulari convolvunt: & eorumdem condemnatur sententia, non quia circularem, sed, quia motum admittit: nam absolutè dicit Sacra-Pagina, *Terra in æternum stat.* At, si Theoricæ Cruciformes obtineant, non stat. Debent igitur, æquè, ac Heliocentricæ (Philolaicæ, Aristarchicæ, & Copernicææ) Theoricæ Rectilineæ damnari. Minorem probas. Nam in illis Terra per Crucis brachia à D in L, & ab L in D: per multas leucarum myriades reciprocâ libratione vacillat.

Si te judicii temerarii incriminer, tuam suspicationem roborare conaris, dicendo à nobis *Fictum Planetam* dici, qui *Terra* deberet: nam in illo jubemus Oculum oscillari, & transferri, & oculus sine Terrâ non vadit. Addis, si hic modus cautè loquendi toleretur, licere unicuique esse Copernicæo, modò Terram non nominet, sed tantùm dicat in Orbe magno Oculum motu annuo circa Solem converti.

Non urgeor: immò, nec tangor quidem, quando se triumphare existimat argumentator.

A Terræ nomine me abstinere, inquit ille. Fateor. Et quid inde mali: quis enim mihi legem posuit, vi cujus Terram nominare deberem. Æthereas Hypotheses describo, non Terrenas: & ideò nec Terrâ, nec ejus nomine indigebo.

Sed me consultò à Terræ nomine abstinere succlamat. Esto. Volui occasionem succidere, nequis à me Terram hinc inde oscillari affirmaret.

At Oculum à me moveri inculcat, qui nequit sine Terrâ moveri. Hîc tantisper hæreamus. Quid unquam de motu Oculi dixi, quid-ve dicam inferiùs? Acroasi præcedenti dixi, *Oculus fingitur esse in Planetâ Ficto, & inde Planeta Verus observatur.* Non ergo assero, quæ me fingere obtestor: &, si ubicationem fictam, & motum fictum adtribuo Oculo, non illum realiter per brachia nostræ Crucis transfero.

Esto Planetæ Ficti nomine velim intelligere Terram: non ergo eam esse verum Planetam, & verè moveri definio. Ergo, si illa est fictus Planeta; à fictione habet, ut cieatur, & à veritate, quòd stet.

Prætereà, quæ de oculo dicta, ut tibi morem geram in omnibus, sunto de Terrâ dicta. Quid mali. Puta me scripsisse. *Terra fingitur esse in Planetâ Ficto, & inde Planetam Verum observare.* Si fingo, non assero: &, qui motum Terræ asserere prohibent; fingere, ut calculo consulatur, permittunt. Lego in Decreto, quod inscribitur, *Monitum Sacra Congre-*

gregationis ad Nicolai Copernici Lectorem; ejusq; Emendatio, Permissio, & Correctio: inter alia hæc verba, *Nihilominùs, quia in iis* (Mundi Revolutionibus) *multa sunt Reipublicæ utilissima, unanimi consensu in eam iverunt sententiam, ut Copernici Opera ad hanc usque diem impressa, permittenda essent, prout permiserunt, iis tamen correctis, juxta subjectam emendationem, locis, in quibus non ex hypothesi, sed asserendo de motu, & situ Terræ disputat.* Et in correctione cap. 6. libr. 1. pag. 6. sic legi jubetur. *Si tamen attentiùs rem consideremus; nihil refert, An Terram in medio Mundi, an extra medium existere, quoad solvendas Cœlestium motuum apparentias existimemus; omnis enim. &c.* Permittunt igitur Eminentissimi de motu Terrâ ex hypothesi loqui: & tamen Rectilineæ Theoricæ nîl de Terrâ habent, nihil asserunt de Oculo, sed ad mensurandum, & resolvendum Triangulum, illum apud angulum, Planetæ Vero oppositum, locari fingunt.

ACROASIS IV.

Eamdem Cruciformem Theoricam Oculo immoto, sed non ita clarè, & expeditè delineat.

Num. VI.

OStendi non esse bonam consequentiam: *Hæc Hypothesis, ut Oculus moveatur, exigit: Ergo ut Terra.* Ostendi motum fictum, & hypotheticum licitè posse ipsi Telluri adscribi; sed, quia nova hæc nostra doctrina ab his non dependet quæstionibus, sumo alterum calamum, & analogam Theoricam, in quâ Oculus non moveatur, delineo: Schema præsens, quod Generalem Planetarum Theoricam repræsentat, considera.

Lamin. 44. Figur. 4.

Sit C. *Oculus, aut Terra immobilis, per cujus centrum duæ umbratiles lineæ ducantur;* OQ *perpendicularis, &* DL *ad libellam. Ab* A *in sufficiente altitudine ducatur Camelus* AY, *cujus punctum infimum* Y *vocetur Bolis: punctum* S. *Caput, Græcè autem* ΑΠΟΓΕΙΟΝ; T *cor;* V *Cingulum;* X *Vmbilicus;* I *Pes, & Græcè* ΠΕΡΙΓΕΙΟΝ.

Ratio Motuum hæc est. Planeta per suum Camelum labitur ab S in I, & resilit ab I in S: Quando vulgo dicitur esse in Apogeio, tunc est in suæ semitæ puncto supremo S: & quando vulgo esse dicitur in Perigeio, tunc est in suæ semitæ puncto infimo I: & ideò linea SI. *Planetódromus*, vel *Planetæ semita* vocari poterit.

Dum in Camelo Planeta cadit, resurgitq; (videlicet ab S in I, & ab I in S) totus Camelus in dexteram, & lævam oscillat, ita ut ejus Bolis currat ab N. in H, & ab H in N. recurrat. Profectò hoc Oscillationis motu supremæ Planetariæ semitæ punctum S. describit lineam BOZ: pũctum T lineam ÆFR: punctum X. lineam DCL: punctum I, lineam EKP: & tandem punctum Y lineam HQN. Puncta D, & L significãt dexteram, & lævam: nam, quando Camelus est in D. tunc Oculus C est ex parte dexterâ: &, quando Camelus est in L, tunc Oculus est ex parte sinistrâ.

Hæ duæ Oscillationes (Planetæ per semitam SI: & Cameli per lineam ÆR) hanc inter se legem observant. Quoties Stella est in Apogeio S. Camelus est in F: hinc Camelus versus Æ progreditur: &, quando illa est in T, & distat 90. gradib. ab Auge S. ille est in Æ. quando illa ad Perigeium I. pervenit, hic ab Æ. resiliens subit F, & versus R progreditur, ita ut ad R venerit, quando illa redierit ad T: & illa ad S. Apogeium adscendente ipse revertitur ad F.

Linearum longitudo sit hæc. Lineæ TS, & TI. nec non CL, & CD. modulos 100,000. exæquent: XT sit, quantam Planetæ postularit Eccentricitas. Datâ distantiâ Planetæ ab Apogeio intervallum inter C & X, dabit Sinus rectus, & intervallum inter T, & Planetam w Antisinus. Et tandem, quantum Planeta w à C Telluris centro removeatur, determinabit hypotenusa wC. Denique inter A & Y. ponitur infinita distantia, vel saltem tanta; ut, si lineæ BZ, ÆR, DL, EP, &c. non sint rectæ, sint tam similes rectis, ut sine sensibilis erroris suspicione pro rectis possint ab Astronomo adsumi.

ACROASIS V.

Vt doctrinam præcedentem roboret, & dilucidet, exemplum manifestum edisserit.

Num. VII. *Lamin. 44. Figur. 4.*

HAnc Theoricam non sum prosequuturus, nam illâ utar inferiùs, quã Acroasis II. delineat: est enim expeditior, & facilitati

rati calculi accomodatior. Interim, quia hæ duæ Theoricæ æquipollentes sunt, hanc quã Acroasis præcedens tradidit, hoc exemplo dilucido.

Die 2. Decembris anni 1586. Iuliani observavit Vraniburgi Tycho Solem subeuntem in ipso meridie gradum 20 ≔ 20. (aliàs 20.12′.) ♐:& fatetur, exhiberi à suis Tabulis in gradu 20 ≔ 83. (aliàs 20.12′.30″.) tantisper ulteriorem. Nos, ut sciamus locum Solis, Canonem sequentem observabimus.

Distantia Solis ab Apogeio dabit nobis Sinum FT, *cui omninò est æqualis* CX, *& Antisinus dabit lineam* TW, *vel* T△. *illam, si non attingerit nonagesimum gradum; hanc, si excesserit. Eccentricitas* XT *erit addenda, quamdiù Sol superiorem sui Cameli partem ab* X *in* S. *percurrat: & quamdiù inferiorem ab* X *in* I *peragat, subtrahenda.*

Sub illud temporis momentum hos medios Motus colligo.

Apogeium Solis	gr.	95 ≔ 48.33.
Sol ab Aequinoctio		260 ≔ 73.33.
Sol ab Apogeio		165 ≔ 25.00.
Complem. ad semicirc.		14 ≔ 75.00.

Invenio autem pro gradu 14 ≔ 75.

Sinum FT.	*Antisinum* T △.
25,460	96,705
Eccentr. auf.	TX 3,584
	X△ 93,121
Logar. 9.40586	*Logar.* 9.96904

His præmissis, hanc Analogiam expedio.

Si FT *vel* CX.	*Log.*	9.40586.
dat lineam X△.		9.96904.
Tunc Sinus Totus		10.00000.
quam dabit?		19.96904.
Dabit Tangentem		10.56318.

Hæc autem Tangens subtendit angulum XC△. graduum 74 ≔ 70. 85. (aliàs grad. 74.42′.30″.40‴.)

Distantia Solis ab Apogeio.

Media	165 ≔ 25.00	165. 15′ 57″ ‴	
Vera	164 ≔ 70.85		
Diff. (Prost.)	54.15	32. 29	40
Tycho ponit		32. 29	

Nunc ad majorem præcedentis doctrinæ claritatem singula in unum colligamus.

			′ ″
Apogeium Solis	gr.	95 ≔ 48.33	95.29. 0
Angulus OCX		90 ≔ 00.00	90. 0. 0
Angulus XC△		74 ≔ 70.85	74.42.31
Summa		260 ≔ 19.18	260.11.31
Hoc est	♐	20 ≔ 19.18	20.11.31
Observ. Tychonis			20.12.
Calculus Tychonis			20.12.30
Calculus D. Leveræ			20.12.28

Noster ergo Camelus summâ Solem præcisione oscillavit.

ACROASIS VI.

Proponit specialem rationem, ob quam sit admittendus Camelus, & Prosthaphæreses Solares debeant necessariò alterari.

☞ Num. VIII. *Lamin.* 44. *Figur.* 3.

TOrsit me multis annis Astronomicarum, & Opticarum Observationum compositio: non enim conveniunt inter se. In gradûs ab Apogeio nonagesimi Aequatione Eccentricitatem Tycho reperit modulorum 3,584. quorum totus Radius sit 100,000. Et jam fere Astronomi universi consentiunt. Porrò, si hoc admittatur, erit Solis Apogeii à Tellure distantia modulorum 103,584. Perigeii verò modus 96,416. Solis Apogeii logarithmus est 5.01529. Perigeii verò 4.98415. Tunc sic.

Si Sol Apogeius	5.01529.
dat 873.	2.94084.
Tunc Sinus Totus	10.00000.
quid dabit?	12.94084.
Tangentem	7.92555.

Est autem hæc Tangens graduum 0 ≔ 48.07.77. (aut aliàs gr. 0 28′.50″.48‴.) Ergo, quia differentia est reciproca. Solis diameter subtendit.

In Apogeio	gr. 0 ≔ 50.00.	0 30′ 0″
Differentia	1.92.	1 1
In Medio	0 ≔ 51.92.	0 31 1
Differentia	1.92.	1 1
In Perigeio	0 ≔ 53.84.	0 32 2

At Optica inter Apogeii, & Perigeii diametros

metros non reperit nisi modulorum 0=01. 66. (aliàs 1'.) discrimen. Ergo quis Eccentricitatem, cum Æquatione maximâ conciliabit? Ioannes Keplerus in suo Marte Eccentricitatem hanc bisecat. Sed exorbitabunt prosthaphæreses. Quid ergo? *Interim*, dum alii aliter sapiunt, nos discurramus sic.

Sit AC Solis Camelus, & Oculus, seu Terra constituatur in C. CF sit Eccentricitas Optica modulorum 1,792. Sint *Lm*, & *Rm*, ipsi CF æquales, adeoq; tota linea LR continebit Eccentricitatem Astronomicam 3,584. Ergo semitæ Solaris centrum, non percurret lineam *n*R, nec *Fm*. Sed arcum FR. Maxima Eccentricitas erat LR, minima CF: hinc illuc paulatìm, non per lineam rectam, sed per arcum succrescet.

Sed quanta tandem erit linea FA? explicabo. Angulus LCR erat Tychoni gr. 2.3'. 15''. semissis est gr. 1.1'.37''.30'''. & tãtus est angulus RF*m*. Linea FR sit 100,000. Ergo linea FV, vel VR 50,000. Angulus ad V rectus: ad F, vel R. grad. 1.1'.37''.30'''. Ergo anguli FAV, vel RAV. grad. 88.58'.22''. 30'''. Quam ob rem, si FV sit Sinus totus: tunc VA erit Tangens: & FA Secans. Et hæc est nobis necessaria. Porrò Secans

In grad. 88 58'. *est*			5;545,053
In grad. 88 59. *est*			5;635,946
Differentia pro	60''		0;090,893
Pro	6		9,089
Pro	3		4,544
Pro	1		1,515
Pro dimidio	0	30'''	757
Pone iterum	6		9,089
Et iterum	6		9,089
Summa	22	30	34,083
Adde gr. 88 58'.			5;545,053
Summa			5;579,136
Semissis			2;789,568

Distat igitur pũctũ A ab F mod. 2;789,568. quorum FR est 100,000. Et, quia mihi FR (Sol in mediâ suâ distãtiâ removetur à Terrâ semidiametris ejusdem Terræ 10,000. erit intervallum ab A ad F semidiametrorum Terrestrium 278,956=8. Iam ergo Optica conciliatur cum Astronomiâ; & dimidiata Eccentricitas dat duplam prosthaphæresim in mediâ longitudine, quod in Astronomiâ Circulari obtineri non potest.

NOTA.

Num. IX.

FOrtè displicebit aliquibus inter Solis Apogeii, & Perigeii diametros à nobis adsignatum discrimen, qui unico tantùm minuto illas distinguat: quando alii Astronomi, ut suis Tabulis consulant, 2'. & 30''. concedunt. Sed ego ad meum favorem dico, esse adhuc alios, qui minorem differentiam admittant: quod, ut suadeam, subjiciam literas, quas scripsi Lovanii 28. Maji 1643. & ad P. Antonium Rheitam direxi. [Editæ fuerunt cum aliis Lovanii Typis Bouvetiis eodem anno.] Literæ autem, de quibus loquor, sunt hæ.

VIR Humanissimus Florentius Langrenus suas mihi Solares Observationes, quas ann. 1635. & 1636. celitùs adquisivit, liberalissimè communicavit. Sed, ut video, inter ipsum, & me Hortensii, & Kepleri Solis diametrum per radios transmissos metientem, controversia renascitur. Ille ille Telescopio, iste nudo foramine utebatur; errabat tamen ille, quantum enim nuda natura metîtur, tantum vitrum mentîtur. At, quia, & mentiendi sua invariabilis est vitro lex, etiam metienti tametsi mentiens favet. Radios transmissos per Telescopium Langrenus diligentissimè dimensus est Sole meridianum tenente, & perpendiculo suis oscillationibus tempus determinante; tempus, inquam, quod corpus Solare in trajiciendo meridiano ab appulsu ad expulsum consumeret.

Habes in primâ columnâ observationum dies, hora est meridiana, & observationum numerus his literis S.B.T. adnotatur, ut semel habitas, ab iteratis bis, ter-ve possimus distinguere. Cætera ex columnarum titulis sunt manifesta.

Secunda Langreni Tabula ex his observationibus Solis diametrum in quatuor Eccentrici punctis cardinalibus determinat, ut conspicis.

ANNO

ANNO 1635.	Oscill. numerus.		Arcus Æquatoris.			Arcus Eclipticæ.			Locus ☼ ex Tabul. Frisiis.			Declin. Solis.	
			′	″	‴	′	″	‴	Gr.	′	″	Gr.	′
25.Iun. S.	254	0	32	32	7	29	50	42	3	49	34 ♋	23	28
25.Aug.S.	144	0	30	25	21	29	54	46	2	45	32 ♍	10	31
11.Sept.S.	143	5	30	18	23	30	12	56	19	14	31	4	17
15.Sept.S.	143	0	30	12	40	30	10	27	24	7	34	2	22
19.Sept.T.	142	5	30	6	25	30	5	10	27	3	50	1	10
22.Sept.B.	142	0	30	0	0	30	0	0	0	0	22 ♎	0	0
28.Oct. S.	147	0	31	3	32	30	11	37	5	44	25 ♏	13	29
6.Nov.S.	150	5	31	47	49				14	46	55	16	19
18.Dec. B.	156	5	33	3	48	30	28	8	27	30	16 ♐	23	30
1636.													
24.Ian. S.	151	5	32	0	39	30	13	59	5	15	54 ♒	19	1
25.Ian. S.	150	0	31	41	24	29	59	9	6	15	2	18	46
29.Ian. S.	154	0											
13.Feb. S.	146	5	30	57	7	30	9	10	25	32	44	13	3
21.Feb. B.	145	0	30	38	1	30	8	42	3	36	4 ♓	10	13
21.Mar.B.	142	0	30	0	0	29	59	42	2	28	48 ♈	0	59

Hinc colligit Semidiametrum Orbis Solaris esse 114.[005.]Solarium diametrorum,& Ecccentricitatem[770.]infert; si 11400.dent 100000. ex regulâ aureâ 177.dabunt 1552.[63.]cujus sinus est o.gr.53.m.22.sec.39.tert. Cumq;æquatio Solis Æquinoctialis sit multò major addito æquante Solis motum ad loca observata reducit.

Declinationem Solis in primâ Tabulâ ex alieno calculo supposuit; quam, quia à verâ non-nihil aliquando deviat, conatur ex sequentibus observationibus corrigere.

Grad.ab auge.	Solis diameter.			Differ.		Distãtia à Terrâ.		Diff.	
G.	′	″	‴	″	‴				
00	29	50	42			115	18		
				9	18			0	59
90	30	0	0			114	59		
				28	8			1	76
180	30	28	8			112	83		
				8	16			1	78
270	29	59	42			114	61		
				9	0			0	57
360	29	50	42			115	18		

MERIDIANÆ SOLIS ALTITVDINES
Observata à D. Langreno Bruxellæ Anno 1621.

		G.	M.
5	Febr.	23	30
12		25	40
13		26	4
19		28	8
8	Mart.	34	31
23		40	22
24		40	48
29		42	40
6	Apr.	45	55
15		49	0
20		50	45
6	Maji.	55	52
11		57	6
1	Sept.	47	10
2		46	39
10		43	54
26		37	26
30	Octob.	25	7
30	Nov.	17	10

Has omnes Langreni Observationes incepi recognoscere adhibitis quatuor Helioscopiis. Quorum primum constat tubo duorum pedum, secundum tubo pedum octo; utrumq; vitris secundum Batavicam delineationem. Alia duo vitris carent; alterum Solem transmissum

missum recipit in duorum, alterum in distantiâ octo pedum. Sed, quia particularem librum apparo, qui *Heliographia* inscribetur, & statim post *Selenographiæ* editionem dabitur, ne longior sim, Langreniis, quas promisi, & mitto, proprias observationes non adjungo. Vale, Vir optime, & mei in tuis sacrificiis memineris, ut, quem in creaturis, ceu in speculo Conditorem speculor, liceat tandem aliquando videre facie ad faciem. Lovanii 28. Maji 1643.

ACROASIS VII.
An Physica stet à Camelo Cœlesti?

Num. X.

Rejecimus Mathematicas Causas: sed frustra, nisi exhibeamus Physicas, quæ Phænomena præstent, quæ Mathesis non potest. Proponam igitur Fundamenta, ex Naturali Philosophiâ desumpta, quæ præcedentem de Æthereo Camelo doctrinam verisimilem reddant. Sit igitur

FUNDAMENTUM I.

Oportet de Cælestibus, ut de Sublunaribus philosophari. Hoc Assertum, licèt negetur ab Aristoteleis, est certum, & extra Peripatum tam commune, ut à Kirchero *de Magnete libr.3.part.1.cap.1.* ab omnibus admitti dicatur. *Admirabilem quemdam*, ait, *superiorum, inferiorumque Naturarum consensum esse, nullus hucusque Philosophorum negavit.* &c. *Est enim quarumdam rerum Sublunarium ea cum Æthereis corporibus amicitia, ea veluti amoris impatientia, ut nisi amici corporis præsentiâ perfruantur, nullâ ratione intra terminos à naturâ præscriptos contineri posse videantur.*

Mundi Subterranei, &Ætherei metallicam analogiam edifferunt curiosè Chymici, qui fundunt, & purificant Planetas Subterraneos: videlicet, ☉ *Aurum*: ☽ *Argentum*: ☿ *Hydrargyrum*: ♀ *Cuprum*: ♂ *Ferrum*, aut *Æs*: ♃ *Stannum*: ♄ *Plumbum*. &c.

Si nocte illuni oculos ad Firmamentum subrigam, tempe illa Atherea meditabor, in quibus constellationes sunt areolæ, & sydera singula sunt flores, qui aliàs conservant ordinem, & tamen in Galaxiâ sylvescunt. Horti enim nostri nihil aliud sunt, quã quidam artificiales Cœli, in areolas, velut in constellationes distincti: in quibus flores singuli, sunt fragrantes Stellæ systematis Vegetativi. Vnde prodiit illud Axioma Cabalisticum, *Non est herba inferiùs, quæ non habeat Stellam suam superiùs, quæ dicat ei, Cresce.* Florum hanc, & Syderum Analogiam Poëtæ semper supponunt: unde Gongora in Tetrastichis, quæ incipiunt, *En la fuerza de Almeria*: sic cecinit:

Cierto dia, en que le dieron
Los jasmines del Vergel
Estrellas fragrantes mas,
Que claras la Noche vee. &c.

FUNDAMENTUM II.

Num. XI.

Corpora sublunaria habent gravitatem, quâ deorsum trahuntur. Qui Levitatem esse positivam qualitatem, & à Gravitate distinctam asserat, poterit illam adjungere, sine hujus Fundamenti perturbatione. Poterit dicere, *nonnullis sublunaribus corporibus etiam levitatem inesse, quâ sursum ferantur.* Nos autem, qui in Physicis, vocari ea *Levia* diximus, quæ minùs gravia, unam solam materiæ proprietatem concessimus, vi cujus descendunt corpora, si minùs gravibus superponantur: adscenduntque, si supponantur magis gravibus. Dicimus solam gravitatem sufficere: & moneor à docto Magnano solam similiter sufficere levitatem. Sed de hoc ubeὶiùs in nostro Magnete disserui.

COROLLARIUM. *Et, cur non idem dicemus de corporibus superlunaribus.* Oportet igitur designare in Mundo aliquod centrum, in quod Sydera universa labantur. An-ne id erit unicum? Non puto: quoniam, ut experientia suadet, Tellurem Luna, quiq; Planetæ Solem, Medicææ Stellæ Iovem: & Saturni Satelles ipsummet Saturnum, tanquam centrum, observant.

FUNDAMENTUM III.

Num. XII.

Corpora omnia gravia, cùm labuntur ex alto, tardiùs moventur in principio, & posteà successivo incremento accelerantur. Id experientia quotidiana demonstrat, & nullus vir doctus diffitetur, tametsi in designandâ

motûs

motûs proportione dissentiant. Galilæus ad imparium numerorum successionem recurrit: alii ad continuam omnium numerorum dispositionem. Lineas subsequentes considera.

Temporis Momenta.	*Spatia.* Galileo.	Aliis.
1	1	1
2	3	2
3	5	3
4	7	4
5	9	5
6 &c.	11	6

Putat imparium numerorum ordinem Galilæus legem, & regulam corporibus lapsis præscribere: ita nimirùm, ut, si primo momento ceciderit per ulnam lapis, in secundo per tres, in tertio per quinque, &c. cadere debeat. Nos in libello, qui inscribitur, *Sublimium ingeniorum Crux*: paulò aliter rem exposuimus: omnes enim experientiæ, quas in Belgio habuimus, conspirare videntur, ut suadeant, continuam numerorum successionem, velocitatem in augmento respicere; adeòque præcipere, ut corpus, quod primo momento cadit per unam ulnam, secundo per duas, tertio per tres, & quarto per quatuor labatur. &c. Sententiam Galilæi gravia, quæ per centum, aut pauciores pedes labuntur, confirmare censentur: alteram, quæ per trecentos, plures-ve. Neutra impræsentiarùm nobis est necessaria; nam scire sufficit eorum corporum, quæ labuntur, tempore crescere velocitatem.

Sanè, sicut gravia, quando cadunt, successivè majorem, & majorem velocitatem adquirunt: sic contrà, quando adscendunt, suscipiunt tarditatem majorem: nam sagitta per verticalem lineam missa, quò magis adscendit, tardior est.

COROLLARIUM. *Et, cur non idem dicemus de corporibus superlunaribus.* Habeant igitur gravitatem, quâ cadant; levitatem, quâ adscendant: adquirantque velocitatem cadendo, & adscendendo tarditatem. Sed quantam? Id in singulis Planetis ad unicam, & generalem legem reduximus. *Quando Planetæ ad suæ Theoricæ Centrum accedunt, servant proportionem, quâ Sinus Totus imminuitur: quando autem à Theoricæ centro recedunt, servant proportionem, quâ Sinus Recti succrescunt.* Et hanc Regulam, ut inferiùs videbimus, demonstrat Calculus.

FUNDAMENTUM IV.

Num. XIII.

SI sublunaria corpora tendere ad centrum Universi dicantur, & terra in Universi centro sit: (nam utrumque admittit communis Peripatûs opinio) & si prætereà puteus per terræ diametrum transfoderetur: lapis, qui in hujusmodi puteum demitteretur, non maneret in centro, sed in oppositam partem transiret: unde rediret iterum ad nos: & sic hinc ad antipodas, & inde ad nos motu irrequieto oscillaret.

Non tendunt gravia in Mundi centrum, sed in terram: sed, quia non repugnat talem fieri Mundum divinitùs, in quo Gravia ad centrum Universi pellantur, stemus nunc à communi sententiâ, & gravia ad centrum tendere cum Peripateticis dicamus.

Lamin. 42. Figur. 14. & 15.

Igitur, si in Figurâ XIV. sit terræ globus BFE, cujus centrum sit C. Puteus sit BCE, à nobis ad Antipodas transiens. [Illum fecerit Deus; & legem posuerit igni, & aquæ, ne eumdem impleant; talis enim puteus humanitùs impossibilis est.] Tunc dico, quòd, si lapis A demittatur ab A, pondere suo veniet ad C: ibi tamen non quiescet, sed impulsu præconcepto propulsus adscendet ex C in D: & posteà ex D in A, ex A in D, &c. redibit reciprocatione perpetuâ.

Et quid, si non jam puteo tellurem perfoderet Deus, sed ipsam elevaret in A? Ut respondeam, Figuram XV. delineo. Si C sit Universi centrum, ad quod omnia corpora sublunaria concurrunt, & Terra demittatur ab A: pronuncio stando hypothesi, Terram non esse permansuram in C: sed vi prioris impulsûs propellendam in D: & à D per C iterum esse reversuram in A, & hoc reciprocatione perpetuâ.

COROLLARIUM. *Et, cur non poterimus dicere, centrum Universi esse C: & Planetas universos ex A in D: & ex D in A motu continuo vacillare?* Et hoc ex dicendis meliùs intelligetur. Ut hoc Fundamentum illustretur, addidimus in fine Notam, in quâ inquirimus, *An, sicut nos, ut metus Æthereos exponamus, perforavimus Terram; sic etiam probabiliter, & ingeniosè fecerint, qui perforarunt Cælum solidum, Stellasque per canales materiâ plenos liquidâ immiserunt?*

FUN-

FUNDAMENTUM V.

Num.XIV.

OMnia gravia sublunaria per lineam rectam propelluntur. Constat ex experientia, nec aliâ indiget demonstratione.

COROLLARIUM. *Et, cur non poterimus dicere, etiam superlunaria omnia per lineam rectam moveri, etsi circulariter circumagi videantur, aut dicantur?*

Cometas per circulos circumvexit Antiquitas: & illis Tycho Brahæus adsignavit Theoricas, Planetariis simillimas. Et tamen Ioannes Keplerus, quem jam multi sequuntur, quia Observationibus non poterant satisfacere Circuli, per rectas illos Lineas transmisit, & Calculum cum Cœlo composuit. Atqui, nec Circuli, nec Ellipses Planetas locis cœlitùs observatis restituunt; ergo Kepleri exemplo examinare debuimus, an ipsi per Lineas rectas propellerentur? Successit examen ad votum: & ideò *eosdem per rectas moveri* interim pronunciamus.

N. B. Sic se habet res (Amice Lector) Camelus ipse oscillat, interìm, quia Calculi facilitas id postulat, Camelum esse immobilem, & Oculum (quod quoad phænomena in idem recidit) eruditionis gratiâ, ut supputationis facilitati consulatur, fingamus.

ACROASIS VIII.
De Circuli Divisione.

Num.XV.

POrrò Circulum libenter per 10. etiam puer divisissem, & subdivisissem: sed, quia per tot sæcula præscriptæ Mathematicorum opinationi me posse prævalere desperabam, eumdem in 12. Signa secui, Signumq; in 30. gradus distinxi: quia hæc nomina in omnium ore versabantur. Cæterùm, quia vulgus de minutis non judicat, in Oscillatoriâ Astronomiâ, quæ hujus *Interim* fuit secunda Pars gradum in 100. minuta: minutum in 100. secunda: secundum in 100. tertia; & sic in posterum, dispescui, Henricum Gellibrandum sequutus, cui jam multi Recentiores adhærent. Ob eamdem causam diem, quem Primum Mobile Solem circumvolvens mensurat, 24. horis componi permittebam: nam, ut putabam, perturbaretur vulgi auris, si illum componi 100. horis audiret. Et, quia minuta supra vulgi censuram fluunt, illa similiter 100. esse jubebam, & in centesimas partes, aut etiam millesimas intersecabam.

Interdum nihilominus audentior redditus, quemcumque Circulum, & Tempus cujuscumque Planetariæ periodi, in 100. partes dividebam, & partes singulas in centenas, aut millenas subdividebam, nec morabar Astronomiæ (annosæ anûs) obloquutiones. Iubebam etiam diei, ut 100. scrupulos haberet: si enim Alphonsini, Copernicani, Lansbergiani, & etiam Kepleriani, exesse jussâ diei in horas 24. divisione, illum in 60. distinxerunt scrupulos, nemo nos meritò incriminaretur, si in partes divideremus 100. quæ *momenta* dicamus. Et, ne fortassis Lector judicet hanc nostram Circuli divisionem irrationalem esse, & cum communi in nullum posse punctum coincidere, tametsi multa uberiùs *in Arithmetic. à pag.* 80. *ad* 84. & *in Proœmii hujus* Interim *part. Speculat. pag.* 1360. præcipuè edisseruerim, hanc brevem Tabellam adjungo.

Divisio Sexagenaria.		Divisio Cêtenaria.	Sinus Recti.
G.	′		
9	0	2 = 50	15,643
18	0	5 = 00	30,902
27	0	7 = 50	45,399
36	0	10 = 00	58,779
45	0	12 = 50	70,711
54	0	15 = 00	80,902
63	0	17 = 50	89,101
72	0	20 = 00	95,106
81	0	22 = 50	98,769
90	0	25 = 00	100,000

Hæ igitur Supputationes tametsi videantur toto cœlo diversæ in communis Divisionis novenis gradibus coincidunt: unde altera in alteram poterit facillimo negotio converti.

Interim semper me moratur vulgi potiùs potestas, quam authoritas: quam ob rem, siquando circulum, periodum, diem, annum, &c. in 100. partes immediatè secuero, meo me morbo indulgere permittar, si communem partium immediatarum (graduum, horarum, &c.) numerum retinuero, hoc vulgi

vulgi præſcriptæ opinioni accenſeatur, à quâ non libenter recedo. Cæterum, quando immediatarum partium numerum cum vulgo retineo, partes partium, de quibus ille non judicat, centenariâ ſubdiviſione interſeco.

ARTICVLVS III.

Solem Crucifixum proponens.

Num. XVI. *Lamin.42. Figur.16.*

SOl, omnium corporum Cœleſtium Princeps, eſt duplex, Verus, Fictus. Ille motu reciproco labitur ab S in I. & reſilit ab I in S. motu ſuo Heliodromum, ſeu lineam SCI. deſcribẽs. Tres menſes æquales ex S in C; alios tres ex C in I. deſcendendo: Tres etiam alios reſiliendo ab I in C, & alios tres adſcendendo à C in S. conſumit. [Menſem æqualem voco Anni unciam, ſeu duodecimam partem.] Similiter tribus æqualibus menſibus Sol Fictus tranſit ab L in C; tribus à C in D: tribus revertitur à D in C, & tribus progreditur à C in L.

Motus Solis Veri, & Ficti hoc modo cooptantur inter ſe. Quando Sol Verus adſcendens ſubit C, tunc Fictus eſt in L: quando ille tenet faſtigium S, hic eſt in C: quando ille deſcendens tranſit per C, hic impingit in D: quando ille lapſus eſt in I, hic redit ad C: & tandem, quando ille reſilit in C. hic Oſcillationem ſuam abſolvit in L.

Menſura linearum, quibus Crux Solaris conformatur, hæc eſt.

100,000. BS
100,000. BI
100,000. CL
100,000. CD
Syna (3,584.) *rithmus.*

Maxima proſthaphereſis, Tychoni eſt g.2.3'. 15''. nobis 00 ⊏570. 600. Nimis ſuperſtitioſa eſt illa ſecundorum 15. determinatio, quando dubitatur de primis: interìm, cùm non occurrat, cur debeamus mutare, Tychonicam deſignatiouem retineamus.

Linea SI, vocatur *Heliódromus*; linea LD, *Pſeudodromus*: punctum S. *Apogeium*, punctum I. Perigeium. Et quidem Heliódromus non manet ſemper in eodem loco: nam Apogeium S movetur ſecundum ſignorum ordinem, & conficit ſingulis annis juxta

Albategnium	gr. 0	0'	52''	0'''
Lansbergium	0	1	7	33
Keplerum	0	1	2	0
Longomontanum	0	1	1	50
Wendelinum	0	1	2	8
Bullialdum	0	0	57	0
Leveram	0	1	0	0
Ricciolum	0	1	1	10

Et nos *interìm* in D. Franciſci Leveræ gratiam grad.0 ⊏01.66666. adſumemus.

Tabulas ſequentes conſidera.

Habes ob oculos tres Tabulas. Prima Radices exhibet: ſecũda Medios Motus menſurat: & Tertia Solis Veri, & Ficti velocitatem in ſuis ſemitis rectis metitur. Duæ priores Tabulæ non indigent expoſitione: aliquid de ultimâ ediſſeramus.

Habet quatuor columnas. Prima, & ſecunda tempus Solare numerant ab Apogeio. In primâ communis circuli ſervatur diviſio, & jubetur habere 360. gradus: & in ſecundâ conſtat centenaria diviſio, juxta quam Circulus habet 100. partes. Numeri, qui notam hanc ⊏ſequuntur, unam centeſimam circuli partem ſubdividunt in 100. particulas. Tertia columna Soli Ficto (Pſeudelio) locum debitum adſignat in lineâ FE: & quarta Soli vero (Helio) in lineâ AD.

RADICES
Ad Epocham Christi; & Meridianum Romanum; quod cum Vraniburgico coïncidit asserente Keplero.

		G.
Ab Æquinoctio Vero	*Sol ipse*	276 ⩶ 79.92
	Apogeum	69 ⩶ 03.33

MOTVS MEDII SOLIS.

	In Horis.	*In Diebus.*	*In Annis.*
1	⩶04.10686	00 ⩶98.56487	⩶00.82137
2	⩶08.21372	01 ⩶97.12974	⩶01.64274
3	⩶12.32058	02 ⩶95.69461	⩶02.46411
4	⩶16.42744	03 ⩶94.25948	⩶03.28548
5	⩶20.53430	04 ⩶92.82435	⩶04.10685
6	⩶24.64116	05 ⩶91.38922	⩶04.92822
7	⩶28.74802	06 ⩶89.95409	⩶05.74959
8	⩶32.85488	07 ⩶88.51896	⩶06.57096
9	⩶36.96174	08 ⩶87.08383	⩶07.39233
10	⩶41.06860	09 ⩶85.64870	⩶08.21370
	Scrupula centesima eosdem numeros per duas sedes postscribunt.	Si velis diem in 100. scrup. inmediatè dividere, has notas per duas sedes postscribe	*Hi anni sunt æquales: & diebus 365 ⩶25. componuntur.*

MOTVS APOGEII IN ANNIS.

1	⩶01.66666
2	⩶03.33333
3	⩶05.00000
4	⩶06.66666
5	⩶08.33333
6	⩶10.00000
7	⩶11.66666
8	⩶13.33333
9	⩶15.00000
10	⩶16.66666

Est tam tardus Apogeii Solaris motus, ut non debeat per Dies, aut Horas distribui. Immò paucorum Annorum in illo error, Prosthaphæreses sensibiliter alterare non potest.

Ex his profectò numeris sic Orthogonus formari debet. Rectus angulus semper erit in C: notabitur locus Veri Solis in lineâ SI: locus Ficti in lineâ LD. (jussimus, ut Solis Ficti character esset ⁘) in hoc Sole Ficto oculus constituetur: & Analogia procedet sic.

Vt linea C⁘ ad lineam C☉: ita Sinus totus ad Tangentem Anguli ☉⁘C.

Lamin.43. Figur.19.

Vt periclitemur, An Tabula præsens sit bene cóndita? unum, aut alterum exemplum exponamus. Inquiris, *Vbi-nam sit Verus Sol, quando motu suo medio distat 72. gra-*

TABVLA QVADRANGVLARIS.
Solis Verum Locum determinans,

Ponitur in specimen, & per gradus nonos procedit, &, ne in divisione error subrepat, dabitur paulò inferiùs Modus, quæ illã ad singulos gradus, aut etiã scrupulos propaget.

Tempus ab Apogeio. *Comm.* G.	′	*Nostr.*	Pseudodromus. *Dist. ab L.*	Heliodromus. *Dist. ab I.*
0	0	0 ⩶00	100,000	203,584
9	0	2 ⩶50	115,643	202,353
18	0	5 ⩶00	130,902	198,769
27	0	7 ⩶50	145,399	192,685
36	0	10 ⩶00	158,779	184,486
45	0	12 ⩶50	170,711	174,295
54	0	15 ⩶00	180,902	162,711
63	0	17 ⩶50	189,101	148,983
72	0	20 ⩶00	195,106	134,486
81	0	22 ⩶50	198,769	119,227
90	0	25 ⩶00	200,000	103,584
99	0	27 ⩶50	198,769	87,357
108	0	30 ⩶00	195,106	72,682
117	0	32 ⩶50	189,101	58,185
126	0	35 ⩶00	180,902	44,805
135	0	37 ⩶50	170,711	32,873
144	0	40 ⩶00	158,779	22,682
153	0	42 ⩶50	145,399	14,483
162	0	45 ⩶00	130,902	8,478
171	0	47 ⩶50	115,643	4,815
180	0	50 ⩶00	100,000	3,584
189	0	52 ⩶50	84,357	4,815
198	0	55 ⩶00	69,098	8,478
207	0	57 ⩶50	54,601	14,483
216	0	60 ⩶00	41,221	22,682
225	0	62 ⩶50	29,289	32,873
234	0	65 ⩶00	19,098	44,805
243	0	67 ⩶50	10,899	58,185
252	0	70 ⩶00	4,894	72,682
261	0	72 ⩶50	1,231	87,357
270	0	75 ⩶00	0,000	103,584
279	0	77 ⩶50	1,231	119,227
288	0	80 ⩶00	4,894	134,486
297	0	82 ⩶50	10,899	148,983
306	0	85 ⩶00	19,098	162,711
315	0	87 ⩶50	29,289	174,295
324	0	90 ⩶00	41,221	184,486
333	0	92 ⩶50	54,601	192,685
342	0	95 ⩶00	69,098	198,769
351	0	97 ⩶50	84,357	202,353
360	0	100 ⩶00	100,000	203,584

dib.

dib. ab Apogeio? considera præsentem Figuram. In ipsâ SI. est via Solis veri, & LD. Solis ficti. Iubet Rectangularis Tabula, ut ☼ sit in modulo 195,106. & ☼ in 134,486. Numero ergo 100,000. ab L in C. & 95,106. à C in ☼: & posteà 100,000. ab I in C: & 34,486. C in ☼: & habeo Rectangulum C☼☼C: & illum per sequentem Analogiam resolvam.

			Logarithmi.
Sol fictus	195,106.		
Excessus	95,106.	*Vt* C☼	4.97821.
Sol verus	134,486.		
Excessus	34,486.	*ad* C☼	4.53762.
		Ita ST.	10.00000.
		ad quid?	14.53762.
Ad Tang. gr.	19.55′48″.	*Ad*	9.55941.
Dist. ab apog.	72.00 00		
Summa	91.55 48		
Excessus	1.55 48. *auferend.*		
Tycho ponit	1.55 52. *auferend.*		

Ergo primò, coincidit cómputus, quia de quatuor secundis non differitur.

Ergo secundò, quærendum esset, an Tycho, an verò ego in illis quatuor secundis erraverim?

Ponamus alterum exemplum. Quæratur, *Vbi-nam erit Verus Sol, cum motu suo Medio 279. gradib. distat ab Apogeio.* Similis Analogia respondebit.

Sol fictus	1,231.		
Complementum	98,769.	*Vt* C☼	4.99462
Sol verus	119,227.		
Excessus	19,227.	*ad* C☼	4.28391
		Ita S.T.	10.00000
		ad quid?	14.28391
Ad Tang. gr.	11.0′56″.	*Ad*	9.28929
Dist. ab apog.	9.0. 0		
Differentia	2.0.56. *addend.*		
Vt vult Tycho	2.0.58. *addend.*		

Stat igitur fides Tabulæ præcedentis, & cum Tychonicis numeris etiam consensus.

ACROASIS I.

De Synarithmo. *An aliquando crescat, minuatur-ve.*

Num. XVII. *Lam. 43. Fig. 16.*

SI rem bene considerem, tametsi Heliodromus, & Pseudodromus sint æquales punctum B in Heliodromo medium, & punctum C in Pseudodromo medium, non coincidunt: & inde nascuntur Prosthaphæreses, quarum maxima CDB, vel CLB, est Tychoni grad. 2.3′.15″. ut paulò ante monuimus. Et numerus, qui lineam CB. metitur, vocatur *Synarithmus*, & impræsentiarùm inquirimus; *An successu temporis crescat, minuatur-ve; an sit, & fuerit semper constans, & invariabilis?*

Hanc quæstionem Astronomia circularis aliis verbis proponit: nam interrogat; *An mutetur Eccentricitas Solaris Orbis?*

Mutari illam vult Nicolaus Copernicus, & ex hac mutatione Regnorum translationes oriri Astrologi etiam hodie contendunt. Nam *in enarrat. lib. 1. Revol. Copernic.* inquit Rethicus. *Mutationem Eccentricitatis Solis à Terrâ, mutationem Obliquitatis Eclipticæ secum trahere, quæ secundum sui dilatationem, seu restrictionem movet violenter sensus hominum ad varios effectus, unde prodigiosæ mutationes eveniunt.* Et hæc sententia est inter Iudiciarios communis.

Inter eos, qui Eccentricitatem variant, adhuc est lis de terminis, alii enim majorem, & alii minorem æquationem admittunt. Philippo Lansbergio eccentrotes maxima est partium 4,216. minima 3,490. ita, ut sit differentia 0,726. Aliis alii numeri adrident.

Occœperunt Iuniores habere omnia suspecta, quæ de Eccentricitatis mutatione apud antiquos legebantur. Et D. Franciscus Levera *Astronomia Restit. libr. 1. cap. 9. pag. 221. a. §. Quemadmodum*: hanc Thesim propugnandam adsumit. *Est invariabilis, atq; immutabilis tota Eccentricitas Solis à Terrâ: scilicet æquatio centri, seu inæqualitas motus Solis, ut latè dictum est in cap. 7. de Eccentricitate Solis.* Loco, quem citat (*pag. 177. a.*) dixerat. *Denique id, quod ponit falcem ad radicem omnium figmentorum, & fabularum hujusmodi inæqualitatum est experientia rerum magistra, per quam hoc sæculo nullam videmus mutationem Eccentricitatis Solis à Terrâ, & consequenter maximæ æquationis centri Solis (quam longè diversam esse debere pronunciavit Copernicus, & cum eo Reinholdus, & Rethicus) nihilque in ullo sæculo consuetam Solis diametrum auctam, nec diminutam, prout augeri, ac minui debuisset ob hanc modò auctam, modò diminutam Eccentricitatem Solis à Terrâ.* Vide *in lib. fine*, Parergon I. *num. 1.* §. *De Secūdâ.*

Puto Leveræ Resolutionem esse veram; sed

sed eam ab ipso demonstrari non video. Nondum Authores in diametri disci Solaris determinatione conveniunt: ergo non poterunt ejusdem diametri mutationem, quæ à variatione Eccentricitatis provenit, observare. Quod sic demonstro. Sol Apogeius in maximâ Eccentricitate distat à nobis 104,216. & in minimâ 103,490. differentia ad 3. quartas partes unius centesimæ partis non adscendit. Dicatur Sol Apogeius in maximâ Eccentricitate continere in semidiametro 15′: ergo 900′′. una centesima pars continebit 9′′: quorum 3. quartæ partes sunt 6′′. Et quis quæso lynx poterit de 6′′. judicare?

Vtramq; sententiam (& eam, quæ asserit, & eam, quæ negat Solarem Eccentricitatem mutari) componit Astronomia Rectilinea: quæ resolvit Eccentricitatem Solis esse mutabilem, & immutabilem.

Si agatur de mensurâ absolutâ Eccentricitas Solis (distantia inter centrum B, & cor C, invariabilis est, quot enim terræ semidiametris hæc puncta in Mundi creatione distabant, tot distant hodie.

Si autem agatur de mensurâ relativâ, à Mundi creatione ad mundi finem semper succrescit Eccentricitas Solis, nec ipsa aliquando decrescet. Et hoc demonstratur clarissimè. Puncta S, & I. semper magis, & magis accedunt ad centrum B, & tamen linea BC: invariabilis manet: Ergo crescit relativa proportio. Vt id meliùs intelligas, relege, quæ dicta sunt superiùs *pag.* 444. *a. num.* 458. §. *Voluerunt*. Nam, si Sol labatur ab S 100,000. non manebit in B centro, sed suo ipse impetu progredietur in I, &, quia non adscendit, quantum descenderat, per modulos 99,999. eum adscendisse ponamus. Ergo cadens ab I, & transiens per B. versus S. adscendet per 99,998. & hinc ad I. per 99,997. &c. Et quidem, si reciprocatio hoc modo fiat, tria sequentur.

Primum. *Solarem eccentricitatem semper crescere*. Quoniam minor est inter 3,584. & 100,000. quàm inter 3,584. & 99,999. proportio.

Secundum. *Esse impossibile, ut illa aliquando imminuatur*. Quia natura postulat, ut semper descensu adscensus minor sit.

Tertium. *Mundum stante hac hypothesi, nec ab æterno fuisse, nec posse permanere in æternum*. Quoniam, si singulis annis Solis semita SI, quæ 200,000. modulos habet, per unicum decircinetur, tandem, Mundus ab æterno esse non potuit, nam deberet poni inter S, & I. infinita distantia: nec in æternum esse poterit: nam post 200. annorum millia Sol in B centro remanebit immobile. Et antequam ad B perveniret, eximio suo calore terrena omnia combureret.

Lamin. 42. Figur. 17.

Corollarium. *Cum Solis perigeium I. sit intra cor C, & centrum B. non peraget integram Eclipticam Sol, sed erit directus, & retrogradus respectu sui apogeii.*

Stante hypothesi post 19,500. annos Eccentricitas esset BC, ut antea 3,584. modulorum. Apogejum Solis non esset in S, sed in S: perigeium non esset in I, sed in I Pseudelius (Sol fictus) non libraretur ab L in D, sed ab *l* in *d*: & tunc linea B*s*, & B*i*, necnon C*l*, & C*d*, esset 500. modulorum. Ergo Pseudelio (Sole ficto) constituto in *l*, in Triangulo BC*l*, hæ essent lineæ. BC. 3,584. & C*l* 500. Ergo hæc institui deberet Analogia.

	Logarithmi.
Vt BC. 3,584.	3.55437
Ad C*l* 500.	2.69897
Ita Sinus totus 100,000.	10.00000
Ad quem?	12.69897
Ad Tangentem	9.14460

Est autem 9.14460. artificialis Tangens gr. 7.56′.31′′. & tantus esset angulus CB*l*, & CB*d*; cui æquales sunt anguli SBH, & SBI. nec plus ab Apogeio suo Sol removeretur: dirigeretur igitur ab H in I. & posteà ab I in H regrederetur.

ACROASIS II.

De duplici totius Crucis (Theoricæ) Solaris libratione: hoc est, *De Æquinoctiorum Anomaliâ, & Eclipticæ Obliquitatis Variatione.*

Num. XVIII.

PRæter hos duos Solis Veri, & Ficti simplices, & rectilineos motus, alios addũt, aut etiam confingunt Alphonsini, & Copernicani. Ad illorum sententiam admitti debet duplex totius Crucis Trepidatio: quoniam tota supra punctum C (cor) ab ortu in occasum,

casum, & contrà: & à meridie in boream libratur.

A priori libratione Anni inæqualitas, & Æquinoctiorum Anomalia provenit: à posteriori distantiæ Tropicorum varietas.

Lamin.42. Figur.18.

Priorem librationem repræsentat Figura XVIII. in quâ linea NR est Æquinoctium Medium, & linea OP est Solstitium Medium: & linea LD est Æquinoctium Verum: & Solstitium Verum SI. Librationis termini sunt K, & M. Arcus EK, vel EM. haber afferente Lansbergio Sinum MN, aut KN, modulorum 2,160. quorum tota linea CE est 100,000. & arcum o ≓342.826. vel grad. 1.14′.16″. in computu sexagenario: Porrò grad. 1.14′.16″. sunt 74.16″. & nos, ut calculus facilior sit 75′. ponamus.

Librationem posteriorem introduxerunt Alphonsini, ut Observationes Veterum salvarent. Quam ob rem, si dixerimus obliquitatem Eclipticæ semper fuisse eamdem, non erit necessaria hæc libratio.

Placet *interim* Æquinoctiorum Anomaliam retinere, cujus motus est tardissimus, & singulis diebus conficit, ut vult Lansbergius gr.0.0′.2″.4‴.4ⁱᵛ.39ᵛ.3ᵛⁱ.

Prostaphæresim facili negotio reperies. *Nam in computu sexagenario dati arcûs sume Sinum rectum ex Tabulâ, in quâ sinus totus est 100≓000. Aufer quadrantem, & habebis æquationem quæsitam.* v. gr.

Grad.	90 ≓	45 ≓
Sinus	100 ≓000	70 ≓711
Quadrans auf.	25 ≓000	17 ≓277
Prosthaph.	75′ 000	53′ 434

Ergo, quando Anomalia Æquinoctiorum est graduum 45. tunc Prostaphæresis est minutorum $53\frac{434}{1000}$. Lansbergius colligit 52′. 30″.

In computu verò centenario? Aut Circulum in 360. gradus dividis, & gradum in 100. scrupulos subdividis: aut Circulum ex 100. partibus immediatè componis, & singulas in 100. scrupulos dividis, & subdividis. Si primum dicatur, grad. 1.14′.16″. (quæ dat Lansbergius) in grad. 1 ≓23.77. transeunt: si secundũ dicatur in part. 0 ≓342826. Vt divisio in 100. immediatas partes Circulo Æquinoctiorum invenias prosthaphæresim, *ex Tabulâ, in quâ sinus totus est 1000. sume dati arcûs Sinum rectum, illumq; duplica, quadruplica, & sextuplica. Et posteà subductâ lineâ triplum scribe, quadruplum postscribe, & duplum etiam postscribe, & sextuplum postscribe: & summa dabit æquationem, quam quæris.* Pono exemplum.

Partes Centes.	25 (gr.90.)	12 ≓(gr.45.)
Sinus	1000	0707
Duplum	2000	1414
Triplum	3000	2121
Quadruplum	4000	2828
Sextuplum	6000	4242
	3000	2121
	400	283
	20	14
	6	4
Summa	00 ≓34.26	00 ≓24.22

Et quid, si maximam æquinoctiorum prosthaphæresim velit aliquis tantisper minorem adsumere. Quid, si juberet esse part. 00 ≓33.33? Abesset à priori suppositione modulis 00 ≓00.93. qui in sexagenario Cõputu dant grad. 0.2′.13″. Et quis, quæso, tam erit contumax, ut de duobus minutis in Solis motu pronunciare præsumat? Cæterum, si semel hic numerus pro maximâ Æquatione usurparetur, esset facillima aliarum æquationum inventio: per hanc Regulã. *Sumatur Sinum Tabula, in quâ Radius sit 10000. & tertia sinus Recti pars dabit æquationem, quæ quæritur.* Porrò, si Æquinoctiorum Anomalia, sit partium Cẽtesimarum 12 ≓5. (hoc est, grad. 45. tunc hujus arcûs Sinus erit 7071. ejusq; triens 2357. Dicam igitur tali Anomaliæ deberi prosthaphæresim part. 00 ≓23.57.

Si tamen Circulum in 360. gradus, & gradum in 100. scrupulos dividas, etiam facillimè computum absolves. Sit Regula. *Sumatur Sinuum Tabula, in quâ Radius sit 10. Sinum in illâ repertum duplica, postscribe bis, & habebis, prosthaphæresim desideratam.* Pono exemplum.

Gr.

	Gr. 90		Gr. 45		Gr. 30	
Sinus	10		7		5	
Duplum	20		14		10	
	2	0	1	4	1	0
	2	0	1	4	1	0
Summa	24	0	16	8	12	0

Pro gr. 0 = 23.77. sumpsi grad. 0 = 24. quia est differentia insensibilis, &, quæ nunquam crescit, sed semper in Sinuum minutione minuitur.

ACROASIS III.

Exemplo doctrinam præcedentem illustrat.

Num.XIX.

ASTronomiam Tychonicæ Observationes promoverunt, & etiamnum promovent: & inter ipsa illa est celebris, quæ habita fuit Vraniburgi die 17. Augusti 1587. horâ à meridie 19 = 40. Tenebat Meridianum, tunc Luna, & in grad. 27. 11. ♊ constituebatur. Et sanè huic temporis momento correspondent hi motus.

Sol ab Æquin. Vero	gr.	155 = 86.66666.A
Luna à Sole		295 = 05.02777.B
Luna ab Æquin. Ver.		90 = 91.69444.C
Motus externus		230 = 10.05555.D
Trepidatio Crucis		100 = 20.11111.E
Anomalia Lunæ		47 = 06.77777.F

A, *&* B. *simul sumpta, dant* C: *&* B *duplicatum, dat* D; *&* *quadruplicatum, dat* E.

Vt rem clarè, & breviter expediamus, à trepidatione, quæ totius Hypotheseos labor est, & Anomaliam alterat, sumere debemus initium.

Lamin. 43. *Figur.* 18. *&* 19.

Duas Cruces ob oculos habes; alteram punctis, & alteram lineis expressam. Prior vocari *Media* poterit: posterior *Vera*. Illa est fixa, immutabilis, & invariabilis: hęc nutat, & huc illuc vacillat. Vacillatio hæc fit, ut diximus, per arcum MEK, & KEM.

Longitudo Lunæ à Sole quadruplicata (nempe grad. 100 = 20.) Trepidationis hujus motum determinat. In gradu 100 = 20. aut 79 = 80. Sinus rectus est 0 = 98.420. qui quadruplicatus, ut præcipit Canon, dat grad. 3 = 93.68. quæ in Sexagenariâ supputatione gr. 3. 56′. 12″. exæquant.

Erat Anomalia ☽	gr.	47 = 06.77777
Trepidatio aufert		3 = 93.68
Et relinquit		43 = 13.09

Est igitur Anomalia Lunæ per Trepidationem coæquata, graduum 43 = 13.09. cujus Sinus dat locum Lunæ fictæ, & Antisinus locum Lunæ veræ.

Grad. ′ ″	*Sinus.*	*Antisinus.*
43 = 13.09	§ 68,344.D	72,996.S
Adde Synarithmum		10,970.S
Summa utriusque		§ 83,966.S

Ergo motu suo intrinseco Luna ficta distat à C modulis 68,366. D. & Vera 83,949. S. Et hæc sunt Veræ, & Fictæ Lunæ loca, quæ in Cruce haberent, ni à Solis motu extrinsecùs, præpedirentur.

Siquidem jam utriusq; Lunæ Motum internum exposuimus, etiam externum exponamus.

Hic duplus est, cum longitudine Lunæ à Sole collatus, & erat grad. 230 = 10.05. à perigeio numerando. Aufero itaque semiperiodum (hoc est, grad. 180.) & manebunt ab Apogeio.

Grad.	*Logarithmus.*	*Antilogar.*
50 = 10.05.	9.88489.	9.80716.
Aufero	6.62525.	6.62525.
Et retineo	3.25964.	3.18191.
Hoc est, lineam	§ 1818.D	§ 1520.S

Quam ob rem, si Lunæ carerent motu intrinseco, & tantùm extrinsecùs moverentur à Sole, adhuc Crucem continuâ libratione formarent, & tunc linea C⁘ (distantia Lunæ Fictæ à corde) esset 1818. & C✹ (distantia Lunæ Veræ à corde) esset 1520.

Superest, ut Motum internum, & externum (hoc est, numeros affectos charactere §) componamus.

C⁘	68,344.D	C✹	83,966.S
	1,818.D		1,520.S
Summa	70,162.D	*Summa*	85,486.S

Et hæc est vera, & legitima harum duarum linearum longitudo. Transeamus ad Figuram XIX. Ponatur igitur oculus in ⁘, & angulum C⁘✹ resolvamus. Sequentem perpende Analogiam.

Vt

		Logarithm.
Vt C⁘	70,162	4.84620.
Ad C☼	85,486	4.93189.
Sic Sinus Totus		10.00000.
Ad quid ?		14.93189.
Ad Tangentem		10.08569.

Eſt autem Logarithmus 10.08569. Tangens Artificialis Anguli grad. 50 = *61. 66.* & in computu Sexagenario grad. 50.37′.0″.

Angulus igitur, inito computu.

☼⁘C *eſt*	50 = *61.66. vel*	50.37′ 0″
P⁘☼	A. 39 = 38.34.	39.23 0
Colligit Lansbergius		39.22.42
Anomalia ☽	B. 43 = 13.09. *coæq. per Trep.*	
Differentia	C. 3 = 74.75. *inter* A, *&* B.	
☽ *ab Æquin.*	D. 90 = 91.69.	
Differentia	E. 87 = 16.94. *inter* C, *&* D.	

Ecce angulum P⁘☼ expreſſum in A. aufero ab Anomaliâ per Trepidationem coęquatam, quam habes in B, & hęc differentia inter A, & B. eſt Proſthaphæreſis. Diſtabat Luna ab Æquinoctio vero, ut in D, & ſubductâ Proſthaphæreſi D. manet E. Erat igitur ☽ in gr. 87 = 16.94. hoc eſt, in ♊ 27 = 16.94. & in ſexagenario Computu in gr. 27.10′.11″. ♊. Tychonis Obſervatio poſtulat grad. 27.11. & Lansbergii Calculus exhibet grad. 27.10′.43″.

ACROASIS IV.

Locum Solis Verum ex Mediis, ſeu Fictis determinat.

✠ Num. XX.

SVmmâ facilitate, & claritate rem expediam.

Quæro ad datum tempus locum Apogeii diſtantiam Solis ab Æquinoctio Verno, & diſtantiam Solis ab Apogeio. Cum hac Tabulam Rectangularem ingredior, & quæro locum Solis Veri, & Ficti in ſuis ſemitis. Si inventus numerus ad 100,000. non perveniat, ſumo complementum: ſi ſuperet, ſumo exceſſum: & formato Rectangulo invenio diſtantiam Solis Veram ab Apogeio, & addito loco apogeii diſtantiam ab Æquinoctio Verno.

Sed, quia prædicta Tabula per nonos gradus decurrit, qui nolunt per partes æquales dividi, dabo alterum Canonem, qui ab illâ nullo modo dependeat. Sic inquam.

Sumo (1) diſtantiæ Solis ab apogeio logarithmum: & habeo longitudinem lineæ C⁘ *: ſeu intervallum inter Solem Fictum, & Cor. (2) Sumo ejus Antiſinum: & à gradu 0. ad 90. addo; hinc ad 270. aufero: & hinc ad 360. iterum addo numerum 3,584. & ſummæ ſcribo logarithmum, cujus characterice addo 10. (3) Pronuntio denique horum duorum logarithmorum differentiam eſſe Tangentem artificialem anguli* C⁘☼, *qui quærebatur.*

Vt utramque Regulam illuſtremus, proponamus exemplum, quo utitur D. Franciſcus Levera *Aſtron. Reſtitut. lib. 1. cap. 13. pag.* 308. ubi ſic ait. [Sit nunc ſupputatio loci Solis ad initium anni primi ineuntis Regni Nabonaſſari die 26. Febr. in meridie ad meridianum Vraniburgi, ac etiam Romæ fere, anno 747. labente ante Chriſti adventum, & ſecundo poſt Biſſextilem more Iuliano, ut plenè probavimus *in cap. 10. de Epochis.*] Et abſoluto computu reperit

Long. med. Solis	gr. 326	35′	57″
Apogeium	56	35	0
Anomaliam	270	0	57
Locum ☼♒	28	39	6
Et poſt coæquat.	28	14	5

Videamus nunc, quantum noſtri numeri differant à Leveræis. Sic procedo.

LONGITUDO

Anni { 7	= 05.74959
4	0 = 32.8548
7 }	05 = 74.959
	06 = 13.56339. A
Chriſti Epocha	276 = 79.91666. B
Differentia	270 = 66.35327. C
Horæ 6. aufer.	24.64116. Z
Initium Anni	270 = 41.51211. D
Dies { 7 *add.*	6 = 89.95409. E
5 }	49 = 28.2435 F
Longitudo Solis	326 = 59.70960. G

APOGEIUM

Anni { 7	= 11.66666
4	= 66.66666
7 }	11 = 66.66666
	12 = 44.99999. H
Chriſti Epocha	69 = 03.33333. I
Locus Apogeii	56 = 58.33333. K
Longitudo Solis	326 = 59.70960. L
Differentia. Anomalia	270 = 01.37627. M

Porrò

Porrò 747. annis Iulianis æqualibus motus Solis est, ut in A. Epocha Christi est, ut in B. Tempus designatum est ante Christum: ergo subduci debet A à B, ut remaneat C. Anni tres dant 18. horas: ergo, ut auferatur dies integer, adhuc supersunt horæ 6. ut in Z: quibus ablatis, manet D locus Solis in initio Anni Iuliani ante Christum 747. Adde 57. dies, & habebis G: & hæc erit distantia Solis ab Aequinoctio verno.

Quantum Apogeium Annis 747. percurrat, dat H. Epocha dabat I. Ergo illo Anno 747. ante Christum Apogeium erat in K.

Aufero Apogeium K, à Solis longitudine L, & relinquitur M Anomalia, seu distantia Solis ab Apogeio.

Datis his Mediis Motibus, qui non differunt ab assignatis à D. Francisco Leverâ, verum Solis locum determinemus. Et primò per Tabulam Rectangularem.

Ad grad. Anomal. 270.		*Logarithmi.*
Sol fictus	0,000.	
Complement.	100,000. *Vt* C	5.00000
Sol verus	103,584.	
Excessus	3,584. *ad* C	3.55437
	Ita S.T.	10.00000
	ad quem?	13.55437
Ad Tang. gr. 2 ═ 05 $\frac{83}{212}$. *Ad*		8.55437

Hanc fractionem ad centenariam reducemus dicendo. *Si* 212. *dant* 100000. *tunc* 83. *quid dabunt?* Multiplico 100000. per 83. & habeo 8300000. quæ divisa per 212. dant 39146.

1	0212	8300000	A
2	0424	0636	3
3	0636	194	
4	0848	1908	9
5	1060	30	
6	1272	0212	1
7	1484	098	
8	1696		
9	1908. C gr. 2 ═ 05.39146	0848	4
10	2120	132	
		1272	6
		48	B

Stat igitur Angulum ☼ ⁘ C, esse graduum 2 ═ 05.39146. ut in C. Et colligendo omnia.

Apogeium Solis	gr.	56 ═ 58.33333
Dist. Solis ab apog.		270 ═ 01.58333
Angulus ☼ ⁘ C *add.*		2 ═ 05.39146
Summa		328 ═ 65.20812

Quæ Summa reducta ad Computum Sexagenarium, dant grad. 28.39′.7″.≈. Colligebat D. Levera grad. 28.39′.6″.

Vtamur modò alterâ Regulâ, & inquiramus, An in eosdem numeros nos ducat Calculus?

	Sinus.	*Logarithmi.*
Anomal. Solis 270. 1′.		
Supplementum 89.59.	100,000	5.00000
Antisinus	29	
Numerus addendus	3,584	
Vtriusque Summa	3,613	1)3.55787
Logarithmorum differ.		8.55787

Et numerus 8.55787. est Tangens Artificialis grad. 2 ═ 06.91666. (vel in Computu Sexagenario gr. 2.4′.9″.) Nunc numeros in unum colligamus.

Apogeium Solis	gr.	56 ═ 58.33333
Tres Quadrantes		270 ═ 00.00000
Angulus resolutus		2 ═ 06.91666
Summa		328 ═ 65.24999

Erat igitur Sol in gr. 28 ═ 65.24999.≈ (vel in Computu Sexagenario in gr. 28.39′.8″.) Bene igitur procedunt Regulæ.

ACROASIS V.

An admittenda sit Æquatio Solis, quam Centri *vocat D. Franciscus Levera?*

Num. XXI.

PErcepit hîc æquationem Vir oculatissimus, quam multi negligunt; &, si esset parvula, etiam omitti à nobis posset: sed, quia in præcedenti cõputu est gr. 0.25′.1″. venit accuratè inspicienda. D. Levera sic illam notat. *Differentia Æquationis Centri à dicto anno 747. usq; ad annum 1588. post Christum subtrahenda per Regulas Capitis* IX. Et his numeris utitur.

Grad.

Grad.	2	3′	9″	*Anno* 747
Grad.	1	38	8	*Anno* 1588
Differ.	0	25	1	*Auferenda.*

Sanè illo nono Capite multa curiosè ediſſerit D. Levera: ſed non omnia ita clarè procedunt. Ego diſcurro ſic: Attende: dico enim.

Primò. *Eccentricitas Solis immutabilis eſt?* Admittitur, & eruditè probatur à D. Leverâ *libr.1.cap.7.à pag.*183.

Secundò. *Etſi anni ſint valde diſtantes, ſi tamen ſit æqualis Solis Anomalia, ſeu Diſtantia ejus ab Apogeio, Proſthaphæreſes æquales ſunt.* Patet: quia ſicut Sol Anno 747. ante Chriſtum, & 1588. poſt Chriſtum in ipſo Apogeio, & Perigeio nullam proſthaphæreſim habuit, ſic in utroque anno diſtans 40. gradibus ab Apogeio habuit proſthaphæreſim grad.1.17′.3″. auferendam.

Tertiò. *Sol conſtitutus in Æquinoctio Vero; non ſemper eiſdem gradibus diſtat ab Apogeio, quibus hoc ab ipſo Æquinoctio Vero.* Demonſtratur: quia Apogeium habet motum concentricum Terræ: & Sol eccentricum.

*Lamin.*43. *Figur.*20.

Quartò. *Tabulæ Medicorum Motuum dant Solis locum ab Æquinoctio Medio: nempè à puncto, quod in Eccentrico tantum diſtat ab Apogeio, quantum hoc in concentrico diſtat ab Æquinoctio.* Patet, quia primum punctum, à quo ſumitur Computus, eſſe debet invariabile: & Æquinoctii veri punctum variatur. Et hinc eſt, meliùs formari poſſe Tabulas, ſi arcus, & motus Solis non ab Æquinoctio, ſed ab ipſo Apogeio numerentur. Quoniam in præſenti Figurâ, ſi ſit Terra in A. centrum Solaris Orbitæ in B: erit Eccentricitas AB. Apogeium C: Perigeium I: & omni ævo erunt anguli EAD. DAC. CAH. HAF. FAG. invariabiles. Sed, ubi ponetur Orbitæ Solaris primum punctum? Tycho poſuit in puncto Eccentrici, quod anno 1588. cadebat in Æquinoctium verum. Sed, ubi tunc erat Apogeium? Reſpondeo ex Tabulis D. Leveræ.

Epocha Chriſti	gr.	69	2′
Anni 1000		16	40
Anni 500		8	20
Anni 88		1	28
Locus Apogeii		95	30
Proſthaph.		2	3

Anno autem 747. erat Apogeium in gr. 56.35′. cui correſpondet proſthaphæreſis grad.1.40′.48″. [non verò grad.1.38′. nam hæc reſpondent gradui 55.] quæ ſubducta à grad. 2.3′.3″. relinquunt grad. 0.22′.15″. ſubtrahenda. Sed grad. 0.25′.1″. ponit D. Levera. Solem Acroaſis præcedens collocaverat.

In	*grad.*	28	39′	8″	♒
Aufer nunc		0	22	15	
Erat igitur		28	16	53	♒

Stat ergo eſſe oculatiſſimum D. Franciſcum Leveram, & deberi ipſi à Poſteritate magnas gratias: nec eſt curanda unîus, aut alterius minuti differentia, quæ nunc intercedit inter nos, nam eſt lapſus calami; ſumpſit enim proſthaphęreſim gr.55. pro proſthaphęreſi grad.56.

ACROASIS VI.

Crux, ſeu Theorica Solis adhuc faciliùs deſcribitur, & expeditiùs dilucidatur.

Num.XXII. *Lamin.*43.*Figur.*21.

Lovanii ante annos triginta Aſtronomiã Rectilineam ſcripſi, ſed neſcivi tunc me ſine multis Crucibus expedire, ſed modò re profundius perſpectâ, Cruce ſimpliciſſimâ utor, qualem Figura repræſentat.

Sanè Sol Fictus libretur ab L in D. (à lævâ in dexteram) & contrà; & Sol verus ab S in I (à ſuperiori in inferiorem partem,) & contrà.

Ex Mediis Motibus hi tibi neceſſarii ſunt. *Anomalia Æquinoctiorum. Eorumdem Proſthaphæreſis. Apogeium Solis. Diſtantia Solis ab Apogeio.* His habitis, procede ſic.

Sume pro Sole Ficto Sinum diſtantiæ Solis ab Apogeio correſpondentem: & pro Sole Vero Antiſinum. Huic Exarithmum 3,584.*S. Si Sol Verus ſit S. adde; ſi ſit I, adime.*

Sol Fictus ab Apogeio ad Perigeium nota-

tur charactere D: & hinc ad Apogeium charactere L.

Sol Verus ab Apogeio ad grad. 90. notatur charactere S: hinc ad gr. 270. charactere I: & hinc ad Apogeium iterum charactere S.

Sinûs dati, & Antisinûs aucti sume logarithmos; illorumq; Analogia dabit Tangentem Anguli quæsiti. Hinc distantiam veram Solis ab Apogeio cognosces: & addito loco Apogeii ab Æquinoctio Medio: & adhibitâ Æquinoctiorum Prosthaphæresi, à Vero.

Hæc doctrina nullo meliori modo dilucidabitur, quàm unum exemplum ponendo.

Anno Christi 882. die 18. Septembr. horâ 13 = 25. post Meridiem observavit Æquinoctium Autumnale Albategnius, ut ipse asserit *cap.* 28. [Accidit illud citiùs: Solis enim altitudines non sunt per parallaxim augendæ, quod factum ab illo fuit, ut statim videbimus.] Huic temporis momento correspondent hi motus.

Anomalia Æquinoct.	gr.	199 = 68.
Ejus Prosthapharesis		0 = 41.
Æqualis motus Solis		181 = 68.
Apogeium Solis		81 = 70.
Distantia Solis ab Apog.		99 = 98.

Modò Regulam datam exerceamus:

	Sinus pro Sole Ficto.	Antisinus pro Sole Vero.
Grad. 99 = 98.		
hoc est, 80 = 02.	98,486. D	17,330. I
Synarithmus		3,584. S
Differentia		13,746. I
Logarithmi	9.99337.	9.13818.

Qui dant Analogiam sequentem.

Si logarithmus	9.99337.
dat logarithmum	9.13818.
Tunc Sinus Totus	10.00000.
quid dabit?	19.13818.
Dabit Tangentem	9.14481.

Est autem numerus 9.14481. Artificialis Tangens grad. 7 = 94.60. Qui angulus CQT. additus Quadranti PQL. dat distantiam veram.

Ab Apogeio	gr.	97 = 94.
Erat Media		99 = 98.
Diff. (Prosthaphæresis)		2 = 04.
Quæ esset ex Tych.		2 = 03.

Modò igitur Computus absolvamus.

Distantia Solis ab Apog.	97 = 94.
Dist. Apogeii ab Æquin. Med.	81 = 70.
Ergo Sol ab Æquinoct. Med.	179 = 64.
Prosthaph. Æquinoct. add.	= 41.
Ergo Sol ab Æquinoct. Vero	180 = 05.

Porrò 5. centesimæ in Solis longitudine determinandum cõtemtibiles sunt, quoniam 3. minuta sexagenaria non excedunt. Et quidem in definiendo loco Solis essemus felices, si intra 3. sexagenaria minuta sciremus, aut possemus veritatem ostendere. Vraniburgi anno Christi 1587. die 17. Augusti, horâ post meridiem 19 = 40. observarunt Tychonici Lunam in grad. 26 = 38. II. & tamen ex eâdem observatione demonstrare conatur Lansbergius Lunam fuisse in grad. 27 = 18. II. Ergo, si in eâdem Observatione Tychonis, & Lansbergii Calculus in grad. 0 = 80. differebat: non erit mirum, si in eâdem Observatione grad. 0 = 05. nos, & Albategnius differamus. Profectò in Æquinoctiis 10′. minuta longitudinis dant 4′. declinationis: ergo 3′. sexagenaria dabunt unicum. Et quid mirum, si unico ille minuto majorem Solis altitudinem, quam deberet, adsumpsisse dicatur? Si hoc asseritur: tardiùs ille tantisper Solem ad Æquinoctium Autumnale perduxit.

Præterea, si Sol dicatur nullam sensibilẽ parallaxim subire, (quod ego certissimum puto) hæc differentia ex eo oriri videtur; quod ille cum veteribus Solem parallaxi esse obnoxium putabat. Porrò Aracta, & Antiochia (in quibus Albategnius altitudines Solares observabat) sunt in altitudine Poli grad. 36. ergo habent Æquinoctialem altam grad. 54. in quâ Sol altitudine unîus, aut alterius minuti in Veterum sententiâ patitur parallaxim. Ergo, si non correxisset Albategnius altitudinem Solis, visam addendo parallaxim, citiùs habuisset Æquinoctium: & ejus Observationem nostri numeri exactissimè repræsentarent. Immò etiamnum exhibent exactissimè; illa enim exactissimè fiunt, quæ fieri non possunt exactiùs. Et Humanæ conditionis vires

res superat de Solis loco intra 3'. sexagenaria pronunciare.

ACROASIS VII.

De Maculis Solaribus. *An moveantur per lineam rectam?*

Num. XXIII.

ASseruerunt nonnulli: sed contra ipsos stat Disputatio Astronomica, in Friburgensi Vniversitate habita, & sub P. Georgii Schönberger præsidio à Ioanne Nicolao Smogulecz anno 1627. defensa; nam *pag.* 48. hæc lego. *Colligimus earumdem* (Macularum) *cursus circulares esse, non rectos, contra quam quidam senserint. Si enim essent recti, & non circulares, tunc una, & eadem Stella non posset successivè accedere, & recedere ab Eclipticâ; quod tamen contingit, ut videre est in Stellis à quintâ Septembris, usq; ad tertiam-decimam motis*, &c. Porrò Solares Maculæ (sint Stellæ, vel non) moveri per lineam quamdam rectam, in quâ non sit reciprocatio, impossibile est: quoniam hæc linea, quocumque ipsa modo ducatur, per Martis, Iovis, & Saturni Cœlos necessariò transiret: & in Firmamentum ingressa novis illam regionem impleret Stellis, vel Maculis: & cùm ad ultimam ultimi Cœli superficiem veniret, in imaginaria spacia se insinuaret, aut non. Si sic: quomodo hæc corpora per inania intervalla decurrent? Si non? Cur non decurrent. Sed neque moventur per lineam circularem, quæ in Terrâ, aut in centro Deferentis Solaris habeat centrum: quoniam (& hæc ratio etiam contra lineam rectam, quam impugnabamus, concludit) si tali Maculæ motu concitarentur sub Sole, æqualibus temporibus æqualia spatia peragerent. At in medio Solis sunt veloces: & circa peripheriam tardissimæ: ergo circa Solem, & non multum ab ipso remotæ convolvuntur. Et hæc ipsa circumlatio explicari per lineas rectas poterit, si Maculæ librētur in Cruce, sicut de ipsomet Sole dicebamus. Nā sicut Sol circa Tellurē agitur, etsi motus ejus reciprocus sit rectus: sic illæ circa Solem agentur, etsi per rectam lineam reciprocari supponantur.

Num. XXIV.

QVid sint illæ, non quæro: nam Astronomi variant, & in tantâ distantiâ, ut verum judicet, humana diligentia non sufficit. Interim uberioris doctrinę gratiâ proponam Opiniones præcipuas.

Malaapertius esse vera Sydera, & circa Solem moveri asserit, & *Austriaca* nominat: sed contra eum militat illarum caduca existentia; oriuntur, pereunt ita, ut rarò redeant: & tamen, si essent Sydera, sicut cætera, perseverarent. Accedit omnes Stellas esse Sphœricas, & tamen maculæ irregulares formas habent, & circularem speciem rarò affectant. P. Georgius Schönberger in Disputatione Astronomicâ Friburgi anno 1627. habitâ pulchrè de Maculis Solaribus disserit, & *pag.* 49. ait. *Colligimus paucissimas perfectè rotundas, frequentissimè polygonas, oblogas, mixtas esse*. &c. Et, quia duas speciali diligentiâ delineat, illas in Laminâ XLIV. apud Figur. VII. imaginamus, & verba, quibus illa dilucidat, scribimus. *Macula, ait, ad* X *&* Y *adnotata, fuit unica anno* 1622. *non solùm hîc Friburgi à me visa, sed etiam Igolstadii à P. Adamo Tannero, & Ioanne Baptistâ Cysato deprehensa, insolitæ magnitudinis, ita ut in longitudine decimam-tertiam, & in latitudine, quâ parte erat maxima, vigesimam-quartam diametri Solaris partem occuparit; cujus formam tubo distinximus interiorem, quam secundâ quidem Febriarii habuit, in* Y, *tertiâ ut in* X *repræsentatur. Habuit enim in se corpuscula nigerrima his similia, quæ omnes in hanc formam, dilutiore materiâ usquequaque involuta erant, ea omnia simul in chartam illapsa unius Stellæ, seu maculæ multum nigræ speciem repræsentabant decimamtertiam diametri Solaris partem occupantem.* &c. At miror P. Georgium tot difformes maculas observasse, & tamen Malaapertio assentiri, & illas esse veras Stellas affirmare. Inquit enim Corollario I. *Corpora hæc, circa Solem mota, eumq; eclipsantia, nihil aliud, quàm veras Stellas esse posse: quæ, dum Solem subeunt, privatæ versus nostrum oculum lumine, utpotè opaca, nobis macularum instar nigritantium apparent.* &c. *Stellas esse constantissimas earum motus probat, quem jam per varias observationum maculas, ipsaque motûs schemata ostendimus.* Diximus autem illas interdum in medio Solis disco nasci, interdum in medio disco disparêre: aliquando unam in plures dividi, multas in unam coïre; habere varias, & difformes figuras; & superato Solis dorso rarò redire: quæ omnia non esse permanentes Stellas manifestè persuadent.

Sed, quid sunt ipse (Ioannes Keplerus) Solis viscera perpetuò igne comburi asserit, & per Æthnas, Vulcanos, & Vesuvios suos flammas evomere, & fumum densum exhalare? Ergo Solares Maculæ nihil sunt aliud opinione Kepleri, quàm densæ nubium fuligines, quæ eminùs à nobis conspectæ, nigri videntur esse nœvi, qui faciem Solarem inficiunt. Nec mirabitur aliquis, Solis viscera igne perpetuo ardere, si legat, quid de subterraneo igne Wendelinus statuat. Vide, quæ diximus *in Hydrographiâ. Art. 3. Not. 1. pag.* 531. ubi de hoc argumento disputatur. Cæterùm, si has Solares Maculas esse nubes ex fumo confectas dixerimus; erit in promptu ratio, quę eas irregulares habere figuras ostẽdat: posse in medio Solis disco nasci, & posse alibi natas ibi emori, dividi, & coire; & rarò reverti persuadeat.

Alii materiam densam, & liquidam in Sole reperiunt: ita ut Sol sit nostro Oceano similis, cujus fundum est terra, à quâ insulæ, & scopuli emergunt. Sunt polymorphæ nostræ insulæ, & scopuli figuram semper habent irregularem. Æstuat noster Oceanus, & multas inundat, & tegit insulas, & per valles montium ingressus in duas, vel plures dividit, quę erat priùs unica. Hinc ad Solem evecti Authores hi, eum primò dicunt esse solidum, & imperfectè politum, ita ut montes, & valles plures habeat. Secundò hunc ejus nucleum obtegi procelloso splendoris Oceano, qui æstum patitur, & fluxum, & refluxum subit. Quando decrescit illud mare, deteguntur aliquæ in ipso insulæ, aliqui montes, qui quoniam luce carent, ut maculæ nigricantes apparent. Et decremento maris, si vallis inter duos montes hians evacuetur à fructibus, ex duabus, vel pluribus maculis fiet unica; sicut contrà intumescente illo Solari mari ex unicâ maculâ fient plures: nam, si in schemate, quod Lamina XLIV. inter Figuram VII. & VIII. exhibet, sint tres scopuli, ut conspicis. Quando Oceanus ille decreverit usque ad lineam *ab*, coïbunt in unam maculam: & illo succrescente ad *cd*, hæc ipsa unica macula dividetur in tres; è quibus disparebit prima, si Oceanus teneat lineam *ef*. & tunc tantùm duæ conspicientur: in *gh* disparebit secunda: & tandem in *ik* etiam tertia. Si hæc doctrina admittatur, de Macularum magnitudine communis cessabit admiratio: si enim sunt ejusdem Solis partes, etiam poterunt 2′. quorum 30′. habent Solis diameter, longitudine excedere.

ACROASIS VIII.

De Tempore, quod impendit Sol in peragendis arcubus.

Num. XXV.

TAbulę pręcedentes arcum exhibent, quem Sol dato tempore conficiebat; sed, quia dato ibi tempore quæritur arcus, & posset dato arcu, quæri tempus, monendus est Lector, ut hanc differentiam intelligat. Quoniam autem impræsentiarùm, hunc, aut illum Authorem sequi, perinde est (Methodum enim potiùs tradimus, quàm Conclusiones) in hac Acroasi numeros, D. Francisci Leveræ, [qui Calculum Tychonis doctè corrigit; &, si semel correctio obtineat, consequentias præclarissimas infert] placitis attemperabimus. Conficit Sol

	Gr.	′	″	‴
Anno primo	359	45	42	
Anno secundo	359	31	25	
Anno tertio	359	17	7	
Anno quarto Biss.	0	1	58	
In Die	0	59	8	
In Horâ		2	27	50
In Minuto sexag.			2	28

In his omnibus numeris Tempus datur, & Arcus quæritur. Cæterum, si oppositam viam ingrediamur, & dato Arcu, Tempus quæramus, sic debemus procedere. Nam Sol peragit

	Gr.	D.	H.	′	″	‴
Totum Circulum	360	365	5	48	0	
Semicirculum	180	182	14	54	0	
Quadrantem	90	91	7	27	0	
Gradum	1	1	0	20	58	
Minutum	1	0	0	24	21	
Secundum	1	0	0	0	24	21

Vtitur D. Levera Scrupulis sexagenariis, quos si velis in centenarios convertere, utere Tabulâ, quam superiùs *pag.* 1350 posuimus.

ACROA-

ACROASIS IX.
De Annorum inaequalitate.

Num. XXVI.

Solaris annus continet integram Solis periodum,& ab uno puncto quousque Sol redux illud iterum subeat, computatur. Et, quia in Solari Orbitâ infinita sunt puncta, innumerabilia annorum genera possent dilucidari. Sed ponamus præcipua;& tria notiora exponamus.

Annus enim,vel est Apogeius: vel Æquinoctialis, vel Sydereus. [*Apogeius* metîtur tempus, quod Sol impendit ab auge ad augem. Huic per omnia est æqualis *Perigeius*, qui tempus determinat,quod Sol insumit,ab opposito augis ad oppositum augis. *Æquinoctialis*,tempus considerat,quod ab Aequinoctio Verno ad alterum Vernum, (vel ab Autumnali ad alterum Autumnale) fluit. Et huic consonat notatis notandis *Solstitialis*, qui à solstitio Aestivo ad alterum Aestivum (vel ab Hiberno ad alterum Hibernum)moras Solis mensurat. [Et tandem Sydereus concernit tempus, quod Sol postulat, ut à conjunctione, cum aliquo Sydere fixo ad idem Sydus revertatur.]

Annos esse inæquales asserunt Copernicæi,& tres causas adsignant: nimirùm Apogeii mutationem, Eccentricitatis alterationem, & Aequinoctiorum Anomaliam. De quarum existentiâ, ut vidimus, non omnes Astronomi idem sentiunt. Porrò Solis Apogejum progredi,certum est: at Eccentrecitatem mutari,& dari Aequinoctiorum Anomaliam plurimi,& doctissimi negant, & saltem in dubium hodie plerique vocant, & nemo demonstrat exactè. Nos autem, ut omnibus satisfaciamus, quid in singulorum sententiâ debeat dici,breviter explicabimus. Considera Asserta sequentia.

PRIMUM. *Anni Apogeii, (& etiam Perigeii) ab Aequinoctiorum Anomalia præscindendo,etsi variari dicatur Eccentricitas, sunt æquales*. Aliter. *Mutatio Eccentricitatis Anni Apogeii, (aut Perigeii) quantitatem non alterat.* Patet; quia quantacumque illa sit, in Apogeio, & Perigeio Sol omni prosthaphæresi caret.

SECUNDUM. *Horum Annorum magnitudinem Anomalia Aequinoctiorum non alterat.* Patet,quia quantacumq;sit Aequinoctiorum prosthaphæresis, nec Apogeium, nec Aequinoctium Medium mutat, sed tantùm utriusque Aequinoctii (Medii, & Veri) distantias.

TERTIUM. *Ab Apogeio ad Perigeium tantum tempus præcisè impendit Sol, quantum à Perigeio ad Apogeium. Ergo utrobique medium Annum.* Demonstratur: quia linea absidum,ab Apogeio in Perigeium ducta, Solis Orbitam dividit in duas partes æquales.

Hinc patet Mediornm Motuum Tabulas securiores,& exactiores fore, si ab Apogeio, quàm si ab Aequinoctio, non solùm in Sole, sed etiam in cæteris Planetis, supputentur.

QUARTUM. *Anni Æquinoctiales,(& idem dicito de Solstitialibus) sunt inæquales.*

Pone Eccentricitatem esse constantem, & invariabilem, & non esse admittendam Aequinoctiorum Anomaliam, adhuc Anni ab Aequinoctio ad Aequinoctium erunt inæquales:&, ut id intelligas,utamur illa Solis Theoricâ, quam Longomontanus describit. *Sit itaque A.terra,quiescens, in centro Mundi constituta. Tunc circa A. ducatur Circulus* BCDE, *quem centrum Epicycli radius sit* BF, *quantum postulat maxima Æquatio, quæ circa longitudines medias contingit*. In hac Theoricâ, si apogeium est in ♑, ☉ erit tunc in X; & in Aequinoctio medio,quando Epicycli centrum sit in E. tunc ☉ erit in R. distans ab E. arcu ER. Si Apogeium sit in ♈,☉ erit in P. & Aequinoctium medium, & verum coincident. Si verò apogeium sit in ♋,tunc ☉ erit in F, & cùm centrum Epicycli est in E, ☉ collocabitur in O. Quibus positis, discurro sic. Eo tempore, quo apogeium transit ab X ad F. præter integras revolutiones ☉ peregit ab R in O. Ergo erat motus verus velocior, medius tardior. Et, quia oppositum accidit in altero semicirculo BCD: eo tempore, quo apogeium transit ab F in X. erit motus medius velocior verus tardior. Anni igitur ab Aequinoctio ad Aequinoctium sunt inæquales. Vt hanc inæqualitatem demonstrem iterum, hoc idem argumentum proponam aliter. Apogeium Solis lento motu, sed æquali percurrit, &, si Leveræ credimus, unum gradum peragit 60. annis. Modò pone ob oculos Solarium prosthaphæresium Tabulam, videbisque esse valde inequales. Ergo, si singulis annis Æquinoctia

noctia incidunt in puncta Orbis, quæ habent inæquales æquationes, anni ſunt inæquales.

Hanc inæqualitatem ſequitur alia: nam, ſi Eccentricitas Orbis, aut Epicycli radius creſcat, minuatur-ve, prima illa inæqualitas alterâ inæqualitate perturbabitur. Si enim, quando eſt minima Solis Eccentricitas, ab R in O Solem Longomontanus transfert: quãdo erit maxima, ex Z in Y tranſmittet, ut ſit multò major æquatio.

Accedit Aequinoctiorum Anomalia, quæ, ſi admittatur, tertiam infert inæqualitatem: cauſat enim valde inæquales proſthaphæreſes, quæ, cùm jam addi, & jam demi debeant, exhibent annos inæquales.

Apogeium Solis.		Proſthaphęreſis.			Tempus.		
Adde.	*Auf.*	G.	′	″	H.	′	″
0	360	0	0	0	0	0	0
10	350	0	20	39	8	22	49
20	340	0	40	45	16	32	14
30	330	0	59	44	24	14	28
40	320	1	17	3	31	38	26
50	310	1	32	13	37	25	25
60	300	1	44	46	42	31	0
70	290	1	54	19	46	23	33
80	280	2	0	32	48	54	55
90	270	2	3	9	49	58	37
92	268	2	3	15	50	1	3
100	260	2	2	2	49	31	26
110	250	1	57	11	47	33	21
120	240	1	48	36	44	4	21
130	230	1	36	35	39	11	44
140	220	1	21	25	33	2	27
150	210	1	3	33	25	47	24
160	200	0	43	36	17	41	38
170	190	0	22	10	8	59	44
180	180	0	0	0	0	0	0
Adde.	*Auf.*						

QUINTUM. *Quando Solis Apogeium in altero ſit Æquinoctio, tantum Sol tempus in Borealibus Signis, quantum in Auſtralibus percurrendis impendet.* Idemq; de Solſtitiis dicito proportione ſervatâ: nam ſicut Apogeio in initio ♈, aut ♎ conſtituto, moræ Solis ab ♈ in ♎, & à ♎ in ♈, ſunt æquales: ſic etiam Apogeio in initio ♋, aut ♑ poſito, moræ à ♋ ad ♑, & à ♑ ad ♋ ſunt æquales.

SEXTUM. *Anni Syderei ſimiliter inæquales ſunt.* Oſtenditur: quia ubicumq; eſſe dicatur Sydus ſola Apogeii mutatio, quæ eſt certa, (ut de Eccentricitatis, & Æquinoctii Veri mutationibus, quæ in dubium vertuntur, nihil dicam) ſufficiet ad inæqualitatem.

SEPTIMUM. *Inæqualitas ab Apogeii promotione proveniens, præſenti Tabulâ determinatur.*

Poſito Apogeio in limine Arietis Annus dies 365. hor. 5.48′. complectitur. Et, quia Apogeium gradus 10. conficit 600. annis, ut vult D. Levera, Sol his eiſdem 600. Annis, ſupra 600. revolutiones aget grad. 0.20′.39′′. quibus correſpondent Horæ 8.22′.49′′. Ergo ab Arietis initio ad Virginis finem, ſemper Apogeium dabit Annos majores diebus 365. horis 5.48′: & hinc ad Circuli finem, minores.

Nota bene. In primo ſemicirculo additur proſthaphæreſis; quia non numeratur locus Solis ab Apogeio: ſed locus Apogeii ad Aequinoctio, quam ob rem, quando Apogeium diſtat ab Aequinoctio 90. gradibus, exempli gratiâ, tunc Aequinoctium gradibus 270. diſtat ab Apogeio, & poſtulat, ut proſthaphęreſis ſit additiva.

ACROASIS X.

De Mediis Solis, & omnium aliorum Planetarum Motibus. An ab apogeio debeant potiùs, quàm ab Æquinoctio deduci?

Poſtulo, ut attentè legatur.

❀Num. XXVII.

ACroaſis V. ad D. Franciſci Leveræ laudem ſcripta, Apogeium æquali, & conſtanti motu promoveri demonſtrat: & tamen ab ipſo Apogeio punctum Æquinoctiale inæqualiter movetur in Eccentrico: unde oculatiſſimè ſecundam D. Levera æquationem admittit; quam plerique omnes negligunt; & ideò Anomalias Æquinoctiorum, aut alios circellos comminiſcuntur, qui certè viderentur ſuperflui. Ideò Acroaſi VIII. præcedenti poſt Aſſertum III. ſic ſcripſi. *Hinc patet Mediorum motuum Tabulas ſecuriores, & exactiores fore, ſi ab apogeio, quàm ſi ab Æquinoctio, non ſolùm in Sole, ſed etiam in cæteris Planetis, ſupputentur.* Et, ut id oſtendam, unum ex multis, quæ D. Levera doctè dilucidat, Computum in exemplum proponam.

Porrò

Porrò Æquinoctium Vernum 22. Martii Anni Christi 140. horâ primâ post meridiem ferè, se observavisse *libr.3. Almag. cap.2.* asserit Ptolemæus: qui, tametsi annis Ægyptiis utatur, ad hunc diem reducitur à Scaligero *lib.4.de emend.temp.pag.192.primæ Editionis*, & *pag.331.Edit.sec.* & ab aliis Chronologis. Hâc reductionem temporis admittunt communiter Astronomi, Prutenicarum Tabul.insistentes præceptis: & D.Levera *libr.1.cap.3. pag.114.b.§.Tertia*: illam edisserit, & demonstrat Solem æquinoctium subiisse die 21. Martii hor.23.56'. sed adhuc accidisse citiùs calculus demonstrabit inferiùs. Consideremus igitur D. Leveræ calculum, quia *cap.13.pag.297.a.§.Observatum*: per numeros sequentes decurrit.

G.	'	''	
276	44	3	*Longitudo Solis Media in Christi Epochâ ad Meridianum Alexandriæ.*
	49	17	*Long.Solis ad ann.100.cōpletos.*
359	34	51	*Long.Solis ad annos 39.cōpletos.*
79	50	15	*Long.Solis ad diē 21.Mart.Biss.*
	56	40	*Longitudo Solis ad hor.23.*
	2	18	*Longitudo Solis ad min.56.*
357	57	24	*Longitudo Solis ad idem tempus.*
71	22	0	*Locus Apogeii subtrahendum.*
286	35	24	*Anomalia Eccentrici Solis.*
1	56	53	*Prosthaphæresis addenda.*
359	54	17	*Locus Solis ab Æquinoctio.*

Sed esse debebat gr.360.0'.0''. vel, quod idem est, grad.0.0'.0''. Et unde nascitur hæc differentia? Respondet, quia sicut Sol, sic etiam punctum Eccentrici patitur parallaxim. Illam hoc modo reperit

G.	'	''	
2	2	38	*Æquatio ad annum* 1588. [a
1	56	53	*Æquatio ad annum* 140.
0	5	45	*Differentia addenda.*
359	54	17	*Locus Solis priùs inventus.*
♈ 0	0	2	*Vera long.Solis ad dictū tempus.*

Anno 1587. completo Apogeium in grad. 5.30'.♋ ponit Tycho. Ergo distabat ab illo Aequinoctium grad.95.30'. cui puncto respondet prosthaphæresis grad.2.2'.59. Anno 139. completo D. Levera collocat Apogeium in grad. 11. 22'. ♊. & correspondet prosthaphæresis grad.1.56'.53''. Vnde tantisper alterandi sunt numeri.

286	35	24	*Anomalia Solis.*
1	56	53	*Prosthaphæresis addenda.*
357	57	24	*Longitudo Solis.*
359	54	17	*Locus Solis ab Aequinoctio.*

Et posteà progrediendo ulteriùs.

2	2	59	*Prosthaph.ad ann.* 1588.[a
1	56	53	*Prosthaph.ad ann.* 140.
0	6	6	*Differentia addenda.*
359	54	17	*Locus Solis priùs inventus.*
♈ 0	0	23	Summa.] *Solis longitudo.*

a] Putarem D. Leveram ex lapsu calami pro 58''. scripsisse 38''.

Porrò hîc agitur de paucis secundis, quod non solùm Ptolemæi, sed & Tychonis superat diligentiam. Ostendamus interim nostrum computum bene procedere.

Tempore Ptolemæi ann. 139. completo Apogeium aberat ab Aequinoctio gr.71.22'.

Apogeium.			*Prosthaphæresis.*
Grad.	71	0'	*Gr.* 1 55' 7''
Grad.	72	0	*Gr.* 1 55 52
Differentia			*Gr.* 0 0 45
Ergo	71	22	*Gr.* 1 55 23

Tempore autem Tychonis anno videlicet 1587. completo, Apogeium aberat ab Æquinoctio gr.95.30'.

Gr.	95	0'	*Gr.* 2 3' 3''
Gr.	96	0	*Gr.* 2 2 55
Differentia			*Gr.* 0 0 8
Ergo	95	30	*Gr.* 2 2 59

Ergo Alexandriæ horâ illâ 23.56'. Sol erat in grad.0.0'.23''.♈. Ponebat illum D.Levera in grad.0.0'.2''. ut differentia sit 21''. quę peragit Sol hor.0.8'. Accidit igitur Aequinoctium hor.23.48'.

Secundis 21.longitudinis, 8''. respondent in declinatione apud Aequinoctialem, quæ distinguere non potuit Ptolemæus, cujus Organa, non singulos, sed denos, & ad summum senos, distinguebant primos scrupulos. Quid, si etiam singulos? Id non est verum: sed condonemus Ptolemęi Instrumentis gradum in 60'. distinxisse. Quid habebitur? Ad cognitionem loci Solis in Eclipticâ ille per Declinationem pervênit: hanc collegit ex Solis

Solis meridianâ altitudine. Vnicum Declinationis minutum apud Aequinoctialem, importat in Eclipticâ 2′.3″. quæ, ut à Sole peragantur, unam horam requirunt. Ergo omnium Veterum Solis Obſervationes, ut minimùm intra horam ſe continent, nec prudenter poterimus majorem ab illis præciſionem exigere. Vnde D. Levera *pag. 115. a.* ait. *Quæ utique modica differentia adſcribi etiam poterit modicæ cauſæ, nempe, Armillarum aliquali imperfectioni*, &c.

Hæc adduxero, ut videat Lector an. 1587. completo, ſeu 1588. labente, Solis conſtituto Apogeio in grad. 95. 30′. ut vult Tycho, Solem ab Apogeio diſtantem grad. 264. 30′. non fuiſſe in Aequinoctio, ſed in alio puncto diverſo: nam illud per gr. 2. 2′. 59″. ſuperaverat. Ergo Solis Medias Radices Tycho multò majores, quàm deberet, adſumpſit: &, ut Vera loca inveniat, duplicem debet æquationem reſolvere.

Hinc patet, etſi non admittatur Aequinoctiorum Anomaliâ, adhuc Aequinoctium Verum à Medio neceſſariò diſtingui: ita, ut Sol eſſe in Medio dicatur, quando tot gradibus in ſuo Eccentrico ab Apogeio diſtat, quot Aequinoctium Vernum ab eodem apogeio: & tamen ſit in Vero, quando ſecundum ſuum locum Verum tot ipſe ab Apogeio, quot Aequinoctium Vernum, diſtat gradibus. Ergo non habet Aſtronomus infallibilem artem, ut Solis Medium Motum computet ab Aequinoctio. Et in hoc habeo, cur D. Leveræ ſummas gratias agam, quod me hanc certiſſimam veritatem docuerit; & habebunt poſteri, ſi mihi ſimiles, illos, per quos profecerint, voluerint venerari.

Ergo, ſiquidem hucuſque Apogeia æquali, & concentrico motu promoveri Aſtronomi eruditi aſſeverant, & tamen eidem Eccentrici Solaris puncto Aequinoctium non imminet, nec Aequinoctiorum præceſſio, etiam negatâ Anomaliâ, quæ Tychoni per particulas æquales decurrit, hanc æqualitatem in Eccentrico obſervat: & nihilominus eidem Eccentrici Solaris puncto Apogeium ſemper imminet, ſequitur neceſſariò, ut ab Apogeio Medii Motus ſint, non autem ab Aequinoctio numerandi.

Si hoc ſemel bene perpendatur, omnes (omnes) Mediorum Motuum Tabulæ ſunt reformandæ, & ad Apogeia reducendæ. Tu rem conſidera; & me mone; non enim facilè credam D. Leveram, & Me in hac Reſolutione adlucinari. *Interìm*, niſi aliter me aliqua demonſtratio inſtituat, in meâ Aſtronomiâ omnes Medios Motus à Planetarum Apogeiis ſupputabo.

ARTICVLVS IV.

Lunam Crucifixam dilucidans.

Num. XXVIII.

SOlis æmula eſt Luna; & eodem ipſa modo in Aethere movetur, quo Sol: unde, qui Solis motum, Articulo præcedẽte expoſitum bene cognoverit, nullam in Lunæ motu poterit difficultatem invenire.

Sanè motus Lunaris provenit à duplici causâ: internâ, externâ: illa numerat gradus ab Apogeio, hæc à Sole.

Lamin. 43. Figur. 16.

Porrò Triremis, quando velis paſſis, & remis actis pellitur, duos impulſus habet: alterum, quem intrinſecùs à remis recipit: alterum, quem extrinſecùs à vento participat. Sic etiam Luna movetur intrinſecùs à propriâ formâ, extrinſecùs autem à Sole.

Motum intrinſecum determinat Anomalia, quam vocant; hoc eſt, longitudo Lunæ ab Apogeio: quæ dietim augetur grad. 13 ≕ 06. 49871. 567. & libratio hæc fit in Cruce LD, & SI. Nam primò Luna ficta ab L in D, & à D in L. reciproco motu decurrit, & interìm Luna vera labitur ab S in I, & ab I in S reſilit. Vtriuſq; lineæ longitudinem numeramus à C: &, ne confundantur lineæ, quamdiù Luna ficta eſt inter C & L, vocatur *Læva*, & quamdiù

diù inter C & D, *Dextera*: & Luna vera, quamdiù decurrit inter C & S, *Superior*: & quamdiu inter C & I, *Inferior* dicitur. Et initiales literas sumendo, his notis L, D; S, I. lineas à lineis discernemus.

Motus extrinsecus est quædam intrinseci alteratio, & fit Solis virtute in eâdem Cruce: & illius vi Luna ficta libratur ab L in D, & contrà: & Luna vera ab S in I. deorsum, & ab I in S. sursum propellitur. Et utraque Luna singulis diebus peragit à Sole gr. 24 =38. 14949. 848. Et computus incipit à perigæo: nam in omni ☌ & ☍ est Luna vera in I, & omni □ est in S.

Lamin. 42. Figur. 18.

Præterea tota Crux à K in M, & ab M in K libratur: & peragit singulis diebus grad. 48 =76. 29899. 696. Initium sumitur ab E in M. contra signorum ordinem, & incipit à conjunctione mediâ Luminarium. Considera sequentes numeros.

Distantia Lunæ à Sole.		Trepidat. Anomaliæ.		Locus brachii FCE.	Æquatio Anomaliæ per Trepidationem.
G. ′	G. ′	G.			
0 =00	180 =00	0	Auf.	in L ☌ ☍	0 =00.00.000
11 =25	191 =25	45		in S	2 =82.84.272
22 =50	202 =50	90		in M	4 =00.00.000
33 =75	213 =75	135		in S	2 =82.84.272
45 =00	225 =00	180	Add.	in L	0 =00.00.000
56 =25	236 =25	225		in E	2 =82.84.272
67 =50	247 =50	270		in K	4 =00.00.000
78 =75	258 =75	315		in E	2 =82.84.272
90 =00	270 =00	360	Auf.	in L □	0 =00.00.000
101 =25	281 =25	45		in S	2 =82.84.272
112 =50	292 =50	90		in M	4 =00.00.000
123 =75	303 =75	135		in S	2 =82.84.272
135 =00	315 =00	180	Add.	in L	0 =00.00.000
146 =25	326 =27	225		in E	2 =82.84.272
157 =50	337 =50	270		in K	4 =00.00.000
168 =75	348 =75	315		in E	2 =82.84.272
180 =00	360 =00	360	Auf.	in L ☍ ☌	0 =00.00.000

Hic Motus, ut ab aliis distinguatur, *Trepidatio Lunaris* dici poterit. Tota per hanc librationem Theorica Lunæ inclinatur. Sed quantum? Sub initium grad. 4 =01. 94444. volui adsumere: posteà secunda neglexi: & tādem illud etiam minutum, quod nec in M, nec in K necessariò percipitur, & in aliis locis propter divisionem, & subdivisionem evanescit.

Anomalia, ut dicebamus, intrinsecum Motum determinat: Longitudo Lunæ à Sole duplicata, extrinsecum Motum mensurat: & quadruplicata Trepidationem. Videtur D. Wendelinus Trepidationem solam, & Eccentricitatem admittere: saltem Lunæ Oscillatio, quam adsumit, posset per Orbitæ Trepidationem exponi.

De alterâ Libratione, quæ ab Austro in Boream, & à Boreâ in Austrum Lunam ciet, non est, cur aliqua hîc edisseram, cùm videantur sufficere, quæ in Oscillatoriâ Astronomiâ sunt explicata.

A C R O A S I S I.

Ex Mediis Motibus Lunæ Verum locum determinat.

Num. XXIX.

Est res facillima: si velis hoc modo procedere.

Primò, quære locum medium Solis ab Æquinoctio Vero. Hunc habebis, si distantiæ Solis ab Aequinoctio Medio prosthaphæresim Aequinoctiorum cooptes. Quære posteà

Longitudinem Lunæ à Sole : & hanc duplica, & quadruplica: Nec-non Anomaliam.

Secundò, ut scias motum internum Lunę, nota Sinum rectum, Anomaliæ gradibus correspondentem. Hunc autem accense Lunæ Fictæ, & Antisinum Lunæ Veræ. [Omnes numeri, qui ad Lunam Fictam pertinent, ab Apogeio ad Perigeium notantur literâ D, & hinc ad finem literâ L. Numeri autem, qui ad Veram spectant, ab Apogeio ad grad. 90. significantur literâ S. à grad. 90. ad 270. literâ I, & hinc ad finem, iterum literâ S. Cooptantur autem numeri sic. Si sint homogrāmi (simili literâ notati) copulantur: si autem heterogrammi (literis diversis notati) non summam, sed differentiam exhibent, quæ literam numeri majoris retinet.] Et hæc doctrina, sicut Soli, & Lunæ, sic etiam aliis omnibus Planetis communis est.

Tertiò, Lunæ veræ adde Synarithmum 10,970.

Quartò, ut Motum externum cognoscas, Lunæ à Sole longitudinem duplica; & à Perigeio incipiens, sume non Sinum, sed Logarithmum arcui invento correspondentem : & hic designabit locum externum Lunæ fictę in lineâ LD, & Lunę verę in lineâ SI. Tunc ab his Logarithmis aufer numerum 6.62525. & retinebis logarithmos, qui dabunt, numeros loca extrinseca determinantes.

Locum externum Lunę fictę coopta loco interno Lunę fictę: & locum externum Veræ interno Verę : & habebis linearum longitudinem coęquatam. [Ne erres, aut adlucineris in computu: nota illud *coopta*: nam, ut paulò antè monui, debes numeros eodem charactere insignitos per simplicem Additionem copulare: insignitos verò charactere diverso, per Detractionem minoris à majori subducere: non aliter, ac fit in Algebrâ, quando hę notæ + & — concurrunt.]

Quintò, quanta sit Crucis inclinatio, à Trepidatione proveniens rescire poteris, si distantiam Lunę à Sole quadruplices, & posteà sumas Sinuum Tabulam, cujus Radius sit 1=00000. & sinum in eâ inventum quadruplices.

NOTA.

Num. XXX.

VT computum faciliùs expedias, Trepidationem primo loco metire. Eâ demptâ, aut editâ Anomaliam Lunæ corrige, Anomaliæ correctæ Sinum, & Antisinum exhibe. Antisinui adjunge Synarithmum, & habebis motum Lunæ intrinsecum, quantus esset, si illa motu externo careret, à Solis influxu proveniente. Posteà Anomalia Centri postulat, ut Logarithmum, & Antilogarithmum adsumas, & ab utroque Exarithmum 6.62525. auferas, & Residui lineam naturalem subscribas: & habebis Rectanguli Crura, quæ quæris.

ACROASIS II.

Exemplo doctrinam præcedentem illustrat.

Num. XXXI. *Lamin.* 42. *Figur.* 19.

ITerum, iterumq; Observationem hanc dilucidavi. Habita fuit Vraniburgi die 17. Augusti 1587. hora à meridie 19=40. Et ex eâdem, Lunam fuisse in grad. 26=38. II collêgit Tycho: & in grad. 27=18. Lansbergius. Quem locum exhibeat noster Calculus, periclitemur.

Huic profectò momento correspondent hi motus.

Prosthaph. Æquin. add.	gr.	0=27
☼ *ab Æquinoctio Medio*		155=60
☾ *à* ☼. *Simplus*		295=05
Duplus. [*Motus externus.*]		230=10
Quadruplus. [*Motus Trepidationis.*]		100=20
Luna ab Æquinoctio Medio		90=65
Anomalia Lunæ		47=07
Differentia [*Apogeium*]		43=58

Trepidationis Anomalia est 100=20. Supplementum ad semicirculum est gr. 79=80. cujus sinus est, 98,420. Tunc sic. Si sinus totus 100,000. dat 98,420. tunc sinus totus 4=00.000. dabit 3=93.680. auferenda.

Ab Anomaliâ Lunæ	gr.	47=07
Aufero Trepidationem		3=94
Et retineo		43=13

His positis, motum internum, sic expedio.

	Luna Ficta. Sinus.	*Luna Vera.* Antisinus.
Gradus 43=13.]	§ 68,348. D	72,996. S
Synarithmus		10,970. S
Simul		§ 83,966. S

Et transeundo ad externum, qui est graduum

duum 230 =10. & sublato semicirculo, grad. 50 =10.

	Luna Ficta.	*Luna Vera.*
Logarithmus	9.88489	9.80716.
Exarithmus	6.62525	6.62525.
Residuum	3.25964	3.18191.
Linea	§ 1818.D	§ 1520.S

Modò utramque Operationem componamus.

	Luna Ficta.	*Luna Vera.*
Conclusio I.	68,348.D	83,966.S
Conclusio II.	1,818.D	1,520.S
Summa	70,166.D	85,486.S

His igitur præmissis.

		Logarithmi.
Si	70,166.CQ	4.84612
dant	85,486.CV	4.93189
Tunc sinus totus		10.00000
quid dabit?		14.93189
Dabit Tangentem		10.08577.

Lamin.43. Figur.22.

Est ergo Apogeium Lunæ in P. Luna Vera in V. Ficta in Q. Sinus pro Lunâ Fictâ CQ: pro Verâ CV. Tunc, si linea QC dat lineam CV: sinus totus Q C 10.00000. artificialis, daturus est CV 10.08577. Tangentem artificialem Anguli C Q V grad. 50 =62. cujus complementum gr. 39 =38. metietur PQV. Ergo addendo Angulum P Q V, & Trepidationem ipsi Apogeio, habebis distantiam Lunæ Veræ ab Aequinoctio Medio : & addendo adhuc Aequinoctiorum prosthaphæresim, habebis Lunę ejusdem distantiam ab Aequinoctio Vero : ut in numeris seqq. videre est.

Apogeium Lunæ	gr.	43 =58
Angulus PQV		39 =38
Trepidatio		3 =94.Æ
Simul. [*Dist.* ☽ *ab Æqu. Med.*]		86 =90.B
Et additâ Æquin. prosthaph.		0 =27
Distantia ☽ *ab Æquin. Vero*		87 =17.C

Vel alio modo, qui in præcedentem recidet.

Erat Anom. Lunæ per trep. coæqu. g.	43 =13
Est Angulus repertus	39 =38
Vtriusque differentia	3 =75.A
Locus medius Lunæ	90 =65
Et subductâ diff. A	86 =90.B
Addo prosthaph. Æquinoct.	0 =27
Et erunt	87 =17.C

Porrò Lunæ prosthaphæresis est, ut in A. Distantia ab Aequinoctio Medio, ut in B. Distantia ab Aequinoctio Vero, ut in C. Erat igitur Luna in grad. 27 =17.♊. Colligebat Lansbergius 27 =18. [hoc est, in suo sexagenario computu, grad. 27.11′.♊.] Ergo satis exactè convenîmus.

ACROASIS III.

An Lunæ Trepidatio possit negligi?

Num. XXXII.

Amas Theoricarum similitudinem : & contrà hanc Lunaris Crucis Trepidationem duas rationes, quas existimas graves, opponis.

Prima est. Similitudo in Planetarum Hypothesibus debet necessariò servari. At Cruces aliorum Planetarum non trepidant. Ergo neque Lunaris. Majorem probas ; quoniam Natura semper est sibi similis, & uniformis. Minorem suades; quia Nos, nec ☿, nec ♀, nec ♂, nec ♃, nec ♄, trepidare permittimus ; ut constat ex eorumdem Theoricis, quas inferiùs ponemus.

Secunda. Frustrà auferri jubentur, quæ debent iterum redire in computum : frustrà jubentur addi, quæ debent posteà auferri. Sed æquatio, quæ Trepidationi correspondet, si aufertur ab Anomaliâ, adjungitur posteà Apogeio; &, si additur illi, ab hoc subducitur. Præstat igitur illam negligere. Suades Minorem ; quoniam in Computu, quem Acroasis præcedens instituit, illa eadem prosthaphæresis, quam Trepidatio sub initium abstulerat, additur Apogeio apud Æ. Frustrà ergo adimebatur, quæ posteà debebat restitui.

Num. XXXIII.

Sic, & ingeniosè argumentaris; & ego antequam tibi respondeam, quid resultet ex Trepidationis neglectu, breviter examinabo. Attende. Erat Lunæ Anomalia grad. 47 =07. unde oritur prima Operatio.

	Luna Ficta.	*Luna Vera.*
Gr. 47 =07.	Sinus.	Antisinus.
	§ 73,215.D	68,115.S
Synarithmus		10,970.S
Summa		§ 79,085.S

Secunda Operatio, quæ Motum externum con-

concernit, manet, ut in Acroasi præcedenti, & dat

Luna Ficta	*Luna Vera*
1,818.D	1,520.S

Et modò utramq; Operationem conjungendo, inveniemus

	Pro Lunâ Fictâ.	*Pro Lunâ Verâ.*
Conclusio I.	73,215.D	79,085.S
Conclusio II.	1,818.D	1,520.S
Summa.	75,033.D	80,605.S

Ex hinc hæc suboritur Analogia.

		Logarith.
Si	75,033.CQ	4.87525
dant	80,605.CV	4.90636
Tunc sinus totus		10.00000
quid dabit?		14.90636
Dabit Tangentem		10.03111

Est autem 10.03111. Tangens artificialis anguli CQV grad.47 = 05. cujus Complementum PQV continet grad.42 = 95. His positis, ineamus Computum.

Apogeium Lunæ	gr.	43 = 58
Angulus PQV		42 = 95
Simul. [*Dist. ab Aequin. Med.*]		86 = 53
Esse debebat		86 = 90
Differentia		0 = 37

Deficiunt igitur 37. centesimæ particulæ unius gradûs: hoc est, sexagesimæ 22. Non ergo Trepidatio omitti potest.

✠Num. XXXIV.

STat ergo Lunæ trepidare Theoricam; & ad Objectiones respondeo.

Primæ nego Majorem: licèt enim in omnium Planetarum Theoricis servare Astronomi desiderent similitudinem, non tamen consequi potuerunt, quod desiderabant. Nam Copernicæa Mercurii Theorica cum cæteris minimè convenit: & Solem Tycho per simplicem Eccentricum deducit, & tamen in Lunâ præter Eccentricum tres circellos delineat, ut ejus apparentias exhibeat. Sed, & Lansbergius, qui Orbium Radios esse vult constantis, & determinatæ magnitudinis, eximit ab hac lege Mercurium, quem jam majori circa Solem Orbitâ, & jam minori circumducit. Ad probationem concedo, *Naturam esse semper sibi similem, & uniformem:* & tamen assero, *Aliter eam, & aliter operari propter diversas dispositiones subjectorum.* Idem enim ignis liquefacit ceram, & indurat lutum: Et idem Sol habentibus in Horizonte Mundi Polos, dat dies æquales noctibus: & habitantibus in Temperatâ Zonâ dat inæquales dies: & habentibus Polum in vertice per sex menses est præsens; & per sex absens. Et idem etiam Sol, dum oritur in Asiâ, óccidit in Americâ; & contrà: & in diversis Meridianis horas diversas numerat, & diversam altitudinem habet. Idem deniq; Sol, qui Europæis est æstivus, est hyemalis regioni Magallanicæ, in quâ caloris æstus est eximius, quando apud Germanos flumina, & maria congelantur. In eodem parallelo homines nigros, fuscos, & albos reperies; & tamen idem est Cœlum, idem climæ; sed soli temperies diversa. Ergo non erit mirum, si unus & ipse Sol, qui est quidam Cœlestis omnium errantium, & inerrantium Stellarum Athleta, velociùs propinquiores, & tardiùs remotiores propellat: & in singulorum revolutione Telluris virtuti se attemperet, & in influxu suo varietatem à Tellure, & à Passo provenientem patiatur. Hinc constat duo debere Astronomiam intendere; videlicet, salvare Cœlestia Phænomena, & uniformes Theoricas delineare. Vbi utrumque possit, utrumque præstet: cæterùm, si tantùm possit alterum; bona erit Lunæ Theorica, si satisfaciat omnibus Observationibus, tametsi in aliquo à Theoricis aliorum Planetarum diffideat: mala autem, si Phænomena non exhibeat, etiamsi aliis universis sit similis.

Secundæ Majorem concedo, Minorem nego, aliter enim aufert Trepidatio Prosthaphæresim, & aliter Calculus addit, & contrà; nam à Synarithmo præscinditur Trepidatio, & Calculus illum supponit: unde évenit, ut per 30. aut 40. scrupulos differant additio, & ablatio. Quoniam Angulus PQV. erat in secundâ Acroasi, ut in M: in hac tertiâ, ut in N. Differentia, ut in O. Trepidatio, ut in P. Et utriusq; (nempe, O & P) differentia, ut in Q.

Angulus PQV. *ex Acroasi* II.	gr.	39 = 38.M
Idem angulus ex Acroasi III.		42 = 95.N
Differentia		3 = 57.P
Trepidatio		3 = 94.O
Differentia inter O *&* P		0 = 37.Q

Sunt

Sunt autem gr.0 =37. in Computu sexagenario gr.0.22'. ut dicebamus. Trepidatio igitur in Lunæ Theoricâ venit necessariò admittenda.

ARTICVLVS V.

Trium Superiorum Planetarum Theoricas, seu Cruces Æthereas edisserens.

Num. XXXV.

SAturnus, Iuppiter, & Mars, quia suos Orbes supra Solarem in Ptolemaico Mundo habent *Superiores*, ab Alphonsinis appellantur: unde Philolaus *lib.1. cap.1.* [Hi tres *Superiores* vocãtur, quia supra Solis Orbitam vetus Astronomia eorũ orbes, & circulos, &c. posuit] & nos adhuc in Systemate Tychonico nomina retinemus, tametsi Mars Soli oppositus fiat Sole Telluri vicinior: & ratio nominis apud nos sit, quod Inferiores dicantur, qui Solem eclipsare possunt, & inter nos, & eum transire: Superiores verò, qui id non possunt, quoniam ultra Solem volant, quando celebrant cum illo synodum.

ACROASIS I.
Hypotheses Superiorum depingit.

Num. XXXVI. *Lamin.42. Figur.16.*

SImplicissimæ sunt, & sicut Solaris, & Lunaris in duabus tantùm lineis rectis consistunt: quoniam Planetæ Ficti per lineam LD, jacentem ad libellam decurrunt: & Veri per lineam SI cadunt ad perpendiculum. Non implicantur motu Trepidationis; nam hic specialiter Solem, & Lunam concernit, & cæteris non debet adfingi.

Porrò Superiores Planetæ habent tres Motus; Naturalem, Æthereum, & Solarem. Primus ab intrinseco est, & alii duo ab extrinseco. Primus est, quem haberet Planeta, si Æther omninò quiesceret, & nullus esset Sol, qui impulsu addito alia in Cœlo concitaret, aut retunderet corpora. Secundus ab Auræ Ætheræ fluxu, & refluxu nascitur. Tertiusq; à Solis concursu desumitur. Singuli hi Motus Crucem describunt: & ex his tribus componitur Motus ille Verus, qui locũ Planetæ definit. De singulis in particulari disseramus.

Lamin.43. Figur.21.

In Motu naturali, & primario brachia Crucis CS, CL, CI, CD. semper habet modulos 100,000. Synarithmus (numerus Planetæ Vero cooptandus) in Saturno est 8,550. S. in Iove 6,870. S. & in Marte 14,550. S. Et hoc Motu secundum Zodiaci consequentiam in unâ horâ Saturnus per grad. 0 =00.13957. Iuppiter per grad. 0 =00.34637. & Mars per gr. 0 =02.18363. promovetur.

In Motu secundario, & æthereo Crucis brachia similiter habent modulos 100,000. Synarithmus est nullus. At supervenit Exarithmus (numerus à logarithmo subducendus,) qui æquè Verum, & Fictum Planetam decircinat. Hic autẽ Exarithmus in Saturno est 6.54516. in Iove 6.64016. & in Marte 6.31426. Hujus Motûs velocitas est dupla, primarii, & naturalis. [Hinc patet: me potuisse hunc motum secundarium auferre, si voluissem adhibere laborem, & novam Sinuum Tabulam condere, quæ includeret utrumq; Motum.]

In eorumdem Planetarum Motu tertio, qui à Sole totus, Crucis brachia similiter cõtinent modulos 100,000. Synarithmus est nullus. Cæterùm Saturnius Exarithmus est 6.00303. Iovius 5.73236. & Martius 5.18138. Planetæ locum determinat distantia Solis à Planetæ Apogeio.

Apogeia motu lentissimo decurrunt. Nam annis singulis Saturnium peragit gr. 0 =02.16666. Ioviale grad. 0 =01.67200. Martiale verò grad. 0 =02.22222. Est hic motus tam tardus, ut satis sit per annos procedere; nec enim est, cur cum Lansbergio ad dies, & diei sexagesimas partes descendamus: quoniam nul-

nulli se errori sensibili exponet, qui integro illud anno hærere eidem puncto dicat,& tantum Kal.Ian.per designata intervalla exsilire.

Superest modò, ut omnes numeros, quos posuimus, simul repræsentemus: nam compendiis hujusmodi dilucidabuntur Planetarum Theoricæ, & memoria Lectoris Eruditi juvabitur.

	Saturnus.	*Iuppiter.*	*Mars.*
MOTUS I.			
Brachia	100,000	100,000	100,000
Synarithmus	8,550	6,870	14,550
MOTUS II.			
Brachia	100,000	100,000	100,000
Exarithmus	6.54516	6.64016	6.31426
MOTUS III.			
Brachia	100,000	100,000	100,000
Exarithmus	6.00303	5.73236	5.18138

Hæc est nova,& simplicissima Superiorum Planetarum Theorica; quam sufficientem esse,Acroases sequentes demonstrabunt.

ACROASIS II.
Quomodò ex Mediis Motibus Verus Planetæ locus inveniatur.

Num.XXXVII.

SIc procedere debes,ut locum Planetæ determines.

Primò,colliges Motus Medios,ab his enim Resolutio dependet.Medii Motus,qui præcognosci debent,sunt.

Locus Solis ab Aequinoctio Medio.
Locus Planetæ.
Locus Apogeii Planetæ.
Anomalia Planetæ.
Ejus duplum pro Motu secundario.
Aequinoctiorum Anomalia.
Aequinoctiorum Prosthaphæresis.

Planetæ Anomalia est Planetæ ab Apogeio distantia:quam ob rem, si ille post istud sit,aufer apogeium à longitudine Planetæ,& ejus Anomaliam adquires: si autem ipse ante illud sit, aufert Apogeium ab integro circulo,& residuo adde locum Planetæ, & habebis Anomaliam.Pono exemplum.Apogeium sit in gr.20.♊. & Planeta in grad.25.♋. Erit Anomalia grad.35.Quid, si contra? nempe,si sit Planeta in grad. 20. ♊, & Apogeium in grad.25.♋?Gradus 25.♋ dant grad.115.ab Aequinoctio:hi subducti à 360. (integro circulo) relinquunt 245.& additis grad. 80. (tot enim ab Aequinoctio ad 20. ♊ numerantur) erunt 325.& hæc erit Anomalia, quæ quærebatur.Vel aliter.Si in Zodiaco Planeta præcedat Apogeium, distantia subducta à toto circulo dabit Anomaliam. In casu erat Planetæ,& Apogeii distantia grad.35.& hi à 360.decircinati, relinquunt 325. ut anteà.

Secundò, ut Motum primarium determines, sume Planetariæ Anomaliæ sinum, & Antisinum:ille dabit locum Planetæ Ficti in lineâ LD:hic autem locum Planetæ Veri in lineâ SI.Adjunge huic Synarithmum, & erit primus Motus examinatus.

Tertiò, ut Motum secundarium cognoscas,adde Anomaliæ duplicatæ grad.180.seu semicirculum.Ejus sic correctæ sinum Artificialem exprime. Aufer ab illis Exarithmum, & disces linearum longitudinem, quam utrique Planetæ (Ficto,& Vero) Oceanus Cœlestis impertîtur.

Quartò, ut ultimum Motum explores: sume distantiam Solis ab Apogeio Planetæ. Quære sinum,& Antisinum Artificiales:ab illis Exarithmum excîde, & manebunt quæsitarum linearum Logarithmi.

Quintò,in summam redige lineas, ultimas Operationum,quas hac notâ §,ut ab aliis distinguantur,sigillo:& summa hæc locum Planetæ Ficti in lineâ LD,& Veri in lineâ SI:determinabit.Manebit Rectangulus;nam ex C. ad Planetam Fictum erit alterum crus: alterum ex C ad Verum.Ex Ficto ad Verum trahetur Hypotenusa: quæ metietur Planetæ à Tellure distantiam. Oculus in Ficto Planetâ collocabitur,& Analogia instituetur hoc modo.

Vt

Vt linea à C ad Planetam Fictum decurrens, ad lineam à C ad Planetam Verum procedens: ita sinus totus ad Tangentem Anguli, qui est in Planetâ ficto.

Cognito hoc Angulo scitur vera distantia Planetæ ab Apogeio: & addito Apogeio eruitur distantia ab Aequinoctio Medio: & cooptatâ Aequinoctiorum Prosthaphæresi finis Computui imponitur, & Planetæ ab Aequinoctio Vero distantia tandem determinatur.

ACROASIS III.

An doctrina hac in Saturno verificetur?

Num. XXXVIII. *Lamin.* 43. *Figur.* 22.

ANno à Nabonnassare 519. die 22. Tybi, horâ meridie sextâ visus est Alexandriæ Saturnus infra Austrinum Virginis humerum in duorum digitorum distantiâ. Cui temporis momento correspondent hi Motus.

Sol ab Aequin. Med.	gr.	343 = 31
Saturnus		152 = 72
Apogeium Saturni		226 = 05
Distantia ☼ *ab apogeio* ♄		117 = 26
Anomalia simpla		286 = 67
Anomalia dupla		213 = 33
Aequinoctiorum Anomalia		326 = 67
Prosthapharesis		0 = 68

Et ex his juxta Regulas Acroasi præcedente traditas procedemus.

Primum Motum determinaturus, simplam Anomaliam considero. Est gr. 286 = 67. hoc est, gr. 73 = 33. ante apogeium. Ergo Planeta Fictus est in R, & Verus in V. Et est

	Sinus CR *pro Ficto* ♄.	*Antis.* C V *pro Vero* ♄
	§ 95,797.L	28,686.S
Synarithmus		8,550.S
Summa		§ 37,236.S

Ergo linea CR est modulorum 95,797.L. & linea CV est 37,236.S.

Transeamus ad secundum motum, quem dupla Anomalia metitur. Ipsa est grad. 213 = 33. & addito semicirculo gr. 33 = 33. Et huic arcui debetur.

	Logarithmus Cœ *pro Ficto.*	*Antilog.* Co *pro Vero.*
	9.73994.D	9.92196.S
Exarithmus	6.54516	6.54516.
Residuum	2.19478	2.37680.
Linea	§ 1560.D	§ 2380.S

Et sic secunda operatio, quæ mensurat Motum secundarium, finitur.

Ad tertium transeo. Sumo Solis ab Apogeio Saturnino distantiam, nempe grad. 117 = 26. hoc est, à Perigeio grad. 62 = 74. & hos numeros artificiales invenio.

	Logarithm. pro ♄ *Ficto.*	*Antilog. pro* ♄ *Vero.*
	9.94887	9.66089
Exarithmus	6.00303	6.00303
Residuum	3.94584	3.65786
Linea	§ 8828.D	§ 4548.I

Modò trium præcedentium Operationum Conclusiones (videlicet, numeri, qui in singulis ultimum locum occupant, & notantur hoc signo §.) componamus.

	Saturn. Fict.	*Satur. Ver.*
Conclusio I.	*u* 95,797.L	37,236.S
Conclusio II.	1,560.D	2,380.S
Conclusio III.	8,828.D	*x* 4,548.I
	m 10,388.D	*r* 39,616.S
	n 85,409.L	*p* 35,068.S

Vt numeros præcedentes intelligas, oportet scire alios esse homogrammos, & alios heterogrammos. *Homogrammi* dicuntur, qui eâdem literâ insigniuntur: (nempe, D,D: vel LL in Planetâ Ficto: & S,S: vel I,I: in vero) Heterogrammi autem sunt, qui literâ diversâ signantur (nempe, L,D: vel S,I.) Et ad Operationem veniens, in primâ columnâ, quæ ad Saturnum Fictum spectat, conjungo D & D. (homogrammos) & habeo *m*, & aufero *m* ab *u*, & retineo *n*. manente majoris charactere L. Et in columnâ alterâ, conjungo S & S, (homogrammos) & adquiro *r*: & auferendo *x* ab *r*, retineo *p*. manente majoris charactere S.

Sit ergo tandem Conclusionum Conclusio: quam dabit hæc Analogia.

Si

		Logarithm.
Si nL	85,409	4.93151
dat sS	35,068	4.54493
Tunc sinus totus		10.00000
quid dabit?		14.54493
Dabit Tangentem		9.61342

Et in Tangentium Tabulâ dat hæc Tangens grad.22 = 32.33.(vel gr.22.19′.24″.) Nunc omnia colligamus, si Saturnus est in V, & oculus in R: tunc Apogeium est in M. Et anguli MRL, LRN, & NRC, sunt tres recti: & addito angulo C R V grad. 22 = 32. 33. erunt grad.

33. erunt grad.	292 = 32	33	A
Erat apogeium in	226 = 05		B
Ergo ab Æquin. Medio	158 = 37	33	C
Æquinoct. prosthaph. add.	68		
Ergo ab Æquinoct. Vero	159 = 05	33	
Et in computu sexag.	159 = 3′	12″	
Astron. Circul. dabat	159 = 3	14	D

Sanè A & B, simul sumpta, dant gradus 518 = 37.33. & ablato integro circulo, seu grad. 360. relinquitur C. Lansbergius colligit, ut in D. Ergo duûm secundorum differentia, (quæ omninò contemptibilis est) ab aliquâ unitatis fractione, à nobis, vel ab ipso neglectâ, oriri potuit.

Iam tandem Planetam cum Stellâ, quæ sub Australi Virginis humero micat, componamus.

Longitudo Saturni	9 = 11.33. ♍
Longitudo Stellæ	9 = 05.33. ♍
Differentia	0 = 06.00
Latitudo Saturni	2 = 66.66.B
Latitudo Stellæ	2 = 71.66.B
Differentia	0 = 05.00

℞ 5 □ 25 ... a
℞ 6 □ 36
Simul 61 *cujus* ℞ 7 = 81. *c* ——— b

Stella erat in *a*, & Saturnus in *c*: Erat *bc* differentia longitudinum, 6′. & *ba* differentia latitudinũ, 5′. angulus est rectus: quadro igitur latera, & adquiro 61. cujus quadrata Radix 7 = 81. (vel 8. ferè) dant hypotenusam *ca*, quæ est Stellæ, & Saturni distantia.

Sol, vel Luna habet in diametro 12. digitos: vel grad. 0 = 50. quæ divisa per 12. relinquunt 4. Distantia ergo Planetæ, & Stellæ (videlicet 7 = 81.) erat quasi duûm digitorum: ut Alexandrini observarunt.

ACROASIS IV.

An eadem doctrina verificetur in Iove?

✠ Num. XXXIX.

Alexandriæ Anno à Nabonnassare 507. die 17. Epephi horâ à meridie 16 = 66. Iuppiter Asinum obtexit. Et huic momento temporis respondebant hi motus.

	grad.
Sol ab Æquin. Med.	159 = 12
Iuppiter	82 = 77
Apogeium Iovis	152 = 36
Distantia ☉ ab apog. ♃	6 = 76
Anomalia simpla	290 = 42
Anomalia dupla	220 = 82
Æquinoctiorum Anomalia	324 = 27
Prosthaphæresis add.	= 72

Lamin. 43. Figur. 22.

Prima Operatio considerat simplam Anomaliam graduum 209 = 42. cujus complementum ad integrum circulum est grad. 69 = 58. cui motui debentur hæ lineæ.

	Sinus CR *pro* ♃ *Ficto.*	*Antil.* CV *pro* ♃ *Vero*
	§ 93,716. L	34,890.
Synarithmus		6,870.
Summa		§ 41,760. S

Secunda concernit duplam Anomaliam. Erat grad. 220 = 82. & addito semicirculo gr. 40 = 82.

	Logarith. CQ *pro* ♃ *Ficto.*	*Antil.* C V *pro* ♃ *Vero*
	9.81537	9.87896
Exarithmus	6.64016	6.64016
Residuum	3.17521	3.23880
Linea	§ 1497. D	§ 1733. S

Tertia Operatio postulat, ut Solis distantiam ab Apogeio Iovis adsumamus. Erat hæc grad. 6 = 76.

	Logarith. pro ♃ *Ficto.*	*Antilogar. pro* ♃ *Ver.*
	9.07082	9.99697
Exarithmus	5.73236	5.73236
Residuum	3.33846	4.26461
Linea	§ 2180. D	§ 18391. S

Vt tandem inferatur Conclusionum Conclusio, omnes numeri hac notâ § insigniti copulentur.

Iuppiter

	Iuppiter Fictus.	Iupp. Verus.
Conclusio I.	*a* 93,716.L	*f* 41,760.S
Conclusio II.	*b* 1,497.D	*g* 1,733.S
Conclusio III.	*c* 2,180.D	*h* 18,391.S
	d 3,677.D	*k* 61,884.S
	e 90,039.L	

Sanè *b* & *c* (sunt enim homogrammi) simul sumpti, dant *d*: & *d* subductus ab *a* (heterogrammo) relinquit *e*. In alterâ columnâ omnes numeri sunt homogrammi: & ideò *f*, *g*, & *h* simul sumpti dant, *k*.

Superest, ut hanc Analogiam instituamus.

Si	90,039	4.95443
dant	61,884	4.79158
Tunc sinus totus		10.00000
quid dabit?		14.79158
Dabit Tangentem		9.83715

Hæc autem Tangens angulum graduum 34 ═ 50. subtendit. Erat ergo Oculus in R, & Iuppiter in V. unde additis angulis MRL, LRN, & NRC. (hoc est, tribus Quadrantibus Circuli: seu gradibus 270 ═ 00.) Veri Iovis distantia ab Apogeio erat gr. 304 ═ 50.

Hærebat tunc apogeium ♃ in gr.	152 ═ 36
Distantia ♃ ab apogeio	304 ═ 50
Simul. (Dist. ♃ ab Æquin. Med.)	96 ═ 86
Prosthaph. Æquinoct. add.	═ 72
Distantia ♃ ab Æquinoct. Vero	97 ═ 58
Erat igitur Iuppiter in	7 ═ 58 ♋
Et Stella in	7 ═ 53 ♋
Differentia	0 ═ 05
Latitudo autem Iovis	0 ═ 17. A
Et Latitudo Stellæ	0 ═ 17. A
Differentia nulla	0 ═ 00

Distabat igitur centrum Stellæ à centro Iovis grad. 0 ═ 05. Iuppiter dicitur habere in semidiametro gr. 0 ═ 02.44. Stella est quartæ magnitudinis, & in semidiametro occupat grad. 0 ═ 00.28. Ergo corpora distabant inter se gr. 0 ═ 02.28.

Nam semidiameter Iovis	0 ═ 02.44
Semidiameter Stellæ	0 ═ 00.28
Simul	0 ═ 02.72
Centrorum distantia	0 ═ 05.00
Differentia	0 ═ 02.28

Occultavit igitur Iuppiter illam Stellam; non quidem obtegendo, sed ab oculis intercipiendo: nulla enim in tantillâ distantiâ sine Telescopio conspicitur.

ACROASIS V.

An eadem doctrina verificetur in Marte?

✠ Num. XL. *Lamin.* 43. *Figur.* 22.

PEriclitemur adhuc, *An in Marte etiam data obtineat Hypothesis?*

Anno Æræ Nabonnassaricæ 476. mensis Athyrii die 20. horâ 18. post meridiem, Martem apud Borealem in fronte Scorpii Alexandrini observarum. Et huic temporis momento motus hi cooptantur.

Sol ab Æquin. Med.	grad.	292 ═ 97
Mars autem		182 ═ 53
Apogeium Martis		103 ═ 87
Distantia ☉ ab apog. ♂		189 ═ 10
Anomalia ♂ simpla		78 ═ 67
Anomalia ♂ dupla		157 ═ 34
Æquinoctiorum Anomalia		317 ═ 63
Prosthaphæresis add.		═ 83

Primò igitur, sicut in Saturno, & Iove fecimus, Anomaliam simplam consideremus. Erat ipsa gr. 78 ═ 67.

	Sinus C pro ♂ Ficto.	Antis. pro ♂ Vero.
	§ 98,051.D	19,645.
Synarithmus		14,550.
Summa		§ 34,195.S

Secundò, convertendo oculos ad Anomaliam duplã pergamus. Erat illa gr. 157 ═ 34. & adjecto semicirculo 337 ═ 34. cujus complementum ad integrum circulum 22 ═ 66. Qui motus dat hos numeros artificiales.

	Logarithm. C pro ♂ Ficto.	Antilog. pro ♂ Vero.
	9.58757	9.96479
Exarithmus	6.31426	6.31426
Residuum	3.27331	3.65053
Linea	§ 1876.L	§ 4475.S

Tertiò, quanta sit Solis ab Apogeio Martis distantia recognosco, &, quia est grad. 189 ═ 10. à perigeio numero grad. 9 ═ 10: & hos artificiales numeros reperio.

	Logarithm. C pro ♂ Ficto.	*Antilog. C pro ♂ Ver.*
	9.19909	9.99450
Exarithmus	5.18138	5.18138.
Residuum	4.01771	4.81312.
Linea	§ 10416.L	§ 65035.I

Tandem numeros illatos,& hac notâ § in singulis Operationibus signatos, colligamus.

	Mars Fictus.	*Mars Ver.*
Conclusio I.	*a* 98,051.D	*g* 34,195.S
Conclusio II.	*b* 1,876.L	*h* 4,475.S
Conclusio III.	*c* 10,416.L	*i* 65,035.I
	d 12,292.L	*k* 38,670.S
	e 85,759.D	*l* 26,365.I

Conjungo numeros homogrammos, & ex aggregato aufero heterogrammum,& adquiro, quem quæro. In summam ergo redigo *b* & *c*,& adquiro *d*: aufero eum ab *a*, & manet *e*. Et in aliâ columnâ *g* & *h*, simul sumpta, dant *k*: hunc subduco ab *i*, & retineo *l*.

Quia igitur in Cruce Martiali duæ hæ lineæ concurrunt in C, & angulum rectum constituunt, Analogia dabit reliquos angulos. Illam subscribo.

Si brachium	85,759.D	4.93327
dat brachium	26,365.I	4.42103
Tunc sinus totus		10.00000
quid debebit dare?		14.42103
*Tangentem anguli gr.*17 ⩵ 12.		9.48776

Ergo tantus erat angulus CQT.

Distabat igitur ♂ ab apog.	gr.	107 ⩵ 12
Apogeium ab Æquinoctio Medio		103 ⩵ 87
Ergo ♂ ab Æquin. Med.		210 ⩵ 99
Adde Æquin. Prosthaph.		⩵ 83
Ergo ♂ ab Aequin. Vero		211 ⩵ 82

Illum denique cum Stellâ fixâ comparemus.

Longitudo Martis	1 ⩵ 82 ♏
Longitudo Stellæ	1 ⩵ 70 ♏
Differentia	0 ⩵ 12
Latitudo Martis	1 ⩵ 17.B
Latitudo Stellæ	1 ⩵ 25.B
Differentia	8

Cognitâ longitudinum, & latitudinum differentiâ, innotescit Planetæ, & Stellæ distantia.

*Lamin.*41. *Figur.*18.

Sit Planeta in ♂, Stella in ✳: differentia longitudinum sit *a* ♂: differentia latitudinum *a* ✳. Ergo discurre sic.

a ♂	12	*Quadrum*	144
a ✳	8	*Quadrum*	64
Summa			208
Summæ Radix ♂ ✳			14—

Mars sine tubo visus censetur occupare grad. 0 ⩵ 02.44. aut etiam grad. 0 ⩵ 03.33. nam nudi oculi aliter,& aliter judicant. Mars igitur distabat ab Stellâ grad. 0 ⩵ 11. Computus sexagenarius dat grad. 0.7′. Etiam hûc eumdem numerum Astronomia Circularis *art.*4.*acroas.*6.*pag.*1422.*a.* exhibuit Lansbergius *in Theoric.cap.* 10. *pag.*15. ponit min. 6. sed posset,& deberet ponere plus; nam ipsi

a ♂	*diff.long. est*	4′	□	16
♂ ✳	*diff.latit.*	5	□	25
Summa				41
Radix Summæ				$6\frac{5}{13}$

Erat igitur Mars apud Borealem in fronte Scorpii, ut ab Alexandrinis observabatur.

NOTA.
De Errore Lansbergii.

❧ Num. XLI.

Sphalma est, aut lapsus calami: nam hic Author solet esse accuratus in Calculo. *Solet*, inquam; nam interdum Vir maximus adlucinatur. Porrò Vranometria suos nævos habet, quod & ipse ad Lectorem fatetur his verbis. *Cùm postrema Elementa Vranometriæ describerem, quæ valde confusa, & perturbata in schedis liturariis habebam, longo morbo ante oppressus, non potuit fieri, quin quemadmodum morbus in nobis multa sui, ita nos in scriptis multa morbi vestigia relinqueremus*: & subjungit, quæ in numeris corrigi debent. Illos restaurent, aut examinent alii: nos enim impræsentiarùm de Martis Theoricâ specialiter agimus.

Lansbergius *cap.*9.*pag.* 11. sic inquit. *Martis maxima Eccentrotes* AD *est particularum* 970.*& minima* AB 485. *quarum radius Eccentrici Martis est* 10,000.*&* AL *radius magni Orbis Terræ* 6586. Et posteà *cap.*10. *pag.* 14. retinet radium Martialis Eccentrici particularum

tic. 10,000. & radium Orbis annui partic. 6586.& tamen ait. *Cum* AB *eccentrotes Martis minima sit partit*.970. *&* BC 485. *&* CF 447⅔. *tota* AD(lege AF) *est partic*. 1902⅔. *quarum* AL (semidiameter Orbis annui) *est* 6586. Ecce in exemplo retentis Solaris, & Martialis Sphœræ radiis, in duplum jubentur crescere Eccentricitates: nam minima, quæ erat 485.transit in 970: & maxima, quæ erat 970.transit in 1940.

Sed utrum caput (decimum-ne, an nonum) corrigetur? Nonum: nam decimum, ut superiùs vidimus, demonstratione manifestâ fulcîtur.

ARTICVLVS VI.

Veneris, & Mercurii Motus Cruciformes exponens.

Num. XLII.

Simillimæ sunt Veneris,& Mercurii Theoricę, non in nostro solùm,sed etiã in Systemate Tychonico, & Copernicæo: & ideò in unum à nobis ponuntur Articulum; quoniã discrimen, quod intercedit, dilucidabunt speciales Acroases.

Sanè moventur hi Planetæ per Crucem: stipitem Planeta Verus cadendo ab S in I, & adscendendo ab I in S,describit:& brachia fictus procurrendo à D in L,& ab L in D.recurrendo.

ACROASIS I.
De Venere.

Num. XLIII.

EAm semper supra Solem decurrere prisci Astronomi asserunt: probant,quia,si subcurreret, Solem aliquando eclipsaret: & tamen eum nunquam eclipsat. Ptolemæus,& Alphonsus ejus sphæram infra Solem constituunt,nec illo urgentur argumento:nam tam est parva, ut non possit sensibilem eclipsim inducere:quoniam ejus diametrum ad Solarem, ut 1. ad 30. Albategnius, Tebith, & alii Astronomi compararunt.Interim, cùm Solaris diameter ad 30′. perveniat,3′. Venerea pertinget, & trium minutorum macula in Sole, etiam nudis oculis conspiceretur. Alii meliori consilio Venerem,& Mercurium circa S lem convertunt:nos illos imitati, jubebimus,ut Directi supra,& Retrogradi infra Solem decurrant.

Venus, ut tres Superiores Planetas, tres Motus habet:Naturalem,(qui primarius est, & Stellæ intrinsecus) Æthereum (qui à vorticibus Oceani Cœlestis provenit) & Solarem,quem participat ab ipso Sole.Impræsentiarùm,nam Calculi facilitati consulere desideramus,ordinem invertemus, & primo Solarem loco,secundo Æthereum, tertioq; Naturalem motum determinabimus.Tandemq; ex horum trium Motuum compositione verum Venereæ Stellæ locum in Zodiaco adsignabimus. Et, ut procedamus exactè, hanc nobis legem præscribemus.

PRIMÒ, *colligemus Medios Motus*, videlicet: *Apogeium Veneris: Distantiam Solis ab Æquinoctio Medio: Distantiam Solis ab Apogeio Veneris*.Deinde, *Anomaliam centri,& ejus duplum:cui duplo Semicirculum addemus*. Posteà, *Anomaliam Veneris Distantiæ Solis ab Apogeio Venereo accensebimus*.Tandem *Æquinoctiorum Anomaliam, & Prosthaphæresim, quæ ab illâ provenit.*

SECUNDÒ, *ex Tabulâ, in quâ sinus totus sit* 100,000. *Distantia Solis ab Apogeio Veneris dabit nobis sinum pro Venere Fictâ,& Antisinum pro Verâ. Antisino addemus Synarithmum* 2,470.

TERTIÒ, *Anomaliæ centri duplicatæ, & per semicirculi additionem auctæ Logarithmum pro Venere Vera,& Antilogarithmum pro Fictâ exprimemus: ab eis Exarithmum* 6.99140.*subducemus,& manebunt logarithmi, quorum lineæ exprimentur.*

QUARTÒ, *Anomaliæ Veneris,per additionem distantiæ Solis à Venereo Apogeio Logarithmum, & Antilogarithmum, (illum pro Fictâ Venere, hunc pro Verâ)* 5.14309. *subducimus.Remanentibus Logarithmis lineas respondentes notamus.*

QUINTÒ, trium præcedentium Operationum Conclusiones conjungimus, & duas lineas adquirimus, quæ in C, in angulum rectum concurrunt.

SEXTÒ, hanc instituimus Analogiam: Vt Ficta Veneris linea ad Veræ lineam, sic sinus totus ad Tangentem Anguli, quem perciperet Oculus, si in Venere Fictâ collocaretur.

SEPTIMÒ, Si inter hunc Angulum, & Apogeium sint quadrantes Circuli, illi in Computum admittantur: & addito loco Apogeii habebitur Distantia Veneris ab Æquinoctio Medio; & cooptatâ Æquinoctiorum prosthaphæresi, à Vero.

Num. XLIV.

CÆterùm, ut demonstretur, à nobis latos Canones esse legitimos, exemplum aliquod edisseramus. Sumemus illud ipsum, quod Astronomia Circularis adsumpsit, quoniam industriæ licet Rotunda in Quadrata mutare.

Anno Æræ Nabonnassaricæ 476. die 17. Mesori, horâ 17. post meridiem, dum Alexandriæ Timocharis Cœlum suspiceret, præcedentem quatuor in Austrinâ alâ Virginis à Venere tegi, aut saltem occultari observavit. Cui tempori debentur hi Motus.

Apogeium Veneris	gr.	46 = 25
Distantia ☉ *ab Æquin. Med.*		196 = 10
Distantia ☉ *ab apogeio* ♀		149 = 85.A
Anomali Centri ♀		149 = 85
Ejus duplum		299 = 70
Et addito semicirculo		119 = 70.B
Anomalia Veneris		248 = 28
Et additâ dist. ☉ *ab apogeio* ♀		38 = 13.C
Anomalia Æquinoctiorum		317 = 78
Eorumdem prosthaphæresis		= 83

His præmissis, ad Operationes accingor, &

Primò, sumo Solis à Veneris Apogeio distantiam A: & Antisinui Synarithmo coopto.

	Sinus pro ♀ *Fictâ.*	*Antis. pro* ♀ *Verâ.*
	§ 50,227.D	86,471.I
Synarithmus		2,470.S
Summa		§ 84,001.I

Arcus grad. 149 = 85. & grad. 30 = 15. in Sinu, & Antisinu conveniunt.

Secundò, Anomalia Centri Veneris duplicata, & per semicirculum aucta dat mihi B. grad. 119 = 70. ab Apogeio, à perigeio verò grad. 60 = 30. Ergo ex Canone operor.

	Logarithm. pro ♀ *Fictâ.*	*Antilog. pro* ♀ *Verâ.*
	9.93884	9.69501
Exarithmus	6.99140	6.99140
Residuum	2.94744	2.70361
Linea	§ 886.D	§ 506.I

Tertiò, sumo Logarithmos, qui debentur Motui C. (nempe, grad. 38 = 13.) qui ex Solis distantiâ, & Veneris Anomaliâ coalescit.

	Logarithmus pro ♀ *Fictâ.*	*Antilog. pro* ♀ *Verâ.*
	9.79060	9.89576.
Exarithmus	5.14309	5.14309.
Residuum	4.64751	4.75267.
Linea	§ 44413.D	§ 58581.S

Quartò, trium præcedentium Operationum Conclusiones, quæ hac notâ § sigillantur, connecto.

	Venus Ficta.	*Venus Ver.*
Conclusio I.	*m* 50,227.D	*q* 84,001.I
Conclusio II.	*n* 886.D	*r* 506.I
Conclusio III.	*o* 44,413.D	*s* 56,581.S
	p 95,526.D	*t* 84,587.I
		u 28,006.I
Logarithmi	*x* 4.98012	*z* 4.44620

Ex latere Veneris Fictæ omnes numeri sunt homogrammi, & ideò *m*, *n*, & *o*, dant *p*: & ex altero latere *q* & *r* homogrammi, dant *t*; à quo subductus *s*, ralinquit *u*.

Quintò, cum Operationis precedentis Logarithmis *x* & *z*, hanc Analogiam expedio.

Si Logarithmus	4.98012
dat Logarithmum	4.44620
Tunc sinus totus	10.00000
quid est daturus?	14.44620
Tangentem Artif.	9.46608

Est autem 9.46608. Mesologarithmus, seu Tangens Artificialis gradûs 16 = 30.

Sextò, colligamus omnes Angulos. Considera Laminæ XLIII. Figuram XXII. nam Venus in T, & Oculus erat in Q.

P. Apo-

p. *Apogeium Veneris*	in grad.	46 ═ 25
Angulus rectus PQC		90 ═ 00
Angulus inventus CQT		16 ═ 30
Ergo ♀ *ab Æquinoctio Medio*		152 ═ 55
Æquinoct. prosthaph. add.		83
Erat igitur ab Æquinoctio Vero		153 ═ 38
Hoc est,	♍	3 ═ 38

Tandem Planetam cum Stellâ Fixâ componamus.

Longitudo Planetæ	♍	3 ═ 38
Longitudo Stellæ		3 ═ 35
Differentia		═ 03
Latitudo Planetæ		1 ═ 38
Latitudo Stellæ		1 ═ 35
Differentia		═ 03

Porrò in Rectangulo ℞ 3. (alterum crus) dat □ 9. & ℞ (alterum crus) dat □ 9. Quadrata simul faciunt 18. cujus Radix est $4\frac{2}{9}$: & facilioris cõputûs gratiâ sit o ═ 4. Et hæc erat Stellarũ (Erraticæ, & Fixæ) distantia. Semidiameter Veneris sine tubo conspectæ esto o ═ 02. Manent o ═ 2. (& 2'. in Computu sexagenario) Stella igitur apud Venerẽ videri nõ potuit, obtegebatur enim radiis, ut in Fig. VI. Lam. XLII. manifestè perspicitur: ibi enim Stella *m*, tametsi Veneris corpore *cab* non tegitur, radiorum splendore occultatur: nam, & Satellites, quando apud Iovem sunt, nequidem per telescopium observantur. Accedit etiam, quod nondum sit decisa, quæ inter Lansgravium, & Tychonem de loco Fixarum per 5'. promovendo, aut retrahendo sententia. Bene igitur nostra Crux locum Veneris repræsentavit.

ACROASIS II.
De Mercurio.

Num. XLV.

Est valde irregularis, & , quia Veteres paucas habuerunt observationes, non potuerunt illi leges congruas imponere, & ideò exorbitant Theoricæ, & Tabulæ.

Subest etiam ipse tribus Motibus sicut cæteri: primus est Naturalis, secundus Æthereus; tertius Solaris. Horum Motuum mensuras in Circulari, & Oscillatoriâ Astronomiâ determinavimus. Praxis est eadem, ac illa, quam in Venere dedimus, modò in Naturali motu addatur alteratio, quam Tabula inferiùs ponenda exhibebit. Vt facilior sit Computus, ordinem debemus invertere, & sumere initium à Solari.

Crucis Solaris brachia habent modulos 100,000.

Aethereæ verò Crucis brachia dabit sinus totus 1000. si bis ponatur, semel postscribatur, & bis ulteriùs proscribatur. Pono exemplum.

In gr. 90	*In grad.* 60	*In gr.* 30
1000 ═	866 ═ 03	500 ═
1000 ═	866 ═ 03	500 ═
100 ═ 0	86 ═ 603	50 ═ 0
10 ═ 00	8 ═ 6603	5 ═ 00
10 ═ 00	8 ═ 6603	5 ═ 00
2120 ═ 00	1835 ═ 9836	1060 ═ 00

Crucis naturalis brachia pendent à numero 35,730. qui crescit successivè ad modulos 380. Est minimus centro Epicycli secundi constituto in Apogeio, & Perigeio Eccentrici: maximus verò in grad 90. & 270. & est in octantibus medius. Considera præsentem Tabulam.

Continet sex Columnas, quarum quinq; priores, tametsi illis Astronomia Rectilinea non utatur, Circulari servire poterunt, & fuerunt necessariæ, ut sexta fieret.

Ergo, Curiose Astronome, qui Circulari Mercurii Theoricâ delectaris, converte oculos ad Laminæ XLII. Figuram III. in quâ secundus Mercurii Epicyclus repræsentatur. Radius DH est inconstans; crescit enim ab H in S, & decrescit ab S in H. Anomalia hujus librationis in circello HPSIH à Perihelio numerando peragitur; nam Sol apud D Epicycli centro constituitur. Prima columna exhibet semicirculum HPS: & Secunda alterum semicirculum, videlicet SIH. Tertia metitur Stellæ distantiam à centro R. Quarta à puncto H. Quinta à puncto D: est ergo tanta secundi hujus Epicycli semidiametrus, quantam Quinta Columna exhibet.

Rectilinea Astronomia Tertiâ, Quartâ, & Quintâ Columnâ non indiget: nam in Primâ, & Secundâ gradus numerat, & in Sextâ Exarithmos correspondentes reperit.

Si Exarithmos Operationis Tertiæ excipias in cæteris Cruces, seu Theoricæ Veneris, & Mercurii conveniunt; & ideò non erit necessarium ferre novas leges, seu Canones.

Alte-

Alterationis Motûs Naturalis Tabula.

Anomal. rationis à Perihelio.	Alterationis à Perihelio.	Mod. à centro R.	A puncto infimo H	Radii secundi Epicycli.	Exarithmi.
0	360	1900	0	35,730	5.44697
10	350	1871	29	35,759	5.44662
20	340	1786	114	35,844	5.44559
30	330	1646	254	35,984	5.44389
40	320	1455	445	36,175	5.44160
50	310	1222	678	36,408	5.43881
60	300	950	950	36,680	5.43557
70	290	650	1250	36,980	5.43203
80	280	330	1570	37,300	5.42829
90	270	0	1900	37,630	5.42447
100	260	330	2230	37,960	5.42067
110	250	650	2550	38,280	5.41703
120	240	950	2850	38,580	5.41364
130	230	1222	3122	38,852	5.41059
140	220	1455	3355	39,085	5.40798
150	210	1646	3546	39,276	5.40588
160	200	1786	3686	39,416	5.40434
170	190	1871	3771	39,501	5.40339
180	180	1900	3800	39,530	5.40307

Num.XLVI.

INterim, ut demonstrem, Canones, qui à bis lati, esse legitimos, securosque præcedentem doctrinam exemplo aliquo dilucidemus.

Anno Aeræ Nabonnassaricæ 486. die Panni 30. Stellam Mercurii plusquam per 3. gradus Spicam ♍ præcedere Alexandriæ observavit Hipparchus. Cui tempori debentur hi motus.

Apogeium Mercurii	gr.	179 =08
Sol ab Æquinoctio Medio		147 =03
Anomalia centri		327 =95
Ejus duplum		295 =90
Anomalia Mercurii		114 =28
Anomalia Æquinoct.		319 =85
Æquinoct. prosthaph. add.		=80

His præcognitis, ad Operationes veniamus.

Prima Anomaliam centri considerat: quæ est grad. 327 =95. cujus complementum est grad. 32 =05. cui hæ lineæ respondent.

	Sinus pro ☿ Ficto.	*Antis. pro ☿ Vero.*
	§ 53,066. L	84,759. S
Synarithmus		7,350. S
Summa		§ 92,109. S

Secunda Operatio concernit Anomaliam duplam, grad. 295 =90. cujus complementum est gr. 64 =10. quo utêris hoc modo. Datum sinum ex Tabulâ, in quâ sinus totus est 1000. scribe bis, postscribe semel: & ulteriùs postscribe bis. Ad gradum igitur 64 =10. pertinet.

Sinus pro ☿ Ficto.	*Antisinus pro ☿ Vero.*
899 =56	436 =80
899 =56	436 =88
89 =956	43 =688
8 =9956	4 =3688
8 =9956	4 =3688
1907 =0672	926 =1056

Est igitur sinus 1907. & antisinus 926. *Aliter*. Dati loci sume Logarithmum, & Antilogarithmum: illis Exarithmum 6.67366. coopta, & lineæ correspondentes erunt illæ, quas quæris.

	Logarithmus pro ☿ Ficto.	*Antilog. pro ☿ Vero.*
	9.95403	9.64028
Exarithmus	6.67366	6.67366
Differentia	3.28037	2.96662
Linea	§ 1907. D	§ 926

Bene ergo nostrum computũ expedivimus.

Tertia Operatio motum Mercurii naturalem examinat. Erant enim

Apogeium ☿	gr.	179 =08. A
Sol ab Æquinoctio Medio		147 =03. B
Differentia		32 =05. C
Anomalia ☿		114 =28. D
Differentia		82 =23. E

Vt naturalem Mercurii motum determines, scribe Mercurii apogeium in A: distantiam Solis ab Aequinoctio Medio in B. Differentiam dat C, quæ ablata à D. Anomaliâ Mercurii, relinquit E, distantiam Mercurii ab apogeio secundum suum motum naturalem. *Vel aliter*.

Sol ab Æquinoctio Medio	gr.	147 =03. F
Anomaliam Mercurii		114 =28. G
Simul		261 =31. H
Aufer apogeium Merc.		179 =08. I
Et manet ☿ ab apog.		82 =23. K

Scribe

Scribe locum Solis ab Aequinoctio Medio in F. Mercurii Anomaliam in G: & summa utriusque faciet H. Ex eâ aufer apogeium Mercurii I. & relinquetur K. distantia Mercurii à suo apogeio. Cujus Logarithmus est 9.99599. & Antilogarithmus 9.13097.

Superest modò, ut Exarithmum inveniamus. Anomalia dupla erat grad. 295 = 90. ejusque Supplementum grad. 64 = 10. Recurre ad Alterationis Motûs Naturalis Tabulam, & in eâ, adhibitâ parte proportionali, Exarithmum 5.43416. invenies. Vnde ad Operationem procedamus.

	Logarith. pro ☿ Ficto.	*Antilogar. pro ☿ Ver.*
	9.99599	9.13097
Exarithmus	5.43416	5.43416
Residuum	4.56183	3.69681
Linea	§ 36463.D	§ 4975.S

Recognoscamus itaq; Conclusiones Operationum præcedentium, & illas breviter componamus.

	Planeta Fictus.	*Planet. Ver.*
Conclusio I.	*a* 53,066.L	92,109.S
Conclusio II.	*b* 1,907.L	926.S
Conclusio III.	*c* 36,463.D	4,975.S
	d 54,973.L	*m* 98,010.S
	e 18,510.L	
Logarithmus	4.26741	4.99127

In Planetâ Ficto *a* & *b*, sunt homogrammi: & simul sumpti, dant *d*, & subducto *c*, relinquitur *e*. In Planetâ Vero omnes numeri sunt homogrammi, & ideò in summam simul veniunt.

Numeris *e* & *m*, subjecimus suos logarithmos, qui ad hanc debent Analogiam reduci.

Si Logarithmus	4.26741
dat Logarithmum	4.99127
Tunc sinus totus	10.00000
quid dabit?	14.99127
Dabit Tangentem	10.72386

Et hæc Tangens respondet angulo graduum 79 = 30.47. (vel in Computu sexagenario gr. 79 18′. 28″.)

Superest, ut ad Laminæ XLIII. Figuram XXII. recurramus. Oculus fingitur esse in R: & Planeta verus in V, & Apogeium in M. Sunt ergo tres Quadrantes

MRL, LRN, NRC.	grad.	270 = 00
Angulus CRV		79 = 30
Distantia ☿ *ab apogeio*		349 = 30
Erat apogeium ☿		179 = 08
Ergo ☿ *ab Æquinoctio Medio*		528 = 38
Et sublato circulo		168 = 38
Æquinoct. prosthaph. add.		= 80
Ergo ☿ *ab Æquinoctio Vero*		169 = 18
hoc est,	in ♍	19 = 18
Stella erat	in ♍	22 = 43
Differentia		3 = 25

Præcedebat igitur plus, quàm tribus gradibus, prout suspexit Hipparchus.

ACROASIS III.
De Mercurio in Sole viso.

An ante Petrum Gassendum, & annum 1631. Mercurium aliquis in Sole viderit?

Num. XLVII.

OBservavit Gassendus Mercurium sub Sole transeuntem die 7. Novembris 1631: sed anno 1627. prodierat Disputatio Astronomica, sub Georgio Schönberger à Ioanne Nicolao Smogulecz propugnata Friburgi, in cujus *pag.* 48. legitur. *Colligimus corpora hæc* (agunt de Solaribus Maculis) *circa Solem mota, eumq; eclipsantia, nihil alind, quàm veras Stellas esse posse; quæ, dum Solem subeunt, privatæ versus oculum nostrum lumine, utpote opaca nobis macularum instar nigricantium apparent: non aliter, quàm Mercurius anno 1607. die 28. Maji Keplero, & Scaligero* Exercit. 72. *nec non ante annos 804. cuidam Monacho sub Sole transiens, nigri instar flocci apparuit.* Si illi. At nos putamus, & ante annos supra 800. Monachum, & ann. 1607. Keplerum, non Mercurium, sed Maculam observavisse: quod re meliùs inspectâ fassus fuit Keplerus; nam de Solaribus Maculis illo anno nihil sciebant Astronomi: & sic fuit præjudicio, quod habebat, deceptus. Et idem de Monacho, & de Scaligero dicturus sum; nam apud Malaapertium *in Præfat. ad Sydera Austriaca*, hoc lego Monitum. *Fallor verò, nisi ad hunc ipsum Aimoini locum respexit Iulius* Sca-

Scaliger (nec ipse Cæli viarum, si Aimoino credidit, satis gnarus) dum exercit. 72. sic ait. Scriptum est tamen in Historiis interdiù visam Mercurii Stellam, quasi maculam in Solis corpore. *Keplerum verò memini alicubi hunc eumdem Aimoini locum, cum non satis lationibus Cælestibus consentientem videret emendare conatum, sed ita ut insolentem Auctori, parùm cæteroqui Latino, barbarismum impingat, sensumq; ab ejus mente prorsus alienum. Nostris verò Austriacis plano, apertoque sensu ita quadrant, quæ scribit Aimoinus, ut si de industriâ Planetarum istorum motus describere instituisset.* &c. Ergo hæc gloria debetur Gassendo, qui Mathematicorum primus Mercurium in Sole suspexit.

Ex ejus Observatione constat Mercurium citiùs in Cœlo ad synodum venisse, quàm in Tabulis. Rudolphinæ eum tardiùs promovent grad. 0 = 25. Et quid, si medio Anomaliæ Motui addat Keplerus grad. 0 = 50. nam unus gradus in Anomaliæ perigeio gr. 0 = 48. importat. An-ne gradûs quadrans Mercurii locum poterit sensibiliter alterare. Attende.

Lamin. 44. Figur. 6.

Scholæ, & scientiæ inter 40. & 50. latitudinis gradum videntur in Europâ florere. Ergo sumamus 45. ut mediam viam possimus ingredi. Nisi Sol sit infra horizontem 10. gradibus, non apparet Mercurius, ut ex Ptolemæo *in Rudolphin. pag.* 77. asseverat Keplerus. Ergo, si AB sit grad. 10 = 00. CA erit grad. 14 = 14. Ergo nisi gradibus 14 = 14. à Sole distet, observari non poterit. Maximæ ejus digressiones à Sole sunt Ricciolo teste.

In Apogeio Eccentrici	gr.	22 = 46.
In mediâ distantiâ		26 = 18.
In Perigeio Eccentrici		29 = 03.

Ergo Mercurius, cùm à Sole remotissimus est, distat puncto Eclipticæ, quod horizontem subit gradib. 14. vel 15. Ergo elevatur supra horizontem gradib. 10. vel 11. Ergo patietur refractionem majorem sextante unîus gradûs. Hæc igitur ipsa refractio reddet omnes Observationes suspectas. Cùm autem ex alio latere non soleat observari Mercurius nisi circa suæ Anomaliæ longitudines, medias: Numeros sequentes considera.

Anomalia	*Prosthaph.*	*Diff.*	*Semiss.*
Gradu 70	15 = 47	0 = 11	0 = 05
Gradu 71	15 = 58		
Gradu 90	18 = 08	0 = 08	0 = 04
Gradu 91	18 = 16		
Gradu 110	19 = 05	0 = 02	0 = 01
Gradu 111	19 = 03		

Prima Columna gradus Anomaliæ proponit, non-nisi à 70mo ad 110mum Mercuriū commodè observari supponens. Secunda exhibet Prosthaphæreses. Tertia differentias correspondentes uni gradui. Quarta illarum semisses. Omnibus igitur consideratis, non est, cur Keplerus, aut Radium, aut Eccentricitatem, aut Apogeium Mercurii alteret: sufficit enim Anomaliæ Radicem per semigradum (vel pauciores scrupulos, si pauciores Observatio Gassendi postulat) augere: & hac unicâ medicinâ adhibitâ, quin sensibiliter aliæ prosthapheresеs alterentur, Solis, & Mercurii Conjunctio, à Gassendo descripta, poterit, repræsentari.

ACROASIS IV.

De Motu Medio, Mercurii. An bene ab Astronomis determinatus sit?

Num. XLVIII.

BVllialdus in Astronomiâ Philolaicâ, toto libro X. disserit de Mercurio: & cap. 1. aliqua monet, quæ volui in hoc loco notare.

Ptolemæo, & Copernico rem non bene successisse asseverat: non enim ostendunt eorum Hypotheses longiorem Mercurii moram versus Aphelium, & versus Perihelium celeriorem, quā temporū differentiam accuratæ nostri ævi Observationes, & Physicæ rationes evincunt: nam Sol Planetam propinquiorem celeriùs, quàm remotiorem movet. Sed ab anno 1624. ad 1631. allaborasse asserit, ut ex aliquibus Mercurii Observationibus Tabulas Prutenicas corrigeret; sed frustrà: nam procedunt per circulos, quos motus Mercurii non patitur. Sed neque Longomontano, aut Keplero voluit favere Vrania; nam eorum Tabulæ Iuniorum Observationibus non correspondent.

De se nihil gloriosiùs jactitat: sed sinceritatem, & modestiam ostendit *pag.* 356. his verbis. *Quamvis verò hujus Planetæ motus, ut cæterorum examini subjicere mihi propositum sit, vix*

vix spero me præstiturum in illis digerendis, quæ in aliis elaboravi. Deficiunt me Observationes à Ptolemao ad nos: nec in illo MS. Græco ullam hujus Planetæ inveni. Veram certè Orbium proportionem, locum Aphelii, & Nodorum optimè determinabimus: sed Motuum Mediorum extensionem certissimam, Observationibusq; confirmatam non polliceor. Sed posteà *cap. 10. pag. 389.* duas Observationes distantes anni Ægypt. 1896. dieb. 90. hor. 4. 16'. componit; & inde Motum diurnum Mercurii talem eruit, qui possit cum determinato ab aliis viris magnis componi. Promovet itaque Mercurium unâ die

	gr.	'	''	'''	iv
Bullialdus	4	5'	32''	35'''	30^iv
Keplerus	4	5	32	0	0
Lansbergius	3	6	24	12	1
Rheita	4	5	32	31	0
Aufer motum ☉	0	59	8	19	0
& invenies	3	6	24	12	0
Consonat Blãchinus	3	6	24	0	0

Ergo, quantum Bullialdus Mercurio motum diurnum anno 1645. accensuit: tantùm ferè Blanchinus anno 1495. accensuerat; & passìm Astronomi accensent: nam per 4'''. tantummodò motum ejus intendit, quoniam Lansbergius, & Blanchinus nòn debent censeri morosi, nam excessum supra Solem exhibent.

Cæterùm hæc 4'''. 30^iv. differentia, quæ etiam in anno integro esset imperceptibilis: nam 1642'''. 30^iv. non excedit: datq; 27''. 40'''. Cæterùm successu annorum hæc, quæ videbatur contemptibilis differentiola, crescet semper, & crescet.

Erit enim		G.	'	''	'''
Anno	1	0	[illegible]	27	40
Annis	60	0	27	40	
Annis	3600	27	40		

Ergo adlaborandum est, ut Medios Mercurii Motus exactiùs definire possimus.

ARTICVLVS VII.

De Solis Declinatione, & Planetarum Latitudine. An sit hæc eorum libratio rectilinea.

Num. XLIX.

ALiqua in hoc Articulo dicturus sum, quæ fidem superent, & inter ΑΠΙΣΤΑ à Lectore ponantur. Interim, non quæram Palæphatum aliquem, qui verba obtorqueat, & ad sensum opportunum reducat: nam abstineo à metaphoris, & in sensu proprio, & rigoroso volo intelligi. Porrò, quando agitur de Motu Planetarum in longum, plurima sunt, in quibus doceri desidero, & docere non audeo: quando verò de Motu in latum differitur; multa occurrunt, quæ mihi tam certa videntur, ut illa docere meos discipulos audeam, & opposita ab Astronomis doceri non velim. Ponamus aliqua, ut Lectores mirentur Mundi fabricam; & in ipsâ Conditorem adorent.

ACROASIS I.

An Sol per lineam rectam ex Tropico propellatur ad Tropicum? An hoc ipsum varius motus Macularum persuadeat?

Num. L.

CAnit Propheta Rex. *Dies diei eructat verbum, & nox nocti indicat scientiam:* & meritò: nam hodierna dies hesternâ est doctior, & nos docebit crastina plurima, quæ hodie docti, & prudentes ignorant. Quæ doctrina tametsi generalis sit, in Astronomiâ specialem vim habet; nam dies exhibendo Solem considerationi humanæ, eructat verbum: & nox proponendo Lunam, & sydera, multa arcana nos docet. *Interim* hoc ΑΠΙΣΤΟΝ perpende.

Motu suo annuo Sol, non supra Polos Zodiaci, sed circa Polos Æquinoctialis circumvolvitur. In Æquinoctialis plano poterit per Eccentricum, aut Oscillationem congruam, aut per Cru-

Cruciformem Hypothesim exhiberi velocitatis inæqualitas. Declinationem dat libratio Solis, qui à Tropico ad Tropicum per lineam rectam oscillatur. Tres partes complectitur Apiston hoc:&,si ultimam probem, duæ ex illâ priores necessariò sequentur.

Lamin.44.Figur.13.

Theorica Solarium Declinationum est hæc. A repræsentat Terram in Vniversi centro immobilem:BCDEB est Solstitiorum Colurus: EHCIE est Æquinoctialis Sol movetur in Cruce AK,per brachia FG.

Primò,stipes Crucis supra punctum A.periodum peragit:ita, ut sectionis punctum (in quo brachia intercidunt stipitem) annuo motu describat Aequinoctialem EHCIE.Hoc sectionis punctum *Hyphelius* nominetur.

Secundò,Sol ab Austro in Boream,& à Boreâ in Austrum per GF, brachia Crucis libratur.Quando Sol est in H.brachiorum medio,contingit Aequinoctium Vernum,& nulla est Solis declinatio. Hinc Sol paulatim ex H versus F se promovet: ita, ut quando Hyphelius per Aequinoctialem suam ad C pervenerit,tunc Sol erit in F summâ declinatione,& discedet ab Aequinoctiali angulo FAC grad. 23 ⁓30.Et tunc motu suo diurno Tropicum Cancri delineabit.Hinc incipit Sol in Austrum per lineam illam rectam FG,paulatim se demittere: & cùm Hyphelius subeat punctum I. Sol erit iterum in Aequinoctiali: & tunc Aequinoctium Autumnale continget.Progrediente ulteriùs Hyphelio, Sol descendet, & perveniet ad G, quando Hyphelius subierit punctum E. Sol in G constitutus,motu diurno describit Capricorni Tropicum.Hinc se subriget denuò quousq;in puncto H secet iterum in Æquinoctialem,& cum Hyphelio coïncidat.

Porrò hic Declinationis motus verè, & realiter fit per lineam FEG: apparenter verò per lineam FAG,quam vulgus appellat *Eclipticam.*

Singula ex dictis, ais, suas patientur difficultates:sed videre vis,quo à nobis modo, & ratione probentur.Attende.Et ut demonstrationem formem, aliqua Afferta manifesta præmitto.

Primum. *Si Sol moveretur per Eclipticam,* (& ut clariùs res ipsa intelligatur, ponantur Orbes solidi) *oculus in centro Eccentrici constitutus, semper eamdem omninò Solis faciem conspiceret: quin plus, vel versus Boream, vel versus Austrum, aut etiam, vel versus Occasum,vel Ortum in uno loco, quàm in alio conspiceret.*

Est tam manifestum,& clarum,ut demonstratione non indigeat. Quoniam, si detur Sphœra aliqua concava; puta ABCDA, & aliquis globus inseratur: quocumque illa, & quomodocumque: vel in longitudinem, vel in latitudinem vertatur semper eamdem globi partem FG, oculus in centro E constitutus percipiet.

Secundum. *Ex nullo puncto hemisphærium integrum videri potest.*

Lamin.44. Figur.7.

Patet,quia lineæ visuales sunt Tangentes, & esse deberent parallelæ, ut totum hemisphærium attingerent. Nam,si Sol sit in A, & Oculus in E.minus hic, quàm semiglobum percipiet:lineæ enim visuales ET,& EV. sunt Tangentes, & cum Radiis AT,& AV. angulos rectos constituunt. Sit igitur angulus AET,vel AEV. 15′.quanta est semidiametrus Solis. Tunc similiter anguli VA*b*, & TA*d* 15′.complectentur:& VT erit parallelus,qui distabit à *b*A*d* etiam minutis 15.Latebit ergo Oculum E, præter hemisphœrium *b*Z*d*A*b*, Zona *b*A*d*TV*b*:& conspicietur tantùm globi portio V*m*TNV.

Tertium.*Quò magis Oculus ad globum accedat, majori illum angulo, & ideò minorem ejus portionem cernet.*Corollarium.*Quò magis Oculus à globo recedat minori illum angulo, & ideò majorem ejus portionem videbit.*

Ostēditur:Si enim angulus VA*b*,est æqualis angulo AEV.crescente hoc ille crescet,& decrescente decrescet.Quò autem acutior sit angulus VA*b*. major, & major globi pars conspicietur. Nam,ut Ocularis demonstratio persuadet,qui collocaretur in S majori(nempe,OSM) quàm,qui esset in H.angulo(nempe,GHP) globum OLCQM, conspiceret, & tamen ille OM minorem,hic verò GP.Majorem portionem videret.

Hinc patet primò Solem, Lunam, & cæteros Planetas minori angulo in Apogeiis, quàm in Perigeiis videri.

Hinc patet secundò majorem globi Solaris,Lunaris,&c. Apogeii, quàm perigeii portionem detegi: nam Zonæ *b*A*d*T*m*V*b*, quæ etiam Oculum latet, amplitudinem angulus VEA.determinat.Et hic ipse angulus magnitudi-

tudinem semidiametri visæ definit.

Quartum. *Quando Sol, vel Luna à Perigeio ad Apogeium per Orbis sui longitudinem mediam decurrit, portionem Eccentricitati respondentem ex parte occultat. Et oppositum accidit ab Apogeio ad Perigeium decurrentibus.*

Ostenditur. Nam Orbita Lunæ v. gr. sit ABDIA, & Terra constituatur in R, tunc Eccentricitas erit RE. Apogeium A: Perigeium D, & media longitudo I. Oculus autem constitutus in R, portionem Lunæ O*e*Q, respiciet: adeoque partem M*e*Q, Lunâ ad B: oppositum punctum translatâ, non videbit. Quoniam; si Terra sit in K, Lunæ Apogeium erit in D, & Perigeium in A, & Oculus in Lunâ portionem L*e*M, conspiciet: adeoq; detegет Orientem versus partem L*e*O, quam non viderat constitutus in R, & videre non poterit partem Occidentalem M*e*Q, quam in R constitutus videbat.

Hinc est maculam illam ovalem, quæ in limbo Occiduo Lunæ cernitur, & vulgò *Caspia* dicitur, aliquando quasi adhærere margini, & aliquando multum ab eâ distare. Cùm enim Luna est Apogeia medio modo maculæ universæ videntur. Cùm inde versus Perigeium festinat, tantisper orientalem partem detegit, & occidentalem occultat: & ideò distantia, quæ Anticaspiæ (sic vocatur macula oblonga; sed multò minor, quæ apud Lunæ oppositum marginem conspicitur,) & limbo interjacet, ampliatur, & Caspiæ distantia à suo limbo restringitur. Cùm verò à Perigeio ad Apogeium properat, tantisper occiduam partem detegit, ampliatque Caspiæ à limbo distantiam, & distantiam Anticaspiæ diminuit.

Nudis igitur oculis poterit homo hujus doctrinæ gnarus scire, An Luna sit Apogeia? an Perigeia? an ab Apogeio descendat? an ad illud adscendat? &c.

Quintum. *Si Sol in plano Eclipticæ moveretur, neutrum nobis Polum obverteret.* Demonstratur. Quoniam, si axis Solis axi Eclipticæ parallelus esset *bd*, arcus V*m*T, partem visam ab invisâ distingueret, & utrumque Polum in invisâ relinqueret, minutis videlicet 15. à peripheriâ Solis visi distantem.

Sextum. *De facto in Sole subeunte Cancri Tropicum ultra Polum Australem grad. 23. 30′. conspicimus: & in ipso Capricorni Tropicum attingente ultra Borealem Polum, æquè magnam regionem detegimus.* Corollarium. *Sol ergo non est infixus suo Orbi, sed per lineam rectam ab altero Tropico in alterum transit.*

Oportet persuadere Antecedens, & posteà Consequentiam probare.

Lamin.44. Figur.8.9.10.& 11.

Sol, quando transit Aequinoctialem, incidit in oculos, ut nona Figura repræsentat. CED in ipso est Ecliptica. A Polus Australis, B Borealis, qui fere tanguntur à visu, nam tantummodo latent per 15′. quorum tota peripheria ADBC continet 21,600′. hoc est, grad. 360. Et, quia discus Solaris, ut planus conspicienti apparet, si linea EA, vel EB 15 = 0000. habere dicatur, tunc Poli distabunt à peripheriâ visâ particulis 00 = 0001. Ergo potest, & debet hæc differentiola negligi: & Poli licitè in ipsâ circumferentiâ ponentur.

Solem in Cancri Tropico constitutum decima Figura proponit. Nam Ecliptica, quæ in Figurâ IX. erat in visu linea recta, modò arcuatur, quoniam Polus Australis A, detegitur; & ab A ad F, Solis marginem gr. 23. 30′. numerantur.

Oppositum in Tropico Capricorni contingit, ut undecima Figura imaginat. Polus enim Borealis B: detegitur; Australis latet: & inter B, & peripheriam Solis F, gradus similiter 23. 30′. numerantur: & ideò Ecliptica est arcui similis, & cornua rursum dirigit, ut conspicis in lineâ CED.

Lamin.44. Figur.12.

Non assentiris, inquis enim, in Sole non esse lineas, quæ à nobis describuntur in chartâ; ejus discum ex candore flavescere, & esse æquè lucidum: adeoq; Observatorem, utut Lynceus sit, non posse percipere, An semper sit, qualem exhibet Figura Nona: an verò positionem mutet, ut Decima, & Vndecima, statuunt. Ergo sub sensum non cadit hæc varietas: & sine fundamento affirmatur.

Sub sensum tamen illam cadere, & cum maximo fundamento affirmari respondeo. Et, ut id persuadeam, ad Duodecimam Figuram, quæ semitas Solarium Macularum describit, ut ad fidissimum testem recurro.

Porrò de Maculis Solaribus *Art.3. Acroasis 6.* differui: modò Scheineri, Malaapertii, Hevelii, aliorumq; Observationes recognosco: & Figuram XII. ob oculos ponens, sic in-

quam. Solares Maculæ tempore Aequinoctii lineam HI, aut illi parallelam describũt. Tempore Aestivi Solstitii semitam peragunt similem HFI. contra Signorum successionem. Et tandem tempore Solstitii Hyemalis suis motibus arcum HGI, imitantur. Cùm ergo ipsæ, aut percurrant Eclipticam, aut apud illam transeant, necessarium est Eclipticam in Aequinoctiis esse HEI: in Æstivo Solstitio, HFI: & in Hyemali, HGI. Igitur in Aequinoctiis Sol est, ut in Figurâ Nonâ videris: in Cancri Tropico, ut in Decimâ: & in Tropico Capricorni, ut in Vndecimâ. Modò quæramus causam, quæ Phænomena hæc repræsentet.

Sit in Figurâ VIII. Sol MVLOM: constitutus in Aequinoctiali SM. Sit Terra in S: & ex eâ ipse observetur. Ajo lineam SM, si Sol esset infixus suo Orbi; aut per arcum, cujus centrum sit S, ab Aequinoctiali C ad Tropicum A propelleretur; semper per idem faciei Solaris punctum transire, & lineam VO. normaliter secare, quo ad sensum: quam ob rem semper à nobis Sol conspiceretur, qualem Figura IX. imaginabat. At in ♋ conspicitur, qualis in Figurâ X. & in ♑, qualis in Figurâ XI. repræsentatur. Ergo, nec adscendit per arcum CBA, nec descendit per arcum CP: sed ab Æquinoctiali C. per lineam rectam CT ad Tropicum ♋ se subrigit; & per rectam CG, se ad Tropicum ♑. demittit. Si enim hanc agat viam, Sol in D constitutus habebit Polos in V, & O, & Eclipticam in LDM. Polus V. Borealis à nobis conspicietur, & ultra ipsum regio VE, quantam Declinatio requiret: nam semper Angulus VDE erit æqualis angulo CSD. Polus autem Australis O, & ante ipsum regio FO: quæ est æqualis ipsi VE, non poterunt à nobis conspici. Et perveniente Sole ad G. Hyemalem Tropicum, anguli crescent: & pars VH ultra Polum V visa, & pars OI. ante Polum invisa erunt majores: &, quia lineam LGM, vel aliam apud ipsã agent Maculæ, in medio itineris plus distabunt ab H superiori disci Solaris margine, quam ab I. inferiori: & tunc Sol habebit positionem, & Maculæ cursum qualem Figura XI. repræsentabat.

ACROASIS II.

An motus Lunaris Latitudinis fiat per lineam rectam?

Num. LI.

SIcut respectu Solis tres in Sphœrâ lineæ considerantur, Aequinoctialis, & Tropicæ: quarum illa medium teneat, & hæ per ΤΡΟΠΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ (puncta reversionis, ut loquitur Proclus *in Sphær.*) transeant, & illud intervallum, quod Tropicis clauditur, *Torrida Zona* nominatur: sic respectu Planetarum Zodiacus describitur, Zonę Torridæ similis: nam habet etiam lineas tres, Eclipticam, & duas collaterales; quæ, si *Tropicas* dixeris, dabunt puncta, in quibus Planetæ ab Austro in Boream, & à Boreâ in Austrum resiliant.

Zodiacus est duplex, Generalis, & Particularis Particularis respectu unîus Planetæ describitur, & maximas ejus deviationes Tropicis adjectis determinat. Generalis tam latam Zonã accipit, quanta maximę omnium deviationi sufficiat. Sequentem Tabellam cõsidera.

Distant ab Eclipticâ lineæ Tropicæ Zodiaci asserente Bullialdo.

In Iove	grad.	1	42′	48″
In Saturno		2	49	18
In Lunâ		5	16	0
In Mercurio		6	10	18
In Marte		7	3	2
In Venere		9	47	40

Ergo Zodiacus Veneris, erit universis communis: nam cæteri in illo claudentur. Vide Ricciolum *in Almagesti libr. 7. sect. 4. cap. 6. pag. 630. a.* Nos interim, quia numeri rotundi placent Zodiacum communem, & universalem per 10. hinc, inde, gradus asseramus protendi.

Porrò Lunam non esse solido suo Deferenti infixam maculæ ipsæ testantur: nam margines Boreales, & Australes semper eodem modo consisterent, & tantùm alterarentur Orientales, & Occidentales, quantùm Eccentrotes requireret. Vt autem ejus motum in latum percalleas, illam attentè contemplare, dum Eclipticam subit, & maculas in disco, qualis est in nonâ Figurâ delinea. Tunc septem dies exspecta: & observabis Lunam, quando habet latitudinem maximam septentrionalem, conspici, ut Figurâ X. repræsentatur;

tur; tunc enim maculæ, quæ erant supra frontem, occultantur; & novæ, quæ latebant infrà mentum, emergunt. Et oppositum accidet, quando Luna ad maximam Australem latitudinem veniat, ibi enim novas regiones, & maculas supra frontem deteget, &, quæ in inferiori mento conspiciebantur, occultabit, quod ipsum exhibet Figura XI.

Lamin.44. infra Figur.3.

Hæ facies Lunæ, illam supra *a* Terram per arcum *sbt* non moveri persuadent: quoniam, si illam lineam perageret, semper frontis, & menti maculæ eumdem locum tenerent. Ergo, quod in Sole ex macularum motu ostendimus, id clariùs in maculis Lunæ percipitur. Ergo-ne Luna motu suo in latum lineam *ube* describet? *Interim* id dicamus. Sed manet scrupulus, qui Lunam à puncto *c* per lineam *xbn* oscillari contendit: & potest ad hanc formam reduci.

Si Luna lineam *tbs* percurreret, maculæ, quas habet in fronte, à Boreâ margine; & quæ in mento, ab Australi, semper unam, & eamdem retinerent distantiam. At hanc notabiliter alterant, ut videmus quotidiè. Ergo Luna non peragit arcum *tbs*.

Tunc ulteriùs. Si percurreret lineam *ube*, tantum supra frontem, aut infra mentum detegeret, quantum angulus *bau* postularet: ut Acroasi præcedenti exposui, dum Figuram VIII. dilucidarem: nam ibi angulus VDE ipsi CSD: & angulus VGH. ipsi CSG est æqualis. At Luna detegit plus (& quidem multò plus,) quàm latitudinis angulus importat. Non ergo à Boreâ in Austrum, aut contrà libratur per linem *ube*; sed supra punctum *c*, ut pendulum *c* ☽, per lineam *xbn*, oscillatur. Minor est manifesta, & consequentia bene illata.

ACROASIS III.

An cæteri Planetæ per lineam rectam latitudinem mutent?

NOn omnes Planetæ habent maculas, quibus notentur: cæterùm, quia Iuppiter duas zonas habet, aliquid de illis dicemus.

Lamina 44. Figur.14.

Duas habet zonas Iuppiter, alteram superius inferiùs, alteram, quæ in nodis videntur esse parallelæ ipsi Eclipticæ, ut in schemate A. videre est. Quando Iuppiter Boream versus habet latitudinem maximam, tunc zonæ arcuantur, ut in B, & in puncto opposito, ut in C. Ergo schema A Figuræ Nonæ; schema B, Decimæ; & schema C, Vndecimæ correspondet. Ergo sicut Sol, & Luna, sic etiam Iuppiter mutat latitudinem per lineam rectam.

Profectò Hugenius *in Saturnii systematis pag.6.* sic insit. [Quæ in Iove zonæ, seu fasciæ quibusdam animadversæ sunt, non semper eâdem formâ præditæ; has ego, &, qui mecum observarunt perspicuè, sæpe animadvertimus reliquo Iovis corpore magis lucidas, cùm tamen alii obscuriores asserant, quibus forsitan interjectum spatium inter binas Zonas lucidiores pro unâ obscuriore fuerit. Atq; anno quidem 1656. multò majori intervallo, quàm sequentibus tribus illas à se mutuò distare comperimus, sicut in adjunctis delineationibus videre est. Quâ ex instabilitate non male forsan colligemus, adinstar nubium nostrarum, vapores quosdam vicinum Iovi ętherem incidere, qui nunc his, nunc illis climatis crebri magis, consertiq; exoriantur.] Consonat Hugenius Rheitæ: quoniam *in Radii Sydereo-mystici pag.*177. Sphœram vapidam circa Iovem admittit. Hujusmodi fascias nunquam observavit Gassendus, licèt Galilæano tubo uteretur, ut *lib. 3. Instit. Astr.* testatur. Sed multi illas quotidiè observant. Tres P. Franciscus Maria Grimaldus, & alii 22. Maji 1639. unâ ante oppositionem cum Sole die. Tres etiam fuisse visas Neapoli anno 1643. & 1646. *ex tractat. 6. Observationum Fontanæ* constat. Ricciolus *Almagestii libr. 7. sect. 1. cap. 2. pag.*486. sex Zonarum Iovialium figuras exhibet. In quintâ, & sextâ per lineam illæ rectâ decurrunt: in secundâ, tertiâ, & quartâ arcuantur, & cornua in Septentrionem subrigunt, & in primâ illa in Austrum demittunt. Firmant hæ Observationes Schemata, quæ Laminâ XLIV. numero XIV. exhibuimus: quæ cum Schematibus Solarium macularum collata, Iovem, æquè, ac Solem ab Austro in Boream, & contrà per lineam rectam librari persuadere videntur.

Porrò fascias esse parallelas Eclipticę colligit Ricciolus *Almagesti libr.7. sect.1. cap.2. pag.*487. ex Observationibus P. Grimaldi, qui in Schedis sic inquit. *Sæpe verò observavimus Bononiæ Satellites ferè, ac fascias Iovis Eclipticæ longitudinem servare, sed præsertim die 24.*

Fe-

Februarii anno 1648. hora 3. post ☼ occasum: tunc enim, si ex lucidâ caudæ Leonis ducenda fuisset linea parallela fasciis, & via satellitum, ea paululùm supra lucidum colli ejusdem Leonis ducenda fuisset, quæ observatio repetita fuit die 26. ejusdem mensis, & die 11. Martii. Et in sequenti paginâ. *Longitudo fasciarum parallela erat Ecliptica, ut collectum est ex imaginariâ lineâ ducta à caudâ ad jubā Leonis, quæ ipsis fasciis ferè parallela fuit.* Sed, quia hæ fasciæ jam in Meridiem, jam in Septentrionem arcuantur, Planetam librari suspicatur Ricciolus, aitq; *Iam verò ex hoc phænomeno colligitur apertè satis Iovem: aut vertigine, aut libratione circa sui centrum moveri versus Boream fere, & Austrum nutando, ideoque zonas ejus aliquando tres, aliquando duas tantummodò, & modò sibi vicinas, & exiles, modo à se invicem remotiores, & ampliores, nunc denique curvas, nunc rectas apparere: sive illæ sint cavernæ, aut valles inumbratæ partibus eminentioribus, nec Solis lumine gaudentes, sive series macularum, sive quid aliud.*

Lamin. 44. Figur. 14.

Porrò 22. Maji 1639. visus est Iuppiter, ut in B, habebat tamen fascias tres, quarum tertia erat valdè septentrionalis. Erat autem tunc Iuppiter in maximâ latitudine Septentrionali, quam tenuit die 19. nempe grad. 1. 44′.

Visus autem est, ut in C die 21. Ianuarii 1644. licèt non fuerint fasciæ ita curvæ. Habebat autem tunc Iuppiter gr. 1. 29′. latitudinis Meridionalis. Ergo fasciarum incurvatio sequitur latitudinem.

Lamin. 44. infra Figur. 3.

Sed hîc etiam, sicut in Lunâ, adnotare debebo, tam longè abesse Iovem, ut circa sui Orbis, aut etiam, sicut Terræ centrum libretur, ut ex opposito potiùs oscillare dicendus sit. Quoniā, si sit Terra, aut Orbis centrum in *a*, non poterit ab Austro in Septentrionem ferri Iuppiter per lineam *tbs*, quia semper facies viderentur in Figurâ XIV. apud A. Sed neque adscendit per lineam rectam *ubc*, quia vix esset fasciarum arcuatio sensibilis. Ergo dicere necessariò debemus, Iovem supra punctum *c*, per lineam *xbn* oscillare, quantum fasciarum inclinatio requirat. Interìm tu id bene considera.

De cæteris Planetis nîl habemus, quod nos in oppositam opinionem inclinet: ergo interìm omnes ipsos ex Boreâ in Austrum, & contrà, per rectam lineam propellamus:

ACROASIS IV.
Quo Planetarum latitudo modo mensuretur?

Num. LII.

Ostendimus per lineam illos rectam ab Austro in Boream, & contrà concurrere: superest, ut demus Canones, qui, quanta sit quocumque tempore singulorum latitudo, determinet. Et, quia hoc ipsum sine recursu ad Solem fieri nequit, aliquid de Eclipticâ, & Sole præmittamus.

Profectò illa Quæstio, quæ interrogat, *An Sol latitudinem habeat?* videtur esse de nomine, & non de re: nam, si dicamus, Solis viam esse Eclipticam, & omnem latitudinem ab Eclipticâ numerandam esse, Sol est latitudinis incapax: si verò latitudo ab aliâ lineâ sumeretur, posset esse Sol latitudini obnoxius. Sed interrogas, An possit, debeat-ve alia sumi linea, ut inde metiamur latitudines? Stando Cœlo Planetario videtur, quòd non; nam Planetæ suam latitudinem, & excursum attemperant viæ Solis; &, si mutari Signiferi loxosin contingat, Planetarum inclinationes non respectu Eclipticæ, sed respectu Æquinoctialis mutabuntur. Convertendo oculos ad Aplanem, res adhuc est incerta. His verbis Quæstio ab Astronomis proponi solet. *An Fixæ Stellæ latitudinem mutent?* Stant pro utrâque parte Veterum Observationes: quid, ni starent? Non fuerunt ita exactæ, & præcisæ, ut ab illis sumendum sit judicium in re tam subtili, & obscurâ. Ergo quamdiu contrarium non liqueat, eosdem esse Solis, & Stelligeri Polos supponamus. Cæterùm, qui dicunt, fixas mutare latitudines, deberent cœlum describere absolutè independenter ab Æquinoctiali, & Zodiaco: ducto videlicet circulo maximo, qui mediam repræsentet Eclipticam; & alio circulo, qui hunc orthogonaliter divideret, & per primam Stellam Arietis, aut per aliam notam, & insignem transiret: hæc enim delineatio esset perpetua, nec posset unquam alterari, aut mutari: interìm respectu Eclipticæ Veræ dicerentur Stellæ latitudines alterare, & mutare, non autem respectu Mediæ. Et, si hoc semel fieret, maneret perpetua quædam Stellarum delineatio, & com-

commensuratio, etiamsi Ecliptica Vera alterationem subiret. Sed de hoc audienda erit Posteritas, nostrâ ætate, & præteritâ doctior.

De Lunæ latitudine.

Num. LIII.

EST valde sensibilis, & fere perpetua; à Deo concessa, ne omnia Plenilunia, & Novilunia essent ecliptica. Egimus de illâ uberiùs, cum de Lunâ: nunc breviter, ejus supputationem ad sequentes reducimus analogias.

Vt sinus totus ad sinum rectum anguli obliquitatis, seu inclinationis Theoricæ Lunaris: ita etiam sinus distantiæ Lunæ, à proximiore nodo, ad sinum latitudinis quæsitæ.

Vel aliter breviùs, & meliùs, si uti velîmus logarithmis.

Logarithmo anguli inclinationis Theoricæ Lunaris, adde logarithmum distantiæ Lunæ à nodo, & à summâ aufer primum characterem, qui erit (1) & habebis logarithmum latitudinis Lunæ, quam quæris.

Pono exemplum majoris claritatis gratiâ, Sit observata Luna distare à ☊ grad. 25. & à Sole gr. 84. Ergo angulus inclinationis erit grad. 5. 14.

Gradnum	5	14	*Logarithmo*	8.96005
addo grad.	25	0	*Logarithm.*	9.62595
Et erit summa				18.58600
Et ablato primo charactere				8.58600

Et huic logarithmo respondent grad. 2. 13.

Latitudinis Lunæ cognitio non pendet à distantiâ Lunæ à centro Telluris, quoniam superficies inclinationis se secant in ipsissimo Telluris centro. At in aliis Planetis nisi priùs cognoscatur eorumdem à Tellure distantia, latitudo definiri non potest, nam plana se secant in Sole.

Sectionum puncta vocantur *Nodi*: & ille, qui evehit Lunam in septentrionem, dicitur *Caput Draconis*, & scribitur sic ☊: & oppositus, qui deprimit Lunam in austrum, dicitur *Cauda Draconis*, & scribitur sic ☋.

De aliorum Planetarum latitudine.

Num. LIV.

SVperficies Eclipticæ, & superficies Theoricæ in quinque aliis Planetis, ut dixi, decussantur in Sole: quam ob rem, si in Sole essemus, definiremus de illorum latitudine, sicut de Lunæ latitudine definiebamus. At, quia à terrâ respicimus, experimur novam difficultatem. Est autem inclinatio

Theoricæ Saturniæ	gr.	2	31
Theoricæ Iovialis		1	20
Theoricæ Martialis		1	50
Theoricæ Venereæ		3	30
Theoricæ Mercurialis		6	16

Nodorum motus est in consequentia, sed lentissimus: quoniam asserente Lansbergio, Iovis nodus est fixus, & cæteri moventur unâ die

	Scrup. tert.	*quart.*	*quint.*	*sext.*
In Saturno	1	0	24	20
In Iove	0	0	0	0
In Marte	6	34	31	14
In Venere	6	26	28	28
In Mercurio	2	14	16	39

Dato loco Nodi: & distantiâ Planetæ à proximiore nodo, & inclinationis angulo, ut cognoscatur vera Planetæ latitudo, hæc instituitur analogia.

Vt sinus totus ad sinum anguli inclinationis, ita sinus distantiæ Planetæ à nodo, ad sinum latitudinis mediæ: nempe, latitudinis, quam haberet Planeta, si respiceretur à Sole: illam enim, quam habet respectus à terrâ *vera* dicitur.

Hæc analogia coïncidit cum illâ, quam in Lunâ instituimus. Modò progredimur ulteriùs, & proponimus aliam.

Vt distantia Planetæ à centro terræ ad latitudinem illam mediam priùs inventam, ita sinus totus ad Tangentem latitudinis veræ.

Non est necessarium hæc uberiùs prosequi: quoniam in Astronomiâ Circulari hæc omnia dilucidata sunt.

ACROASIS V.

Eclipticam ad Æquinoctialem, & Planetæ cujuscumque semitam ad Eclipticam accuratè reducit.

Num. LV.

SIcut aliter fluunt gradus Longitudinis Solis, & aliter Adscensionis rectæ: illi enim in Eclipticâ, & isti in Æquatore numerantur; ita etiam in Planetarum Viâ, & possunt

sunt ad Eclipticam facili negotio reduci. Hanc Veteres reductionem non videntur curasse: Copernicus non omninò neglexit; Tycho illam voluit considerari in Lunâ: at eodem labore, & præcepto rescire possumus, quomodò quicumque Planeta ad Eclipticam reducatur. Vsus doctrinæ hujus est. Interrogas, *Luna distat à nodo quindecim gradibus, Inclinatio est grad.5.8. nodus est in 24. ♃. in quo ergo gradu erit Luna?* Respondeo alium locum habere Lunam in suâ orbitâ, alium respectu Eclipticæ: si enim in suâ orbitâ occupat gradum 9. ♑ reducta ad Eclipticam (puta, si ducatur arcus, qui per Lunæ centrum, & polos Eclipticæ transiens, secet ad rectos angulos ipsam Eclipticam) occupabit gradum 8.56′.28″. ♑: ita, ut reductio fiat auferendo gr.0.3′.32″. Eodem modo de Venere, & Mercurio: eodem de Saturno, Iove, & Marte poterimus philosophari. Reductionem hanc, ut Latitudinem paucis mutatis declarabimus.

Lamin.44. Figur.15.

Si vis scire declinationem Solis, converte oculos ad Figuram, in quâ AC sit Æquinoctialis: AE Ecliptica. Et Sol constituatur in D: & dic sic.

Vt sinus totus AE, *ad sinum rectum* EC (*qui maximam Solis declinationem, & angulum* EAC *metitur*) *ita sinus* AC (*hoc est, distantia Solis ab Æquinoctio proximiore*) *ad sinum* DB (*seu declinationem quæsitam.*)

Si autem volueris Solem, & Eclipticam reducere ad Æquinoctialem, sic procede.

Vt sinus arcûs FD (*qui est complementum declinationis*) *ad sinum arcus* DE (*qui est complementum distantiæ ab Æquinoctio proximiore:*) *ita sinus totus* FB. *ad sinum arcûs* BC (*qui est complementum arcûs* BA, *seu distantiæ ab* A. *Æquinoctiorum sectione, in gradibus Æquinoctialis.*)

Pono exemplum. Reperis Solem in grad. 25. ♌: & quantum declinet, inquiris. Angulus Obliquitatis sphœræ Argolo est grad. 23.32′. Et in illo Leonis puncto Sol à sectione distat gradib. 45. Fiat igitur Supputatio.

Vt sinus totus AE	10.00000
*ad angulum gr.*23.32′. EC	9.60128
*Ita sinus grad.*45. AD	9.84949
ad quem?	19.45077
Ad Declinationem Solis DB	9.45077

Est autem Logarithmus 9.45077. Artificialis sinus grad. 16.24′. Et tantam ibi declinationem *in Pandosf.cap.24.pag.*70. ponit Argolus.

Sed quanta tunc erit Adscensio recta? Hæc supputatio Eclipticam reducet ad Æquinoctialem: & procedet hoc modo.

Vt DF *compl.decl.gr.*	73	36′	9.98196
ad DE *compl.long.gr.*	45	0′	9.84949
Ita sinus totus FB			10.000 00
ad quid?			19.84949
Ad sinum BC			9.86753

Et quidem 9.86753. est sinus artificialis gr. 47.29′.10″. & tantus est arcus BC, qui additus semicirculo ab ♈ ad ♋. dat Adscensionem rectam grad. 15. ♌. graduum 137.29′.10″. Argolus *ibi.pag.*88. ponit gr. 137.29′.

In Lunâ, & cæteris Planetis mutare debes harum linearum denominationem, & posteà eodem modo procedere.

Erit igitur AC *Ecliptica*: AE *via Planetæ*: F *polus Eclipticæ*: D *locus Planetæ*: A *nodus*: AD *distantia Planetæ à nodo in suâ Orbitâ*: AB *distantia Planetæ à nodo respectu Eclipticæ*: BD *latitudo Planetæ.*

Scientur ergo singula, si vel triangulus DAB, vel BFE resolvatur.

ACROASIS VI.

De Planetarum à centro Telluris distantiâ.

Num. LVI.

VT cognosceremus Planetarum ab Æquinoctio medio, & vero distantias hucusque, ad unum Rectangulum pervenimus; in quo angulus rectus erat lateribus comprehensus; & ex resolutione hujus Rectanguli fuimus loca Planetarum venati. Eodem labore, quo angulum, qui ad Oculum C etiam lineam inter Planetam, & Oculum invnire potuimus: nam in quâcumque Planetarum Theoricâ, uti poterimus sequentibus analogiis. [Converte oculos ad Lam.XLIII. Figuram XXII. & pone centrum Crucis in C. Oculum in R, & Planetam in V: & sic discurre.]

I. *Vt Sinus totus* RC *ad* RV *Secantem anguli* R: *ita linea* RC *ad lineam* RV, *quæ est distantia Planetæ à centro Terræ.*

II. *Vt* CV. *Tangens anguli* C. *ad* RV. *Secantem*

cantem ejusdem anguli; *ita linea* RC. *ad lineam* RV.

III. *Vt* CV. *sinus rectus anguli* C. *ad sinum totum* RV. *ita linea* CV. *ad* RV.

Literæ, & lineæ Theoricæ cujuscumque Planetæ correspondent.

Omnes istæ analogiæ facili negotio expedientur, vel *Arithmeticè* multiplicando secundum numerum per tertium, & dividendo per primum: vel *Logarithmicè*, secundo addendo tertium, & à summâ auferendo primum.

Non est, cur hîc diffundar: nam hæc omnia in Circulari Astronomiâ sunt uberiùs tractata.

NOTA.

Num. LVII.

ASTronomiam Rectilineam, paucis foliis scriptam, multis annis cogitatam, & à longo tempore Orbi literario promissam, ab unîus Rectanguli solutione pendere jussimus, ut calculum ad summam facilitatem reduceremus. Camelum per Camelodromum, & Planetam per Camelum motu Geometrico conduximus: potuimus alterum metum æqualem, & Arithmeticum ponere, & alterum ad tertium aliud genus reducere: sed uniformitas magis placuit, non enim carere posset difficultate, & obscuritate diversitas. In Novitate commendatur facilitas, nec hanc negare prudenter poterit, homo aliorum placitis adsuetus, si meliùs Copernicanas, aut Tychonicas Theoricas se intelligere putet, quàm istas: sciet enim (quis dubitet?) quas didicerit, meliùs: si autem diligentiam adhibeat, ut & has bene intelligat, experietur summam facilitatem.

Fortè in longitudine linearum, aut nos olim, aut alius aliquas unitates addet, auferet-ve, ut Planetarum loca meliùs repræsententur: hoc fieri poterit manente quoad substantiam Theoricâ; nos enim contenti fuimus, si quàm proximè ad Lansbergianos numeros accederemus, quod etiam fecimus, cùm Planetarum Theoricas circino delineavimus. Verum enim verò alias lineas non erit necessarium alterare: constantes enim sunt, & magno labore ad debitas proportiones redactæ. Hic Tractatus poterat Tabulis convenientibus illustrari, & augeri; modò labor hic placeat, succedent Tabulæ, quæ adhuc calculum ad majorem facilitatem reducant. Interìm vale, &, quia tibi assiduo labore fatigor, me Planetarum (rectilinea, aut sphærica Stadia peragant) Creatori unico, Rectori summo, assiduâ devotione commenda.

ARTICVLVS VIII.

Adduntur aliqua, quæ doctrinas præcedentes dilucident.

Num. LVIII.

FInè huic Tractatui imposueram: sed, quia Epistolæ, & Notæ succurrunt, quas diverso tempore, & consilio scripseram, & tamen Astronomis servire poterunt, illas adjungam, &, ubi opportunum videbitur, aliqua interseram, quæ augeant facilitatem. Sicut in præcedentibus nîl omninò resolvi, sed Lectori liberum Iudicium reliqui; sic etiam procedam in sequentibus; quoniam in meâ Astronomiâ omnes ad unam Controversias resolvam, quas volui in hoc *Interim* indecisas manere.

ACROASIS I.

An veteres Stellas impulerint per lineam rectam?

Num. LIX.

DIximus novam, & facillimam esse hanc de Planetarum Motu Rectilineo sententiam. Et nihilominùs te opponis, & ais, nihil à nobis novi statui, quoniam similia interdum apud antiquos Scriptores leguntur: Clavius enim *in Sphæræ Sacroboscanæ Commentariis, cap. 1. pag. 92.* sic inquit. [Ptolemæus

mæus *dict.* 1. traducit opinionem quorumdam, qui dicebant Stellas moveri quidem ad motum cęli ab Oriente in Occidentem, sed motu recto in infinitum, non autem motu circulari.] Hanc ille sententiam esse ridiculam, & propterea ab Astronomis prorsus rejiciendam pronunciat: & probat. *Primùm*; quia hac ratione una eademq; Stella non appareret nobis in eâdem propinquitate, sed propius ad nos accederet in meridie, quàm in Ortu, sivè Occasu, quod falsum est. *Deinde*, quia videmus quotidiè easdem Stellas, numero, postquam aliquandiu delituere sub terrâ, redire ad Orientem; Quod fieri nequaquã posset, si motu recto veherentur. Itaq; ex his omnibus perspicuum cuilibet esse potest, Cœlos ipsos moveri unâ cum Stellis sibi infixis ab Ortu in Occasum motu circulari. His duobus argumentis motum diurnuum non Rectilineum se demonstrasse putans, ad eum, quo secundum signorum ordinem Planetæ, & Stellæ cientur argumentum propagans, subjunxit. [Idem dicendum est de Motu ab Occasu in Ortum, quem inferiores Sphœræ habent.]

Sanè diurna Stellarum revolutio notissima fuit Mathematicis priscis: &, quia nullus motus rectus semicirculum superare, immò nec attingere potest, nemo unquam fuit, qui illum (diurnum Motum) esse rectilineum assereret. Quam ob rem, qui non esse rectilineum demonstrant, non id præstant, ut oppositum asserentes impugnent; sed, ut se certam sententiam statuere persuadeant.

Motus alter, qui ab Occasu in Ortum est, Tycho etiam in Cometis esse Circularem contendit. Keplerus Cometas per lineam rectam trajicit, & Adversarii sunt soliciti, ut vel unum inveniant, qui semicirculum attigerit: quoniam 180. gradus percurri, motus trajectorius non patitur. In Planetas nemo unquã fuerat ausus: & nos, quando hanc viam voluimus aggredi, modum, imposuimus duplicem Motui recto: quoniam per librationem Planetas redire, & resilire jussimus, & Fictos (Medios) à Veris distinguendo, hos tandem cogimus, ut per Zodiacum integras periodos absolvant.

ACROASIS II.

An tota Rectilinea Astronomia ad Thesim, an verò ad Hypothesim meram pertineat?

Num. LX.

SI ageretur de unîus Planetæ motu, si non vera, saltem esset possibilis Theorica Rectilinea, quam hæc nostri Astronomici INTERIM tertia Pars describit, & dilucidat; nam, si Stella per Planetodromum laberetur, & oculus Pseudodromum percurreret, omnia, quæ ad illud Corpus pertinerent, phænomena observaret. At, quia agitur de septem Planetis, & singuli tres motus habent, eumdem oculum simul esse in viginti locis, vel pluribus; & viginti lationibus per Cœli plagas diversas agitari, & librari, impossibile est. Ergo tota hæc tertia Astronomiæ Pars hypothetica sit, & ad calculi facilitatem inventa, & promota: suâ simplicitate commendabilis, non autem inter probabiles Theses constituenda. Interìm uberioris doctrinæ gratiâ, Theses subsequentes adjicio. Sit

Prima. *Terra quiescit.* Hanc fusè, & eruditè probat Ricciolus: qui non solùm ob reverentiam debitam purpuræ Cardinalium, qui oppositam sententiam condemnarunt; sed ob evidentes rationes, quas habet, illam se propugnare asseverat.

Secunda. *De absolutâ potentiâ potest Deus facere, ut Terra, prout desiderant Copernicæi, aut etiam modis aliis infinitis moveatur.* Hanc enim nullus Catholicus negare poterit, *non enim impossibile apud Deum omne verbum.* Lucæ 1. 7. *quæ enim impossibilia sunt apud homines, sunt possibilia apud Deum.* 18. 27.

Tertia. *Si placeret movere Terram, ita possemus Rectilineam Astronomiam tradere, ut possibilis esset.* Cæterùm, quia illud prius, nequidem ex hypothesi placet, curam specialem adhibuimus, ut non obtineremus hoc posterius. Sumus enim contenti Theoricæ simplicitate, quæ, si Terra moveretur, retineri non posset.

ACROASIS III.

De Æthereis Canalibus. An totum Cælum sit unum Corpus solidum, & Motu diurno circumvolvatur: & tamen habeat Canales materiâ fluidæ plenos, per quos contrario impulsu Sydera propellantur?

Num. LXI.

VT Rectilineæ Astronomiæ verisimilitudinem sub initium ostenderem. Articulo III. jeci nonnulla Fundamenta: &, quoniam Quartum Terram pérforat, & ab uno latere in oppositum puteum éffodit, & per hunc Canalem saxum motu reciproco librari jubet, sic posset aliquis argumentari.

Inter sublunaria, quorum experimur virtutem, & Cælestia, quæ in sensum non cadunt, summa debet Analogia servari. At, si Terra perforaretur, esset in illâ motus, aut perpetuus, aut per plurima saltem sæcula duraturus; Ergo, si perforentur Cæli, poterunt Sydera per Canales immitti, & motu perpetuò circumagi.

Dum sic ratiocinaris, subscribis procul dubio nonnullis, quorum sententiam proponit, & impugnat Clavius, qui *cap.1. pag.91.* doctissimi Commentarii, quo Sphœram Ioannis de Sacrobosco illustrat, ait. [Videntes itaq; nonnulli hac ratione non posse dari multitudinem motuum in Stellis, aliam rationem confixerunt, quibus persuadere conãtur Stellas moveri per sese, & non infixas esse corporibus cælestibus. Dicunt enim unicum tantum esse cęlum, atq; hoc ipsum unico motu moveri ab Oriente in Occidentem, unà cum omnibus Stellis; Stellas verò proprijs motibus ab Occidente in Orientem ferri, ut ajunt solutas ab orbibus cęlestibus: non quidem tanquam pisces in mari, vel aves in aëre, ne detur penetratio corporum, aut scissio cęli, sed per canales quosdam. Confixerunt namque singulas Stellas habere singulos canales congruentes motibus propriis, tantæ amplitudinis, quanta est illarum magnitudo, ita ut quælibet Stella repleat totum suum canalem. In his porrò canalibus posuerunt corpus, quoddam fluxibile, sicut est aër, quod cedere possit Stellis, quando ab Occidente in Orientem moventur. Itaq; secundum hos Auctores totum cælum erit refertum istis canalibus pro multitudine Stellarum adinstar animalis, quod repletum est variis, ac multiplicibus venis.] Et hîc non scio, cur totum cœlum esse debeat refertum canalibus, cùm Planetæ sint septem (nam de Satellitibus nihil sciverunt Veteres,) & inter se valde distantes, & ideò septem canales sufficerent: nec plures illi sunt Authores commenti.

Caret ratione hæc Opinatio, illa enim, quam Clavius suggerit, est elumbis. Sic inquit. [Hanc verò sententiam (sui Authores) eò libentiùs amplectuntur, quod nolint concedere motum raptûs. Dicunt namq; impossibile esse, ut unum cęlum alterum rapiat, quantamuis ipsi contiguum.] Sed nîl probant: nam, si duæ sphœræ super eisdem axibus convolverentur, superior inferiorem non raperet: & ideò superficies concava Cœli Saturni non rapit convexam Cœli Iovis, nam sunt Terræ concentricæ, & moventur in polis Zodiaci. At primum Mobile habet polos grad. 23 = 50. distantes à polis Zodiaci: ergo necessariò rapiet inferiores Stellas: quod videbit propriis oculis, qui Planetarum motus sphœræ armillari cooptaverit.

Hanc Opinationem Clavius, absurdam, & insufficientem appellat. Suadet absurdam esse à ratione, & ab authoritate argumentum deducens. A ratione arguit, quoniam sine ullâ necessitate, aut ratione probabili, ponit corpus cæleste perforatum tot canalibus, & refertum undique corpore illo fluxibili. Ab authoritate verò, quia hi Authores asserunt, quod nemo Philosophorum hactenus concedere visus est. Sed nec ratio, nec authoritas urget. Non ratio; nam respondere illi possent se habere rationes, quibus necessitentur, & cogantur, quas producerent, si argumentarentur: at modò tantum respondere debere, & rationes, quas Clavius in se fulminet exspectare. Non authoritas, nam possent dicere, hanc eorumdem sententiam habere à se multos viros, & magnos: nam eam ipsi tuentur, & sunt plurimi, & magni.

Propiùs ad rem accedens Clavius eamdem Opinionem impugnat, & ut ejus insufficientiam ostendat, esse, inquit, impossibile defendere iuxta hanc sententiam omnia Phœnomena, quæ Astronomi diligentissimè observarunt in motibus cælestibus. Primò enim velint, nolint, vitare nequeunt motum raptûs. Cùm enim Stellæ sint solutæ, ac liberè, ut ipsi dicunt: & nullo modo cælo inhæreant, moventurq; ad motum cœli ab Ortu in Occasum, necessè est eas rapi à cælo sine ullâ

resistentiâ, aut violentiâ, hanc solùm ob causam, quod contiguę sint canalibus, in quibus existunt. *Secundò*, quamvis hac sententiâ duplex motus ab Oriente, videlicet in Occidentem, & contra ab Occidente in Orientem, utcumq; defendi possit, tamen nullo modo plures motus, præter hos duos, Stella quævis habere potest; ob rationem, quam supra adduximus contra eos, qui ajebant Stellas ex sese moveri. Cùm igitur in Lunâ plures sint deprehensi motus, nempe sex, ut minimum, idemq; de cęteris Planetis sit dicendum, immò, & Stellæ fixæ quadruplicem habeant motum, ut supra ostendimus, nullo modo hæc opinio vera esse poterit. *Tertiò*, Planetæ, ut ex Theoricis ipsorum liquet, non semper æqualiter distant à centro terræ, sed nunc propiores, nunc verò remotiores apparent, quod nullatenus fieri posset, si Stellæ per sese in dictis canalibus moverentur, nisi dicatur illos canales esse eccentricos cum Mundo, ita ut una pars magis recedet à Mundi centro, & alia magis ad idem accedat: quod dici non potest. Nam cùm canales illi sint infixi corpori cęlesti, necessariò efficeretur, ut Planeta quicumq; in eâdem semper parte cęli maximè à terrâ distaret, quod est falsissimum. Luna siquidem in omnibus punctis Zodiaci aliquando visa fuit remotissima à terrâ, itemq; propinquissima. *Quartò*, ponit ob oculos apparentias de variatione latitudinum omnium Planetarum, uno Sole excepto, nec non de retrogradatione, &c. quas nullo pacto prædicta opinio tueri potest, ut dilucidiùs explicari solet in Planetarum Theoricis. *Ex quibus omnibus concludit*, Stellas non per sese moveri, sed ad motum cęlorum, in quibus sunt infixę: Ita enim cęli habere possunt plures motus, unum quidem proprium, alios verò extrinsecos, nempè ad vehiculum aliorum. Vnde mirum non est, quod tanta multitudo motuum in Stellis cernatur.

Sic argumentabatur olim Clavius. Et quidem *ad primam* possent respondere hi Authores, se nec posse, nec velle vitare motum raptûs: nam ipsi ostendunt Planetas in suis canalibus clausos; sicut homines in navi, motu navis; sic etiam in cœlo motu cœli conferri. Instant enim hac viâ (nempe, canalibus admissis) motum raptûs explicari, & intelligi: Ptolemaicâ non posse. *Ad secundam* possent dicere, hanc illorum sententiam bifariam proponi, & exponi: alii enim sola Planetarum corpora per canales inducunt, alii integros epicyclos. Priores illos assererent, dum canales eccentricos, & ellipticos perforant, unico motu præstare, quæ Ptolemæus multis vix potuit: Posteriores verò epicyclorum inclinatione, & gyratione exprimere omnes motus, quos Planetis Astronomi accensent. *Ad tertiam* reponerent, canales eccentricos esse. Et, quia fortis est illa objectio, quæ ait, Planetas non in eodem semper loco apogeios esse, possent dicere hoc ab epicyclo dependere: nam Longomontanus Solem concentrico, & epicyclo simplici, & Copernicus Lunam concentrico, & epicyclo duplici moveri, asserit, & tamen Solis, & Lunæ mutantur Apogeia. Ergo hinc non sumitur argumentum, quod canales evertat. *Ad quartam* responderent; aut canales fuisse super aliis polis tornatos, & Eclipticam in punctis opportunis secare, & hoc sufficere, ut salventur Erronum latitudines. Et, si ulteriùs procederet Clavius, & diceret, nodos in Orbitis Planetarum mutari: illi ad Epicyclos recurrent, & illorum motu Phænomena universa salvarent. *Ex quibus omnibus concluderent*, Stellas à formâ intrinsecâ per canales secundum ordinem signorum moveri, & à Cœlo solido in partem oppositam rapi.

Hanc profectò sententiam, non vidi propugnari ab Astronomis, at à Philosophis, qui phænomena non ita intelligunt, aut non ita morantur, aliquando defenditur. Interìm has Conclusiones, ut indubitatas propono.

Prima. *Si totum Planetarium cœlum est unum corpus solidum, & canales non sunt ampliores Planetæ diametro, impossibile est omnia, quæ in Planetis cœlitùs observantur, salvari.* Et hæc Conclusio è duabus hujus doctrinæ Sectis, quas *in resp. ad secund.* proposui, priorem omninò destruit: nam, ut cætera sileam, Apogeia diverso tempore prorepant, quod Secta illa non patitur.

Secunda. *Si canales satis ampli sint, & possint epicyclos capere (sunto hi solidi, aut liquidi) omnia phænomena quoad longum, latum, altumq; salvari possunt.* Patet: quia sunt pauca loca, per quæ Planetæ: aut moti, aut movendi sunt: &, si hæc spatia sint liquida, nihil mali Planetis accidet, si omnia illa, per quæ nunquam moventur, sint solida.

Tertia. *Optica sicut reales Eccentricos, & Epicyclos,*

cyclos, sic etiam reales canales in Cœlis solidis admitti non posse demonstrat. Quoniam ostendit experientia, non posse vitrum, aut crystallum ita poliri, aut excavari, quin superficies concava maneat visibilis. Ergo, si non Eccentrici, quia Concentricis simillimi sunt, saltem Epicycli, & Canales, siqui in Cœlo solido essent, ab hominibus conspicerentur. *Præterea*, vetsi tam perfecta esset illorũ rotunditas, ut videri non possent, saltem in illorum superficiebus radii visibiles refrigerentur: non enim est possibile, quod à vitro ad aërẽ, aut ab aëre ad aquã, (& generaliter ex materiâ minùs dẽsâ ad densiorem) radius transeat, & non patiatur refractionem. Et sanè, si hujusmodi esset in Cœlis refractio, Stellæ fixæ mutarent distantias, & loca. At hoc nemo est expertus. Ergo, ut minimum, si Cœli sunt solidi, non habent Canales, Eccentricos, aut Epicyclos. At sine his, vel illis esse non possunt solidi. Non sunt igitur solidi.

ACROASIS IV.

De primis Lineis, quas olim duximus, ut Planetas per semitas rectas propelleremus.

Num. LXII.

VT videat prudens Lector, nos studendo profecisse, &, quæ olim difficiliùs expediebamus, jam tandem ad summam claritatem, & perfectionem perduxisse, volumus ob oculos ponere saltem aliqua ex multis, quæ cogitavimus, & scripsimus olim Lovanii, dum hanc discipulis, & amicis doctrinam persuadere vellemus. Dabimus ergo, quæ ad D. Wendelinum missa, ut si non certam, aut probabilem, saltem possibilem esse hanc Hypothesim luculenter ostenderemus. Tellurem, quam D. Wendelinus duplici cum Copernicæis motu circumvertebat, quiescere volumus, & in hoc totus conceptus stat, quòd Planetæ labantur, & resiliant, & Oculus hinc inde oscillare fingatur: &, si fictio hęc non placeat, ΠΛΑΝΗΤΟΔΡΟΜΟΣ (Planetarius Camelus) oscillet. Ipsas igitur D. Wendelino inscriptas literas subjiciamus.

PERILLVSTRI, ET CLARISSIMO DOMINO
GOTIFREDO WENDELINO
EXIMIO ASTRONOMO. S.P.

NVper agebamus Bruxellis, coram Excellentissimo Marchione de Aitona, Principe ingeniosissimo, de motibus Solis, & Terræ. Hanc tu vertebas motu duplici (diurno, & annuo) &, ut nos esse duos videret Marchio, motus hos esse veros negavi, possibiles esse concessi: quoniam, si non in Thesi, saltem in Hypothesi permitti possunt. Hunc Ego per lineam rectam impellebam, & te summ accerrimum argumentatorem expertus; quoniam talis motûs, & veritatem, & possibilitatem negabas; illumque, nequidem, ut Hypothesim, permittebas transire. Veni tandem Lovanium: & inter Palimpsestos paginas has invenio, quæ fortè uberiùs meam sententiam exponent, & à te benigniorem extorquebunt Censuram. Lege, & vale.

PALIMPSESTUS I.

De Planetarum Motibus.

Num. LXIII.

DVplicem in Planetis motum consideramus: nam secundum Zodiaci longitudinem ab Æquinoctio verno sequentes Signorum successionem (tametsi aliquando regrediantur) decurrunt: & etiam motu interdum suo ab Eclipticâ deviant, & ad Polos accedunt. Ab hoc secundo motu omnes excipiunt Solem. Sed cur? Quis unquam demonstravit illum carere latitudine? Fortè omnia, quæ de Eclipticæ loxiâ dicuntur, inde oriuntur, quòd Sol latitudinem habeat. Saltem inter amicos D. Ioannem Hodiernam, Siculum, colo, & veneror. Est Astronomus diligentissimus: & tamen dat Soli latitudinem, & nodos ejus, sicut Lunæ, & aliorum Planetarum nodos, locum mutare motu successivo contendit. Sed de hoc uberiùs alibi.

Sanè omnis Cœlestium corporum motus (in longum, aut in latum sit) & per oscilla-

latoriam, & per rectilineam librationem ſalvari poteſt. Vt hoc demonſtrem, agam in ſpecie de Sole; quoniam, quidquid de illo dicatur, rationis paritas ad alios Planetas, & Stellas perducet.

PALIMPSESTUS II.
De Æquinoctiorum Anomaliâ.

Num. LXIV.

LOngitudinem ab Æquinoctio numeramus: at plerique omnes Aſtronomi Æquinoctium Medium à Vero diſtinguunt, & varias Hypotheſes fingunt, ut ex Medii ad Veri cognitionem perveniant. Hanc diſtinctionem negant aliqui, & illam impugnant dicentes. Naſcitur hæc, duplex Æquinoctium adſignandi neceſſitas ex motu Solis aliter, quàm deberet aſſumpto. Nam, ſi aliquis Circulus debeat percurri decem diebus, & tamen ſingulis diebus 35. aut 37. adſignaveris gradus, in fine æquatione indigebis: ſi enim illud Mobile peragat dietim 35. grad. decem diebus 350. conficiet; & jubebit Æquatio, ut 10. gradus addantur, ut ad metam perveniat. Sic etiam, ſi Mobile quotidie grad. 37. conficiat, debebit diebus 10. gradus 370. peragere, & indigebit æquatione ablativâ, ut conſiſtat in termino. Verùm enim verò, ſi idem Mobile per grad. 36. quotidie promoveri dicatur, tunc diebus 10. gradus 360. præcisè, & exactè perficiet, & nullâ æquatione indigebit. Hinc putant ſe oſtendiſſe rationem, ob quam Æquinoctia Media diſtinguantur à Veris? &, ob quam illa æquationem requirant, ut ad hæc reducantur? Opus fuit, inquiunt, Solem, Planetaſque poſt circulos peractos æquare, quia illorum motibus Veteres accenſuerunt illegitimam velocitatem: qui verò eoſdem motus metiretur exactè, nullâ indigeret Aequinoctiorum anomaliâ.

His tamen non obſtantibus anomaliam aliqualem debere admitti Aſtronomi eruditi demonſtrant: quoniam Longomontanus, (tametſi Tycho, cujus Fundamentis inſiſtit, nullam Aequinoctiorum cognoverit anomaliam) rebus omnibus conſideratis exiſtimavit, non poſſe cœlitùs obſervata ſalvari, niſi Aequinoctiorum proſthaphæreſes admitterentur. Interim nos, licèt habeamus ſpem hanc anomaliam excerpendi, impræſentiarùm eam relinquimus, ne nimium audere dicamur.

Eſt igitur Aequinoctium Medium punctum determinatum, ex quo Tempus Planetarum ſupputamus: & Aequinoctium Verum eſt punctum hinc inde à Medio devians, ex quo Stellarum veram longitudinem metimur.

Aequinoctii Medii punctum ab Stellis fixis, aut ipſas ab Aequinoctii Medii puncto motu æquali recedere, tanquam certum ſuppono, contrariam enim Opinionem non videntur evidenter probare Veterum Obſervationes, quomodocumque intelligantur, & adſumantur: & alias, ſi etiam in Medio Æquinoctio poneretur inæqualitas, daretur proceſſus in infinitum. Sed quid, ſi in ipſo Æquinoctio Medio inæqualitas probari poſſit? Sed de hoc uberiùs alibi. Portò, ſicui inæqualitas Annorum placeat, poterit illam tueri, & Theoricæ Cruciformi cooptare: & tunc Crucem Mediam à Verâ deberet diſtinguere. Conſidera præſens Diagramma.

Lamin. 44. Figur. 1.

Sit AEB, & CED Crux Media, immobilis conſtans, & ſtabilis. Super ipſam centro E ſuffixa, Crux Vera *a*E*b*, & *c*E*d*, ponantur, cujus brachium E*b*, ab E in G oſcillet. Hac oſcillatione fiet, ut Aequinoctium, aut etiam Solſtitium, nec-non Apogeium Medium, & Verum aliquando coincidant: & aliquando diſtent inter ſe. Sed quantum Crucis Aethereæ brachia per hujuſmodi vibrationem hinc inde excurrunt? Tycho Brahæus, cui doctiſſimi ſubſcribunt Aſtronomi, de hac vibratione nihil voluit ſcire: illam Longomontanus contrahit, ut ſit FB, aut BG gr. 0. 27'. 5''. & totus arcus FG gr. 0. 54'. 10''. ipſam autem Lansbergius protrahit, ut ſit FB, aut BG grad. 1. 14'. 16''. & FG grad. 2. 28'. 32''. & uterque gradum in 60. minuta, & minutum in 60. ſecunda dividit.

PALIMPSESTUS III.
De Eclipticæ Anomaliâ.

Num. LXV.

ANgulus, quo Ecliptica Æquinoctialem ſecat, ſemper fuit idem: videlicet gr. $23\frac{1}{2}$: nec oppoſitum Obſervationes Antiquorum perſuadent. Cæterùm, ſi placeret, etiam

etiam per oscillationes Anomaliam Eclipticæ repræsentaremus.

Lamin.44.Figur.5.

Nam, si in præsenti Figurâ sit A punctum Æquinoctiorum: BC Æquinoctialis, permanens, & immobilis: DE. Ecliptica Media etiam immobilis: & HI. Ecliptica vera mobilis,& oscillans supra punctum A. Oscillatio hæc Eclipticam Veram ab F transfert in G,& à G iterum in F reducit. Arcus E F apud Longomontanum est æqualis oscillationi Æquinoctiorum, adeòque gr.0.10'.53''. Parum abest Lãsbergius,qui ponit gr.0.11'.0''.

Hæ duæ Anomaliæ inter se hanc legem observare dicuntur, aut finguntur. Quando est maxima Eclipticæ Veræ,& Mediæ distantia, tunc Medium, Verumque Æquinoctium coïncidunt: &, quando Ecliptica Vera, & Media coïncidunt, tunc est maxima Æquinoctiorum distantia, & maximam coæquationem requirit.

PALIMPSESTUS IV.
De Eccentricitatis mutatione.

Num. LXVI.

Asseritur sine fundamento;nam Solis eccentricitas, quanta est, semper fuit eadem. Lansbergius eam crescere, & decrescere affirmat:.vultque maximam esse part. 4,216. minimam autem part.3,490.quarum radius Eccentrici est 100,000. Addit Lansbergius Obliquitatem, & Eccentricitatem convenire inter se, ita, ut minima Obliquitas maximam Eccentricitatem: & maxima Obliquitas minimam Eccentricitatem comitetur. Monetque ad Eccentricitatis variationem etiam Apogeium apparens oscillare.

Lamina 44.Figur.2.

Nostræ Theoricæ,siquidem circulares non sunt, Eccentricitates non metiuntur: admittunt tamen Crucis superiorem partem longiorem esse: quæ tamen inæqualitas est immutabilis, & nullam variationem admittit.

Profectò, si Eccentricitas semper crescere diceretur, possemus quidem causam realem, & physicam hujus incrementi invenire: at posse illam decrescere, Theorica Cruciformis non patitur. Considera sequentes lineas.

Labitur Sol ab A in B.& à B in A adscendit reciproco casu, & resultu: & ideò linea AB *Heliódromus* vocabitur: quoniam illam Sol cadendo, & surgendo decurrit. Fingamus interim Oculum per lineam CD (quæ horizonti nostro parallela describitur) à C in D, & à D in C librari, &, quoniam motus hic fingitur,linea illa *Pseudódromus* vocetur: & *Ophthalmódromus* etiam vocari poterit, quia per illam Oculum librari jubemus. Cùm ergo in hac Cruce medium Helíódromi A B, sit in F: & medium Pseudódromi CD,sit in E,lineola EF, erit analogia Eccentricitati: nec nimiùm aliquis obluderet, aut vocibus abuteretur, si illam *Eccentricitatem* nominaret. Et quid, quæso, si his positis aliquis discurreret sic?

In præsenti figurâ Planetodromus (alicujus Planetæ,aut corporis Ætherei via) sit AB: cujus cor,seu medium sit F,& huc,illuc,(versus A & B)extendatur hæc via per 100,000. modulos. Esto Pseudodromus,linea CD, & Planetodromum secet in E: majoris claritatis gratiâ inter punctum E, & F constituantur moduli 1000. Ergo tunc cordium EF (voca Eccentricitatem, si volueris) distantia posset causare prosthaphæreses.

Si sit centrum Planetariæ gravitatis F: & F distet ab A per 1000,000. quando labitur Planeta ex A ad F per 100,000. continuato impetu progredietur in B per 99,999. & per F accedet ad A per 99,998.hinc veniet ad B per 99,997. & revertetur ad A per 99,996. ita, ut in cursu, & recursu (hoc est, in toto itinere AFBFA:quod vocamus *Periodum*) semper perdat duos modulos. Ergo mille annorum spatio deperdet 2,000. modulos. Ergo manente linea EF invariabili, & imminutis FA, & FB ex 100,000. ad 98,000. crescet proculdubio proportio, &, si sic loqui velimus, dicemus crescere Eccentricitatem.

Porrò,si centrum gravitatis respectu illîus Planetæ sit F,bene intelligo globũ demissum ab A, cadere in F, & continuato motu progredi in B: ita nimirùm, ut minùs adscendat, quàm descendit: quòd autem magis adscendat, quàm descenderat, ingenium gravitatis non tolerat. Posset igitur, si vellet, Crucigeræ Astronomiæ Studiosus, crescere semper Eccentricitates omnium Planetarum admittere: non autem illas modò crescere, & postea decrescere. Sed, ut monui, in hunc nolit se labyrinthum ingerere, sed dicat omniũ Planetarũ Eccẽtricitates invariabiles esse.

PA-

PALIMPSESTUS V.
Solis Theoricam Rectilineam describit.

Num. LXVII.

SOlis semita, quam ʽΗΛΙΟΔΡΟΜΟΝ dicimus, est AB: cujus medium, seu centrum tenet punctum F. Linea FA, cui æqualis est FB, est modulorū 100,000. A est apogeium Solis: B perigeium. Illud est hoc anno 1640. in grad. 10.45′. ♋. hoc in opposito. Pseudodromus CD habet medium in E, & hinc inde per modulos 100,000. protenditur. Eccentricitas est EF. videlicet modulorum 3,584. quorum FA, sit 100,000. & dat Tychoni maximam prosthaphæresim grad. 2. 3′. 15′′. hoc est, in Centenario Computu grad. 2 ═05.41.

Lamin. 44. Figur. 2.

A perigeio B ad apogeium A Sol medium annum, & ab apogeio A ad perigeium B. iterum medium annum impendit. Est autem vera anni Solaris magnitudo dierum 365. hor. 5 ═8000. ejusque semissis dier. 182. hor. 14 ═9000. quadrāsq; dier. 91. hor. 7 ═4500. Et tanto tempore ☉ transit à B ad F: ab F ad A: ab A ad F: & ab F ad B.

Verus Solis motus in Heliodromo BA, & fictus Oculi in Pseudodromo CD. sunt æquales, & servant hanc analogiam. Quando ☉ est in perigeio B, tunc Oculus in medio suo cursu, nempe, in E. esse fingitur. Quando ☉ est in mediâ longitudine sui adscensus, nempe, in F: tunc Oculus pervenit ad metam D. & angulus maximæ æquationis est FDE gr. 2 ═0541. Adscendente Sole ab F in A. resilit Oculus à D in E. &, quando Sol est in A. est hic in E. & tunc Sol est in apogeio, hoc est, in puncto à nobis remotissimo. Dum ab A in F descendit ☉, Oculus motu retrogrado pergit ab E in D: & tunc iterum fit maxima æquatio in angulo FCE: qui est graduum 2 ═0541. ut anteà. Tandem ab F ☉ descendit in B. & Oculus iterum à limine C. dirigitur in E.

Motus, tam verus Solis per lineam perpendicularem, BA, & AB: quàm Rectus Oculi per lineam CD & DC: est in medio circa E. concitatior, quàm circa extremitates A, & B: nec-non C, & D. Quantum autem in singulis temporis modulis ☉, & Oculus promoveantur, pendet à causis physicis, & ideò dabimus Tabulas particulares.

PALIMPSESTUS VI.
De Solis Motu diurno.

Num. LXVIII.

NOtissimus globi Solaris motus est diurnus; omnes enim percipiunt eum ab Ortu in Occasum deferri. Mutari Solis declinationem universi percipiunt: nam variant Meridianæ altitudines; & moræ Solis supra horizontem sunt inæquales: majores videlicet, quando Septentrionalia signa peragit, minoresque, quando Meridionalia.

Vltimæ hæ lineæ postulare videntur, ut exponamus, quid *Naturalis*, & quid *Artificialis diei* nomine intelligatur. Est quæstio verè Grammatica; in quâ post logomachias nihil habeas.

Sol ab ortu ab occasu conspicitur supra horizontem: ab occasu ad ortum infra horizontem latet. Tempus, quod infra horizontem insumit, dividitur in tres partes: ab occasu ad lineam crepusculinam dicitur *Vespertinum crepusculum*: quando Meridianum infra horizontem subit, est *media nox*: quando crepusculinam posteà attingit, incipit *Aurora*, seu *Matutinum crepusculum*. Totum tempus, quod ex luce, & tenebris componitur, & horas continet viginti-quatuor, ʽΗΜΕΡΟΝΥΚΤΙΟΝ appellatur. Apud Latinos autem nomen *Dies* bifariam sumitur, nam, vel significat ʽΗΜΕΡΟΝΥΚΤΙΟΝ, vel opponitur nocti, & tunc tempus illud significat, quo Sol conspicitur supra horizontem. Vt æquivocationem Authores tollerent, diem in Naturalem, & Artificialem distinxerunt: &, quando à logomachiâ sese subduxisse putabant, in aliam obscurissimam ingressi sunt.

Diei Naturalis nomine Veteres ʽΗΜΕΡΟΝΥΚΤΙΟΝ, diem simul, & noctem intellexerunt: & nomine *Diei Artificialis* illud tempus tantummodò, quo supra horizontem movetur. Ita Reinholdus, Regiomontanus, Abulensis, Cornelius à Lapide, Stöflerus, Sacroboscus, Orontius, Neander, Maurolycus, Clavius, Tycho, Maginus, Keplerus, Longomontanus, Lansbergius, Blancanus, Ricciolus, & alii. Hi totum tempus, quod Sol in circulo integro insumit, quem diurnam periodum vocant, *Diem Naturalem* appellant, quod dierum hoc sensu consideratorum distinctio non dependeat ab arte: tempus

pus

pus autem, quo Sol ſupra horizontem lucet, *Diem Artificialem* dicunt, eò quòd Artificibus ſerviat, ut exerceant ſuas artes.

Cenſorino, Agellio, Plinio, Macrobio, Gyraldo, Vineto, Barocio, Origano, Goclenio, Bullialdo, Herigonio, Tirino, aliiſque multis diſtinctio hæc Diei Naturalis, & Artificialis non placet: quam ob rem, cùm non fiant ab arte, ſed à naturâ dies, rejiciunt nomen *Diei Artificialis*: tempuſque, quo Sol eſt ſupra horizontem, *Diem Naturalem* appellant: tempuſque, quod ex tali die, & nocte componitur (nempe, ἩΜΕΡΟΝΥΚΤΙΟΝ) vocant *Civilem*; nam Reſpublica in numerandis feriis pro Politicô foro, diebus utitur ex die, & nocte compoſitis. Vide Ricciolum *libr.* 1. *Almageſti novi cap.* 24. & Schottum *in Curſu Math. lib.* 11. *part.* 1. *cap.* 1. §. 1. *pag.* 302.

PALIMPSESTUS VII.
De Anni magnitudine.

Num. LXIX.

NOn conveniunt inter ſe Mathematici; nam ex variis obſervationibus varias concluſiones deduxerunt. Sol enim ab uno puncto Eclipticæ, quouſque ad illud revertatur, inſumit, ut ſtatuit

Calippus	dies	365	hor.	6	0′	0″
Archimedes		365		6	0	0
Geminus		365		6	0	0
Soſigenes		365		6	0	0
Iulius Cæſar		365		6	0	0
Hipparchus		365		5	55	12
Ptolemæus		365		5	55	12
Rex Alphonſus		365		5	49	16
Purbachius		365		5	49	16
Tycho Brahe		365		5	48	45
Ricciolus		365		5	48	40
Levera		365		5	48	0

Sed, unde naſcitur hæc differentia? non enim ita poſſunt homines adlucinari, ut in magnitudine anni determinando horæ quaſi quadrante differant.

Copernicus, ne Veteres erroris argueret, ſtatuit antiquos Aſtronomos poſuiſſe magnitudinem anni, quantam ſuo ævo ſinguli repererunt. Vnde concludit annos eſſe inæquales, & hanc ipſam inæqualitatem ad circulum ingenioſè reducit: & illum jubet peragi annis Ægyptiis 1717. hoc eſt, diebus 626,705. Suſpectam habet hanc Annorum inæqualitatem Ricciolus *in Almageſti libr.* 3. *cap.* 28. Eamdemq; alii falſam eſſe aſſeverant. Interìm admiſſa Æquinoctiorum anomaliâ, annorum Mediorum ſemper erit eadem magnitudo: at Verorum annorum quantitas ſemper erit minor, & minor quandiu Vera Æquinoctii ſectio contra Signorum ſucceſſionem propellitur: erit major, & major quamdiu illa ſecundum Signorum ſucceſſionem propellatur.

PALIMPSESTUS VIII.
De Motum Solarium Radice.

Num. LXX.

VAriis Epochis Mathematici utuntur: ſed præcipuæ ſunt ab Olympiadibus, à Nabonnaſſare, ab Alexandri morte, à Iulio Cæſare, & à Nativitate Domini noſtri Ieſu-Chriſti.

Calendis Ianuarii anni primi in Ærâ Chriſtianâ currentis numerabantur.

Ab Olympiadum initio dies	281,793.
A Nabonnaſſare	272,786.
Ab Alexandrini morte	118,026.
A Cajo Iulio Cæſare	16,437.

Itaque, ut retrorſum antorſumque procedere poſſimus, oportet determinare aliquod momentum, à quo initium ſumamus. Ergo illud erit Meridies anni Kalendis Ianuarii incipientis immediatè poſt Nativitatem Domini noſtri Ieſu-Chriſti. Tunc tempus motûs Solaris, ab Aequinoctio Medio numerando, erat moment. 278 = 60.94444. Adſcenſio recta grad. 280 = 58.33333. Erat, & tempus Apogeii moment. 65 = 15.83333. Ergo, & tempus Solare numerando ab Apogeio erat in moment. 212 = 45.11111.

Raró indigebimus aliis Epochis, ſed tunc non erit neceſſarium proprias illis adaptare Radices, nam illas ad Epocham Chriſti reducemus.

Interim, quia noſtri temporis Obſervationes multum diſtant à communi hac Radice, ideò alias in Tabulis minùs diſtantes adſumemus.

PALIMPSESTUS IX.

Tempus Medium determinat.

Num. LXXI.

SVperfluæ sunt illæ Mediorum Motuum Tabulæ, quæ communiter ab Astronomis exhibentur. Multas exhibet Keplerus, quæ sunt necessariæ suo computui, nam per varias, quod fecit etiam Tycho, divisiones procedit: unde pro singulis Planetis ponit ob oculos Centurias, Chiliadas, Myriadas, &c. annorum. Addit singulos annos usq; ad 100. Menses etiam in anno communi, & bissextili metitur. Motus præterea medios supputat per 31. dies. Alibi calamum resumit, & per totum annum mediam Solis longitudinem ad singulos dies rescribit. Media similiter Solis loca ad singulas horas edisserit, & computum ingeniosè promovet ad singula horarum minuta.

Philippus Lansbergius, qui omnia ad sexagenariam divisionem reducit, unicâ tantùm paginâ Motus Medios describit: nam diem adsumit, ut mensuram notam, & determinatam: & illum per 60. dividendo, & per 60. ducendo, omne tempus mensurat. Primò igitur hebdomades, menses, annos non admittit in calculo, sed 60. diebus dierum Primariam sexagenam constituit: Secundariam Primariis 60. sexagenis componit: & sic Tertiariam, Quartariam, &c. in infinitum. Secundò horas, & horarum minuta non cognoscit in calculo; sed Diem immediatè in 60. scrupulos, & scrupulum in 60. secunda, &c. subdividit. Sed, quâ parte brevitati sui calculi se consulere putat, officit brevitati: nam multa in Tempore nobis calculanda relinquit: debemus enim, annos, & dies; nec non horas minuta, & secunda; ad sexagenas, & sexagenarum sexagenas dividendo, aut multiplicando reducere: ut præstet audire Keplerum dicentem; *Sustine me, & omnia reddam tibi*, quàm Lansbergii brevitatem mirari, & inîre de novo computus, quos ipse non voluit resolvere. Ergo Keplerus sibi molestus fuit; at ille labor, quem adsumpsit, à magno labore te liberat; nec enim debes inîre computus, quos apud ipsum absolutos reperies.

Mihi Denaria nunc adridet divisio; possemq; Diem, Circulumq; in decem partes dividere, & subdividere, sed sunt jam homines adsueti diem non in 10. sed in 24. horas secare; non 10. sed 12. signa, non 100. aut 1000. sed 360. gradus numerare. Ergo sumemus Horam, Gradumq; & per centenariam, & subcentenariam divisionem secantes, omnes Mediorum Motuum Solis Tabulas ad sequens Diagramma reducemus.

MEDII SOLIS MOTVS.	
Horæ	G. ′ ″ ‴ ⁗ ᵛ
1	00.04.10.68.69.86
2	00.08.21.37.39.72
3	00.12.32.06.09.58
4	00.16.42.74.79.44
5	00.20.53.43.49.30
6	00.24.64.12.19.16
7	00.28.74.80.89.02
8	00.32.85.49.58.88
9	00.36.96.18.28.74
10	00.41.06.86.98.60

Vt exemplo aliquo hanc Tabellam dilucidem, inquiram, Quantum se proveat Sol suo Medio Motu 1000. annis?

Anni	1,000
Dies	365,250
Duplum	730,500
Postscr. I.	73,0500
Postscr. II.	73,0500
Summ. Horæ	876,6000

Has horas scribo deorsum, ut conspicis; & singulis numerum in Tabellâ respondentem adscribo, hac videlicet lege, ut semper per unum locum postscribendo progrediar, ut numeri sequentes præ se ferunt.

8	00328549 ≡ 58.88
7	0028748 ≡ 08.90.2
6	002464 ≡ 12.19.16
6	00246 ≡ 41.21.91.6
0	0000 ≡ 00.00.00.00
0	000 ≡ 00.00.00.00.0
0	00 ≡ 00.00.00.00.00
	00360008 ≡ 21.19.27.60.00
	G. ′ ″ ‴ ⁗ ᵛ

Pono signum ≡, quod gradus integros à minutis distinguit. Sed ubi? Ita, ut post illud sequantur in Summâ decem notæ.

Peregit ergo ☉ annis 1000. gr. 360,008. 21′.

21'.19''. &c. hoc eſt, præter mille integras revolutiones grad. $\frac{21}{100}\frac{19}{100 \cdot 100}$ hoc eſt, ſecundum ſexagenariam diviſionem grad. 8.12'.48''. Methodus non pendet à menſurâ: nam, ſi aliâ ulnâ diem, aut annum metiaris, hac adhuc methodo uti poteris. Poſt mille integras periodos Keplerus jubet, ut Sol adhuc pergat grad. 7.33'.24'': Bullialdus, ut grad. 7.28'.47''. Sed ego Solis motum tantiſper velociorem adſumo. [N. B. Veritas eſt ſimilis veritati: & quando hæc attingitur, ingenia univerſa conſpirant. D. Levera ponit grad. 8.12'.49''. Ergo optimè convenire in minoribus menſuris poterimus, qui in annis mille unico, aut altero ſecundo differimus.] Denaria diviſio, ſic procedit.

Anni.	*Dies.*	M.	*Motus Medii* ☼. G. ' '' ''' 'v v
10,000	3652500	=00	82.11.92.76.00.00
1,000	365250	=00	08.21.19.27.60.00
100	36525	=00	00.82.11.92.76.00
10	3652	=50	00.08.21.19.27.60
1	365	=25	00.00.82.11.92.76

Minuta Diei ſunt centeſimæ partes Dei.

Gradus ſimiliter dividitur in 100. minuta: minutum in 100. ſecunda: ſecundum in 100. tertia: & ſic in infinitum.

Hinc oritur ſequens Tabula Annum Solis motu determinans.

Prima Columna annos enumerat; & addit fractos numeros, qui dant centeſimas unîus diei partes: nam, cùm Annus Politicus habeas 365 =25. hoc eſt, dies 365. & horas 6. &, ut colligantur iſtæ horæ, quicumq; quartus annus eſt Biſſextilis; adduntur iſtæ 6. horæ, ſeu 25. centeſimæ partes diei, ut anni ad æqualitatem reducantur.

Et quidem præſens Tabula dividitur in 4. partes. *Prima*, quæ deſcendit ab A ad B. correſpondet ſingulis Annis uſque ad 10. *In ſecundâ* Tabulæ parte, quæ à B ad C decurrit, numeri prioris partis reponuntur, & præſcribuntur uno loco. *In tertiâ*, à C ad D, iterum ipſiſſimi numeri exhibentur, ſed adhuc præſcribuntur altero loco. Et tandem *In quartâ*, à D ad E, priores iterum numeri præ ſe feruntur, præſcripti tamen adhuc alio loco.

TABULA
Mediorum Motuum ☼ in Annis Æqualibus.

Anni.	*Hor.*	Grad.					
1	6	00 =00	82	11	92	76.	A
2	12	00 =01	64	23	85	52	
31	8	00 =02	46	35	78	28	
4	B	00 =03	28	47	71	04	
5	6	00 =04	10	59	63	80	
6	12	00 =04	92	71	56	56	
7	18	00 =05	74	83	49	32	
8	B	00 =06	56	95	42	08	
9	6	00 =07	39	07	34	84	
10	12	00 =08	21	19	27	60	
10	12	00 =08	21	19	27	60.	
20	B	00 =16	42	38	55	20	
30	12	00 =24	63	57	82	80	
40	B	00 =32	84	77	10	40	
50	12	00 =41	05	96	38	00	
60	B	00 =49	27	15	65	60	
70	12	00 =57	48	34	93	20	
80	B	00 =65	69	54	20	80	
90	12	00 =73	90	73	48	40	
10	B	00 =82	11	92	76	00	
100	B	00 =82	11	92	76	00.	C
200	B	01 =64	23	85	52		
300	B	02 =46	35	78	28		
400	B	03 =28	47	71	04		
500	B	04 =10	59	63	80		
600	B	04 =92	71	56	56		
700	B	05 =74	83	49	32		
800	B	06 =56	95	42	08		
900	B	07 =39	07	34	84		
1000	B	08 =21	19	27	60		
1000	B	08 =21	19	27	60	00.	D
2000	B	16 =42	38	55	20		
3000	B	24 =63	57	82	80		
4000	B	32 =84	77	10	40		
5000	B	41 =05	96	38	00		
6000	B	49 =27	15	65	60		
7000	B	57 =48	34	93	20		
8000	B	65 =69	54	20	80		
9000	B	73 =90	73	48	40		
10000	B	82 =11	92	76	00	00.	E

PALIMPSESTUS X.
Lapſum Solis,& Oculi oſcillationes metitur.

Num.LXXII.

SVpereſt, ut Proſthaphæreſeon Tabula, quæ quinq; habet Columnas, ut conſpicis, dilucidetur.

Quarta, quæ locum medium occupat, & Tempus Medium exhibet, & literâ M, ut ab aliis diſtinguatur, inſignitur, Tẽpus, quod ☼ deſcendendo per lineam AB,& adſcendendo per BA. impendit accuratè menſurat. Totum hoc Tempus, quo peragit lineam AEBEA, Medium vocat, & in 360. partes æquales dividit: quarum ſingulas in 100. & 100. continuâ diviſione ſubdividit.

Linea BE,& CE in Cruce, vel Hypotheſi Solis, ſunt modulorum 100,000. nam in E ponitur numerus 100,000. præciſè: & ab E in A & in D. ſupra 100,000. numeratur.

Dato igitur Tempore medio in Columnâ M. ſtatim locum ☼ in lineâ AB. & locum Oculi in lineâ CD. Columnæ collaterales (N,& Q) exhibebunt.

Tempus per partium, ſeu graduum partes profluit,& ut partem proportionalem habeas, te Columnæ Differentiarum dirigent. Nam, verbi gratiâ:

	Diſtant. à B.	Differ.
In gr. 290	137,786	15,798
In gr. 300	153,584	

Adſcendit igitur ☼ à B per E verſus A.

	′	″			
grad. 10 =	00	00	*per*	15,798	modulos.
grad. 1 =	00	00	*per*	1,579	8
grad. 0 =	10	00	*per*	157	98
grad. 0 =	01	00	*per*	15	798
grad. 0 =	00	10	*per*	1	5.798

PALIMPSESTUS XI.
Vt doctrinam præcedentem dilucidet, exemplum opportunum ediſſerit.

Num.LXXIII.

VT Tabularum uſus meliùs,& clariùs innoteſcat, unum exemplum expendamus.

Obſervavit Tycho, ut refert libr. 1. Progymnaſm. pag. 103. die 26. Octobr. 1588. Solem in grad. $13\frac{10}{60}$ ♍. vel ut nos numeramus, in grad. 13 = 1666.) nempe in ipſo meridie. Periclitemur ergo modò, An noſtræ Tabulæ locum iſtum exhibeant.

Et primò oportet momentum obſervationis definire. Dant itaque

Anni	1000	365250
Anni	500	182625
Anni	87	31776
Dies Octobr.	0 26	300
	✕✕✕✕✕	579951
Duplum		1159902
Poſtſcript. I.		1159902
Poſtſcript. II.		1159902
Summa. *Horæ*		13918824

	1	000410686 = 98.6	
	3	00123206 = 09.58	
	9	0036961 = 82.87	4
	1	000410 = 68.69	86
	8	00328 = 54.95	88.8
	8	0032 = 85.49	58.88
	2	000 = 82.13	73.97.2
	4	00 = 16.42	74.79.44
Summa		571627 = 98.77	22.44.64
Radix Chriſti		276 = 79.30	00.00.00
Simul igitur		571904 = 78.07	22.44.64
		G. ′ ″	‴ ⁗ v v

Sol igitur ab Æquinoctio Verno Medio ad illud inſtans peregerat grad. 571,904.78′.07″. Sed quantum erat Tempus Medium in ipſo Obſervationis momento.

1	0360		571904	
2	0720		0360	1
3	1080		211904	
4	1440		1800	5
5	1800		31904	
6	2160		2880	8
7	2520		3104	
8	2880		2880	8
9	3240			
10	3600		224	

Igitur ſuo Motu Medio Sol ab Æquinoctio Verno, quod Nativitatem Chriſti immediatè præceſſit, præter 1588. integras Revolutiones, peregit grad. 224.78′.07″. & erat in grad. 14.78′.07″. ♍.

Potuiſſem

Num. LXXIV.

POtuissem breviùs, & faciliùs Solis longitudinem mediam reperire, adsumendo pro Radice annum 1580. qui dat grad. 19. 76′. 20″. Et in horas annos 7. & 300. dies tantummodò, mutare deberemus. Sunt itaq;

Anni 7.	dies	2556
26. Octobr.	dies	300
Summa		2856
Duplum		5712
Postscript. I.		5712
Postscript. II.		5712
Summa. *Horæ*		68544

6 | 002464	= 12.19.16
8 | 00328	= 54.95.88.8
5 | 0020	= 53.43.49.30
4 | 001	= 64.27.47.94.4
4 | 00	= 16.42.74.79.44
2815	= 01.28.76.83.84
289	= 76.78.45.60.80
3104	= 78.07.22.44.64
G.	′ ″ ‴ ⁗ v

Si à 3104. gradib. auferas 8. integras revolutiones manebunt grad. 224. 78′. 07″. 22‴. 44⁗. 64v. ut anteà. Erat igitur motu suo medio Sol in 14 = 78.07. ♍. Tychonis numeri dant gr. 14. 47′. 22″: hoc est in nostro computu grad. 14 = 7865: ut differentia sit grad. 0 = 0058. seu 20″. Quæ, cùm versetur inter duos diversos Authores (Tychonem videlicet, & Me) & ipsa contemptibilis sit, noster Computus bene procedit.

N O T A.

An Arithmetica sit infallibilis? An si duo fortè Authores datis eisdem Numeris, aut lineis in Conclusione, vel in minimo differant, hæc ipsa Arti, an verò negligentiæ Artificum veniat differentia imputanda?

Num. LXXV.

DVm hanc Epistolam ante 30. annos scriptam relego, & hic ibi, unum, aut alterum verbum, vel transpono, vel altero, placet ad Arithmeticæ, & Geometricæ laudem has paucas lineas interserere, quibus illarum certitudinem, & fidelitatem ostendam.

Vidisti (Lector candide) per diversas vias, & per diversam characterum, & numerorum multitudinem, ad eamdem Conclusionem venire computu tam exacto, ut ne quidem in uno scrupulo quinto, aut in $0\frac{1}{10000000000}$*. differentia inveniatur in calculo: & quia summoperè miraris hoc Arithmeticæ Scientiæ prodigium, jubes ut legam D. Franciscum Leveram, qui* Astronomiæ Restitutæ libr. 1. cap. 11. pag. 253. *sic inquit.*

Non miretur quibusdam, si medius motus Solis unius anni, tam communis, quam bissextilis, & motus medius diurnus ejusdem, ac motus horarius ejusdem, qui in capite, seu principio præcedentium nostrarum Tabularum exaratus diligentissimè est, usq; ad septima scrupula, ac etiam alibi in aliis Tabulis, non correspondeat exquisitè usq; ad septima pariter scrupula deinde in calce, seu fine precedentium pariter Tabularum, nempè post duodecim menses, tam communes, quam bissextiles, & post 24. horas, & post 60. minuta horaria, sed deficiat in aliquibus scrupulis septimis, vel etiam sextis ab jisdem motibus mediis Solis superius exaratis in dicto principio dictarum Tabularum, nam ex Euclide in libr. 10. theorem. 2. proposit. 2. quando numerus divisor non communicat cum numero dividendo impossibile fit, ut numerus quæsitus præcisè, ac exquisitè resultet, sed necesse est, ut semper remaneant aliqua fragmenta, & reliqui dicti numeri dividendi etiamsi ad numerorum fragmenta minima reducatur numerus, qui superest dividendus, & propterea hujusmodi defectus minime sunt ex parte Operantis, sed ex parte, & proprietate numerorum invicem non communicantium, & incommensurabilium, attamen hęc defectio redditur adeò insensibilis, ut operationi nihil jacturę afferre valeat.

At pace D. Leveræ hujusmodi defectus, quoties in Astronomicis Tabulis inveniuntur; Operantis sunt, & non se tenent ex parte materiæ. Nec hìc habet locum Euclidis doctrina, quam adducit. Fateor enim esse Numeros, qui in partes determinatas nequeunt dividi, nam, si jubeas, ut Centum in tres partes proportionales dividam, citò me expediam, dicens, illum in $33\frac{1}{3}$*. dividi: si autem determinatas partes postules, illum in 33 = 333, 333, 333, 333. & sic in*

TABVLA

Solis, & Terræ loca in semitis propriis determinans.

Differ. P	Distantia à Perigeio. O	Solis Veri à corde. N	TEMPVS medium. M		Dist. ✹ Ficti à corde. Q	à limine. R	*Differ.* S
	3,584	96,416	0	180	00,000	100,000	
1,520	5,104	94,896	10	190	17,364	117,364	17,364
4,511	9,615	90,385	20	200	34,202	134,202	16,838
7,367	16,982	83,018	30	210	50,000	150,000	15,798
9,998	26,980	73,020	40	220	64,278	164,278	14,278
12,326	39,306	60,694	50	230	76,604	176,604	12,326
14,278	53,584	46,416	60	240	86,602	186,602	9,998
15,798	69,382	30,618	70	250	93,969	193,969	7,367
16,838	86,220	13,780	80	260	98,480	198,480	4,511
17,364	103,584	3,584	90	270	100,000	200,000	1,520
17,364	120,948	20,948	100	280	98,480	198,480	1,520
16,838	137,786	37,786	110	290	93,969	193,969	4,511
15,798	153,584	53,584	120	300	86,602	186,602	7,367
14,278	167,862	67,862	130	310	76,604	176,604	9,998
12,326	180,188	80,188	140	320	64,278	164,278	12,326
9,998	190,186	90,186	150	330	50,000	150,000	14,278
7,367	197,553	97,553	160	340	34,202	134,202	15,798
4,511	202,064	102,064	170	350	17,364	117,364	16,838
1,520	203,584	103,584	180	360	00,000	100,000	17,364
1,520	202,064	102,064	190	10	17,364	82,636	17,364
4,511	197,553	97,553	200	20	34,202	65,798	16,838
7,367	190,186	90,186	210	30	50,000	50,000	15,798
9,998	180,188	80,188	220	40	64,278	35,722	14,278
12,326	167,862	67,862	230	50	76,604	23,396	12,326
14,278	153,584	53,584	240	60	86,602	13,398	9,988
15,798	137,786	37,786	250	70	93,969	6,031	7,367
16,838	120,948	20,948	260	80	98,480	1,520	4,511
17,364	103,584	3,584	270	90	100,000	0,000	1,520
17,364	86,220	13,780	280	100	98,480	1,520	1,520
16,838	69,382	30,618	290	110	93,969	6,031	4,511
15,798	53,584	46,416	300	120	86,602	13,398	7,367
14,278	39,306	60,694	310	130	76,604	23,396	9,998
12,326	26,980	73,020	320	140	64,278	35,722	12,326
9,998	16,982	83,018	330	150	50,000	50,000	14,278
7,367	9,615	90,385	340	160	34,202	65,798	15,798
4,511	5,104	94,896	350	170	17,364	82,636	16,838
1,520	3,584	96,416	360	180	00,000	100,000	17,364

in infinitum, dividam: asserens; hanc divisionem, quo magis crescat per 333 propiùs ad veritatem accedere, at nunquam ad illam perventuram. At aliter accidit in numero 360. (tantum enim in Circuli dimensione, & divisione adsumunt) qui non solùm in sexta, aut septima minuta, sed etiam in decima, aut etiam in minora dividitur. Cùm igitur numerus 360. per 60. decies continuâ sectione divisus det 21; 767,823:600,000;000,000. scrupulos decimos: in graduum, ac minutorum divisione, & subdivisione, usque ad decima, nullum decimum debebit frangi. Ergo poterit exactè fieri computus, si debita diligentia adhibeatur. Quod, si aliquando computus non redeat exactè; sed dies in horas divisi, aut horæ in dies compactæ in aliquibus sextis, aut septimis particulis differant, non sunt incriminandi ipsi numeri, nec est accusanda Arithmetica; nam hujusmodi errores, quique sunt, proveniunt ab ipso Operante; vel enim nescit, vel non vult ad punctum exactum pervenire. Qui si nesciat, est incapax excusationis: si nolit, erit interdum dignus veniâ, nam cùm secunda omnes humanos sensus fugiant, non est necessarium ipsa curiosiùs determinare, nisi quando ex multiplicatione secunda verti possint in prima.

PALIMPSESTUS XII.
Ex Mediis Solis Motibus ejus Verum locum determinat.

☉ Num. LXXVI.

EAmdem Tychonis, quam paulò antè posuimus, Observationem resumimus: & inquirimus, an illam Theorica Cruciformis, à nobis superiùs descripta, repræsentet. Erant tunc Medii Motus

Apogeium Solis	gr.	95 ⩶ 50.00.
Locus Medius Solis		224 ⩶ 78.95.
Distantia Solis ab Apogeio		129 ⩶ 28.95.
Adeoq; à Perigeio		50 ⩶ 71.05.

Profectò ex Medio Solis Tempore eruitur Solis, ac Oculi à suis limbis (A & B, nec non C & D,) atque etiam à corde (E) intercapendo. Porrò aberat ☉, ut vidimus, ab Apogeio A. grad. 129 ⩶ 28.07. à Perigeio gradib. 50 ⩶ 71.93.

Hic numerus in Tabulâ non reperitur, sed utemur proximioribus, per quos ad illius notitiam pervenire poterimus. Sunt autem

Tempus Medium à Perigeio.	*Distant. ☉ à Corde.*	*Dist. Oculi à Corde.*
Gr. 50 ⩶ 00.00	60,694	76,604
Gr. 60 ⩶ 00.00	46,416	86,602
Differentia	14,278	9,998

Possem inire viam difficilem, & minùs securam sumendo partem proportionalem ex harum linearum discrimine: sed nolo eò ingredi, nam extrema bene sunt supputata, & intermedia Arithmeticam divisionem non subeunt. Hanc igitur Analogiam instituamus. *In gradu* 50.

Si	76,604			4.88425
dant	60,694			4.78315
Tunc sinus totus				10.00000
quid dabit?				14.78315
Dabit Tangentem				9.89890
Videlicet gr.	38 ⩶ 39. *vel*	38	23′	24″
Complementum	51 ⩶ 61. *vel*	51	36	36
Prosthaphæresis.	1 ⩶ 61. *vel*	1	36	36
Tycho ponit		1	36	35

Addamus, & Analogiam alteram pro gradu 60.

Si	86,602			4.93753
dant	46,416			4.66666
Tunc sinus totus				10.00000
quid dabit?				14.66666
Dabit Tangentem				9.72913
Videlicet gr.	28 ⩶ 19. *vel*	28	11′	24″
Complementum	61 ⩶ 81. *vel*	61	48	36
Prosthaphæresis	1 ⩶ 81. *vel*	1	48	36
Tycho ponit		1	48	36

Modò differentias inter se comparemus.

		Prosthaph.		′	″
Pro grad.	50	G. 1 ⩶ 61	1	36	36
Pro grad.	60	1 ⩶ 81	1	48	36
Differentia		0 ⩶ 20		12	0

Inter grad. 50. & 60. sunt 10. & prosthaphæresium differentia 12′. Tunc sic.

Pro grad. 10. *erat* 0 ⩶ 20. *vel* 0 12′ 0″
Ergo pro 1. *erit* 0 ⩶ 02. *vel* 0 1 12

Quæ addita prosthaphæresi grad. 50. superiùs positæ dat grad. 1 ⩶ 63.00. & in Computu

tu sexagenario gr.1.37′.48″. Tycho ponit gr.1.37′.55″. satisfacit igitur Tabula, etsi per gradus denos procedat.

Porrò Sol non distabat à Perigeio grad. 50≡00.nec grad.51≡00.sed grad.50≡71.05. Ergo instituamus hanc Analogiam.

Si 1≡00. *dant* 0≡02.00. *Tunc* 0≡71.05.*dabunt* 1≡01.42.10.

Adde hanc prosthapharesim	gr.	0≡01.42
*Grad.*50.*prosthapharesi*		1≡61.00
Et habebis		1≡62.42

Et tanta erit Solis prosthaphæresis in grad. 50≡71.05.à perigeio.

Tandem computum absolvamus.

Sol Medius erat	*in gr.*	224≡78.95
hoc est,		14≡78.95.♏
Prosthapharesis auf.		1≡62.42
Erat ergo Sol Verus		13≡16.53.♏
Tycho observaverat		13≡16.66.♏
Differentia		0≡00.13

Et quidem gr.0≡13. in sexagenario Computu dant 4″.42‴. Noster ergo Calculus exactissimè cum Observatione concordat.

[N.B. Accuratissimus D.Levera *in Astronomia Restituta libr.*1. *cap.*13.*pag.*295. Solem fuisse à Tychone observatum in grad. 13.9′.51″.29‴.colligit, inquit enim. *Tabula autem Declinationum Solis Tychonis exhibet dictum locum Solis in grad.*13.9′.50″:*quemadmodum Calculus iste noster: ac proinde, ut ibidem inquit Tycho, sexta tantùm pars unius minuti, qua sensibus non percipitur, desideratur.* Et quidem, si Observatio ad D.Leveræ ratiocinium corrigitur, tunc noster Calculus inter Tychonis Observationẽ, & D.Leveræ determinationem medius esset; ab illâ per 4″.42‴.deficiens: & per 3″.49‴. istam excedens. Quæ differentia, ut Astronomi sciunt, omnem superant diligentiam Humanam.]

Stat igitur, hanc nostram Solis Cruciformem Theoricam exactissimam esse.

SATELLITES.

Aliquas Epistolas lectu dignas proponit.

An Luna sit Terræ Satelles? an Mercurius, & Venus sint Satellites Solis? An Mars Planetas secundarios habeat? An Mercurius, & Venus? An præter Medicæos à Galilæo detectos habeat Iuppiter alios, quos Scheinerus, Cartesius, & Rheita describunt? An etiam Saturnus proprio Satellitio stipetur? An sit Proteus Cœlestis? in quot formas mutetur? An ordinem in Transfigurationibus observet? Et quænam hucusq; inventæ fuerint ad has metamorphoses explicandum Theoricæ? An Planetæ inter se, an cum Satellitibus, an etiam cum Fixis in Motuum tempore, & Orbitarum radiis aliquam necessariam proportionem observent?

Num.LXXVII.

Nihil de Satellitibus Antiqui sciverunt: immò nihil unquam sunt suspicari: nemo armatus tubis opticis in Cœlum ausus. Est autem *Satelles* ΔΟΡΥΦΟΡΟΣ, miles conductus, ut à Principis latere non discedat, Hisp. *el Soldado de guarda*, Livius libr.2. *Cùm concursu ad clamorem facto comprehensum Regii Satellites retraxissent ad tribunal Regis*. Accensentur Diis. Ovidius Fast.5.

Ille Deæ custos; ille Satelles erat.

Inde Aquila *Iovis Satelles* nominatur. Et ob hanc causam Lunas, illas, quas Galilæus ad sui Principis perpetuam gloriam *Stellas Medicæas* nuncupavit; quia Sydus Iovis circumeunt, & quodammodò stipant, plerique Astronomi *Satellites Iovis* appellant.

Sed, quando primùm Satellites detecti sunt? Annus à Mundo condito septies millesimus octavus-decimus, incidit in annum Christi millesimum sexcentesimum decimũ, juxta Nicephori, Theophili, Cedreni, & Græcarum Ecclesiarum computum. Hoc anno inceperunt Astronomi per Tubum Opticum

nova

nova in cœlo phænomena observare. Ergo per septies mille centum, & viginti annos stetit Mundus, quin sciret mutare facies Venerem, Mercurium, & Martem; & quin de Satellitibus, vel minimam suspicionem haberet. Et quidem ante illum annum Mūdi, & Christi nulli Mortali notos fuisse Satellites constat ex D. Hodiernâ, qui *in ephemeridib. Medic.cap.1.pag.4.* sic inquit. *Scribit enim* (Galilæus, primus Cœlestium Arcanorum Detector) *anno Domini 1623. ad D. Virgineum Cæsarinum se primum Observationem Medicæarum Stellarum aggressum fuisse, nocte diei septima Ianuarii 1610.*

Sunt autem Satellites, quidam Secundarii Planetæ, qui debitis intervallis, velocitate convenientes, circa Primarios convolvuntur.

ACROASIS I.
An singuli Planetæ Primarii habeant Satellites?

Num. LXXVIII.

CErtum est, ut existimo, Lunam nullo omninò stipari: nam parum ipsa à nobis distat, & siquem haberet, à nobis clarissimè perspiceretur.

De Venere posset moveri difficultas, quam excitat, sed non aufert, Ricciolus *in Almagesti libr.7.sect.1.cap.2.pag.485.* dicens. [In Observationibus autem Francisci Fontanæ *tr.5. cap. 2.* lego visam per tubum ipsius ♀ vespertinam, oblongam, & ferè semipedalem, actantam, quanta sine telescopio Luna conspicitur, semiasperam in parte concavâ, radiosq; jaculantem, præsertim cùm parabolicam figuram imitatur, & (quod inauditum hactenùs) cum uno, aut altero globulo nigricante modo extrà, modo intra corpus Veneris hinc certè invenustæ, ut in sequentibus schematismis, sed contractioribus cernere licet. Hæc, si vera sunt (absit enim, ut in suspicionem vocemus fidem sic affirmātium) dicendum videtur, aut meteoron aliquod fuisse, putà hapsum, aut nubeculam quamdam inter, aut circumpositam Hespero; aut maculas esse Solarium instar à Veneris corpore proflatas, & quasi ebullientes, aut Lunarium instar cavernarum, ac montium, pro vario ad Solem situ, vel fortè vertigine, aut libratione Veneris, magis, minusve illustratas; neq; enim planetas esse Veneris comites ausim dicere, donec aliquid pro hac re certiùs dies doceat. Mihi sanè nūquam, nec unquam P. Grimaldo, neq; Gassendo, ut patet ex lib. 3. institutionis Astronomicæ, licuit in Venere, aut propè Venerem eos globulos quovis Telescopio spectare.]

Difficulter conspici potest Mercurius, nec tota simul Antiquitas habet multas, aut securas ejus Observationes. Gassendus fuit diligentissimus, & ex ejus Observationibus poterit hujus Erronis semita accuratè describi.

An mutet faciem sicut Venus, ne quæras: nam illam esse mutandam ratio evincit: sed non omni tubo hæc mutatio detegitur. Audi Ismaëlem Bullialdum, qui *Astron. Philolaicæ lib.1.cap.11.pag.20.* sic inquit. [De Mercurio non habetur certa cognitio, non enim ille Tubo Optico, sicut Venus cernitur facies diversas ostendere.] Interìm P. Antonius Rheita in literis ad me Coloniæ 24. April. 1643. scriptis duas Veneris, & unam Mercurii Observationes misit, quæ exhibentur Laminâ XLV. Figurâ IX. & XVII. Ejus verba subjungo. [Venerem Vespertinam observavi corniculatissimam, ut patet in præsenti figurâ, in quâ tota opaca pars videtur in adspectum cadere.] Ergo Venus parum distans à Sole. Vide Figuram XVII. Et subjungit. [At 12. Aprilis die, ut in Figurâ subsequenti] nempè IX. Progreditur. [Sed, & incrementa, & decrementa Mercurii observavi, ut conspicis] in Figurâ IX. quæ est illi similis, quam Medicæorum Ephemerides à D. Hodiernâ concinnatæ exhibent in Orbis Iovialis systemate.

An-ne Mercurius habet proprios Satellites? Nulla est Observatio, quæ suadeat: quam ob rem illum, sicut & Venerem, esse Solis Satellites auderem dicere; & adderem Satellites non habere Satellites, ne processus in infinitum admittatur.

Maculas Solares, quas vocant, esse Solis Satellites, omnes illi existimant, qui esse veras Stellas, & circa Solem rotari, asserunt. Sed, si sunt fumeæ nubes, quæ ex Solaribus Vesuviis evomuntur, aut saltem sunt scopuli, aut insulæ emergentes in Sole, cessat quæstio, juxta ea, quæ superiùs art.3. acroas.6. edisserui.

Suos Martem habere Satellites viri docti, aut asserunt, aut suspicantur. D. Hodierna in literis ad me missis hæc habet. [Neque enim Mavortis sydus prorsus à comitivâ denuda-

tum crediderim, quin suos latentes Comites perstringat; multò plures omni Stellę, cùm errones, tum inerrantes Cœlum complent, quàm quæ Mortalium oculis discerni potuerunt.] Habere Martem saltem unum Satellitem, videretur probare quædam in ipso Macula, quæ mutat locum, ut ex schematibus, quæ Franciscus Fontana *tract.6.cap.1.* adducit. Sanè anno 1636. observavit Martem, qualem in Lamin. XLIV. Figura XVI. A. repræsentat. In disci medio habebat maculam nigram, quam alii umbonem, montem-ve; alii cavernam esse existimant: quæ apud exteriorem limbum circulari iride coronabatur. Die autem 24. Augusti 1638. à se gibbum, ut in CDF fuisse visum, cum maculâ B, quæ in dies contractior apparebat. Erat autem tunc ♂ in grad. 19. ♐, & ☼ in principio ♍: atque adeò □ primam prætergressus tendebat in △. Sed & P. Nicolaus Zuchius 23. Maji 1640. eamdem Martis faciem observavit. Erat autem tunc ☼ in grad. 2. ♊, & ♂ in gr. 14. ♒: quam ob rem △ superato ad secundam □ tendebat. Consonat Keplerus *lib.6. Epit. Astron.* asserens Martem in accessu ad □ esse ferè dichotomum. Præterea Daniel Bartolus (tametsi uteretur Tubo Sersali) 24. Decembris 1644. in Marte maculam illam, quæ medium tenet, non detexit, sed alias duas in inferiori disci parte. Ex his, & aliis similibus Observationibus Fontana, Zupus, & alii inferunt Martem circa suum centrum verti: alii habere Satellites, qui talem, aut talem motum habent. Cæterùm ex hoc capite non ostenditur Martem habere suos Satellites; quoniam hoc phasma in oculorum illusione consistit. Loco hujus maculæ zonam amplissimam Christianus Hugenius conspexit, qualem Lamina XLIV. Figur. XV. repræsentat. In ejus Saturnio Systemate *pag.7.* hæc habes. [In Marte quoque cingulum ejusmodi unicum anno 1656. deprehēdi, latum admodum, mediamq; disci partem offuscans. Insuper discum Planetæ hujus parte aliquâ deficientem vidi aliquoties: & in Venere phases omnes quales Lunæ. Verùm hæc minoribus etiam telescopiis alii notarunt.] Ergo, si illa macula est zona, ut in Schemate percipitur, non est Satelles. Petrus sanè Gassendus *in Institutione Astron. libr.3.* negat à se visum Martem cum illâ maculâ, & tamen utebatur Galilæi perspicillo. Eustachius Divinius, cujus hodie Telescopia meritò magni fiunt, me monuit Martem cum illâ mediâ maculâ, & sine illâ, cùm volucris, videri: Quoniam, si tubus ad debitam longitudinem deducatur, Mars purus, & nullâ infectus maculâ perspicitur: si autem paucis ulteriùs digitis protrahatur, radii confunduntur in medio, & maculæ speciem præ se ferunt. Quod interdum expertus, ostendi amicis, ut Fontanæ errorem propriis oculis cernerent. Non ergo Mars habet Satellites: vel ex alio ipsi capite probari debent.

P. Antonius Maria Rheita, Capucinus, *in Epistolis ad Amicos*, omnes Planetas megno Satellitum numero onerabat; sed *in Radio sydereo* cautiùs loquitur multorum obsistentiam expertus, & tamen *in lib.4. præfatione* sic inquit. [Martē forte uti sæpe observavimus, suis Comitibus, certo tēpore, furtivè quasi stipatū.] Sed illud *fortè* illū dubitare significat, & sibi cōsonat *cap.4.* dicens [incertum esse, an Satellitibus Mars stipetur?] sed cur incertū? Optimā rationem negādi habet, qui nullā habet asserēdi: cùm igitur nullam habeamus, cui possimus fidere, Satellitio Martem stipare negamus. Adhæremus Hugenio, qui *in Saturnii systematis pag. 6.* ait. [In primis sæpe illud quęsivimus, num aliqui etiam apud Venerem, Martem, aut Mercurium Comites circumferentur; ubi tamen nullos unquam reperimus.]

Quatuor hodie apud Iovem Satellites observamus, non plures: illi enim, quos Satellites esse, fuit Scheinerus suspicatus, fuerunt Stellæ fixæ. Omnes adhærebant Galilæo, quousq; anno 1630. occœpit Renatus Cartesius asserere, alios adhuc minores (nam, & Galilæani minutissimi sunt) suis tubis detegi. De illis D. Hodierna in quâdam ad me transmissâ Epistolâ: [Lunas, quas Renatus de Chartes juxta Iovem, cum ipsis Medicęis colludentes, suis mirificis telescopiis excernere potuit: fortasse prospicere non diffido.] Sed habemus hodie telescopia meliora, & minimè comparent illæ Lunæ. Posteà anno 1643. P. Antonius Maria Rheita novos in majori distantiâ, & aliter inclinatis circulis circa Iovem volitare Satellites ad Amicos confidenter scripsit. Inter alia in literis ad me missis hæc lego. [A die 17. ad 23. continuis sex diebus tali modo mutatos Comites Iovis accuratè deprehendi. Duos Galilæanos vidi infra Iovem, alios duos supra; cætera, ut in Figurâ. Moveri apertè deprehendi, & respectu

ctu aliorum Comitum, & ad invicem locum mutare: unde impossibile, posse esse fixas.] Opposuit se P. Gassendus, & esse fixas, quas vocabat Satellites missâ in lucem Epistolâ multis persuasit. Ego interim neutri Opinioni adhæsi: sed ostendere volui, aut non esse Rheitæ Observationes admittendas, aut illas circa Iovem agitatas luces esse veros Satellites. Fuerunt de hoc argumento nonnullæ scriptæ literæ, & anno eodem Lovanii apud Andream Bouvetium editæ, quæ in gratiam Lectorum subjiciemus inferiùs. Hevelius nos impugnat, & conatur ostendere novos illos Satellites, etsi Rheitæ Observationes admittantur, esse fixas. Rheita interim contra Ericium Puteanum, & Petrum Gassendum quærebatur, quod privatam Epistolam, in quâ nõ sententiam, sed suspicionem ipse suam insinuaverat, sine suâ conscientiâ, & consensu ausi fuerint typis edere, & per totius Europæ scholas spargere. Et in Radio sydereo hos Satellites, esse veros non asserit.

Eadem Satellites multiplicandi prurigine præventus Comites adscribit Saturno: nam in literis anno 1643. ad me transmissis ait.

Lamin.45. Figur.15.

Saturnum ita 17. Ianuarii tot Satellitibus stipatum (observando) obstupui.

Stellulæ *aa* die 18. videbantur infra Saturnum: die verò 22. Ianuarii in *bb*. die 23. in *cc*. Tandem quasi unam lineam cum Saturno constituentes posteà disparuêrent.

Similiter in *d* maximè lucida 17. Ianuarii visa: altera autem in *f* æquè magna: Die 24. visa *f* in *e*, & *d* in *g*, sub idem tempus transiit *n* in *m*, & *u* in *s*.

Lamin.45. Figur.14.

Die 5. Februarii tandem apertissimè inter sese, & respectu Saturni deprehendi loco mutatas Stellas duas valde lucidas *c* & *b*: nam die 17. Ianuarii *c* videbatur in *d*, (ut patuit in antecedente Figurâ) deinde in *e*: illæ verò, quæ in alterâ Figurâ erant in *f* & *g*, in secundâ Figurâ vidi illam in *a*, & hanc in *b*.

Die verò 9. Februarii utramq; valde promotam deprehendi (*a* in *aa*, & *e* in *ce*) prout etiam duas *c* & *b*, (*c* in *cc*, & *b* in *bb*.) Stella *n*, quæ 17. Ianuarii visa fuerat, 9. Februarii disparuit. *Consideravi Opera Dei, & expavi.*

Hi sunt Satellites, quos volebat Rheita in scholam protrudere: at examen docuit fuisse etiam fixas, & ob mutationem anguli, quem Azimutha cum Eclipticâ formant deceptum fuisse.

Verùm enim verò inaures Saturni, quas vocant, esse adhærentia corpora, est multorum Opinio. Est hic Planeta polymorphus: nam, qui nunc videtur rotundus, posteà conspicietur ovalis, deinde in tres globos divisus, tandem ansis ornatus, &c. Sub initium, quando erat minor Phænomenôn Saturniorum notitia variæ fuerunt Authorum suspiciones veriùs, quam sententiæ. Dubitabatur enim *Primò*, An Saturnus rotundus esset, an ovalis? *Secundò*, An mutaret facies? *Tertiò*, An in illarum mutatione legem teneret aliquam, & absolutâ periodo facies illæ redirent? An, si redirent, in reditu rectum servarent ordinem, an retrogradum? *Quartò*, Quænam causæ Astronomicæ, aut Physicæ designari possent, quæ facies illas exhiberent.

Circa primum Christianus Hugenius *in Saturnii Systematis pag.* 1. sic inquit. [Saturni verò mutabiles figuræ novum quoddam, & reconditum naturæ artificium præferebat; cujus certè rationem, neque Galilæo ipsi, neque tanto pòst tempore Astronomorum cuiquam (pace eorum dixerim) divinare contigit. Hunc primò non simplici orbe lucentem, sed veluti ter geminum conspexerat, binis Stellis minoribus mediæ majori proximè adjectis. Eâque formâ triennio ferè absque ullâ mutatione perseverante certò sibi persuaserat, quales Iovi quatuor tales duos Comites Saturno obtigisse, nullo tamen motu præditos, eoq; simili positu semper lateribus hæsuros.] Anno 1036. in Belgio Saturnum ovalem observitavimus, unde ibi Astronomi hac eum figurâ præditum, nec ipsam mutare opinabantur: Tam Galilæus, quam cęteri sententiam mutare coacti sunt, *Saturno*, ut inquit Hugenius, *prodeunte, ac priore satellitio penitùs destituto.*

Circa secundum cessavit omnis quæstio supervenientibus novis observationibus. Nam 10. Augusti 1642. conspexit Saturnum Gassendus sine ansis, quod nondum videre contigerat; asserit fuisse male rotundum, nempe tetragonicum, aut pentagonicum, retusis angulis, & arcuatis lateribus, ut ad circularem formam proximè accederet. Die 29. Decembris 1643. vidit tres globos: itemq; 22. Iunii 1644. hac figurâ oOo: sed 24. Augusti, & 12. Octobr. 1644. hac oOo. mense autem Novem-

vembri, & Decembri, hac ɑOᴅ. Eadem figuram retinebat 12. Ianuarii. 1645. eamdem mense Februario. Sed posteà 26. Decembris 1645. observavit ovalem. Etiam 18. Martii 1647: immò etiam ann. 1649. mense Aprili: & ait anno 1639. mense similiter Aprili illum ovalem observasse. Die 8. Decembris 1650. ansas Saturnus habuit. Etiam 21. Novembr. 1651. Etiam 14. Septembr. 1652. Die 6. Aprilis 1653. ovalis apparuit Saturnus, qualis sub finem anni 1645. conspiciebatur. Posteà 29. Septembr. 1653. Saturni figura fuit talis ɑOᴅ. Deinde 27. Iunii 1655. tres Stellæ conspectæ sunt hoc modo oOo. Et hæc fuit ultima Gassendi Observatio. Consonant Ioannis Pironii, Nobilis Florentini, apud Imperatorem Architectorum Militarium (*Ingeniarii* appellantur) Præfecti: Observationes, quas amicitiæ jure mihi liberaliter communicabat. Ipso oculato teste hæc fuit Saturni figura oOo die 25. Augusti 1642. & hæc oOo 24. Sept. & 11. Novembr. 1641: hęc autem cOɔ die 20. Iulii 1640. & die 31. Octobris 1648. hæc tandem COↃ 4. Septembris 1637. & 7. Septembris 1638. & 8. Octobris 1639. & 2. Ianuar. 1646. & 24. Aprilis 1650. & 2. April. 1651. & 25. Decembr. 1652. Et conquerebatur, se nunquam Saturnum sine appendicibus observavisse. Et hinc obiter colligo Pironium præstantiori tubo usum fuisse: nam, quem ovalem observitabat ille, hic ab inauribus distinctum, aut etiam separatum perspexit.

Circa tertium, quia Galilæus pauciores habuit Observationes, nihil certi decernere potuit. Nam cùm hanc formarum variationem [admirabundus vidisset, & causam rei conjecturâ adsequi tentaret, de reditûs tempore, quo prior illa phasis restitui deberet, nõnulla vaticinatus est. Sed neque hæc ita tunc successisse, quemad modum speraverat, deprehensum est.] ut *loc. cit.* ait Hugenius. Plures habuit, ut vidisti Gassendus, & ante mortem prædixit fore; ut sub finem Octobris, aut Septembris initium ann. 1655. sphœricus conspiceretur: quod accidit: nam post incomparabilis Viri obitum Poteria, qui ei servierat à calamo Bullialdus, & alii mense Ianuario 1656. Saturnum perfectè rotundum observarunt.

Circa quartum existimo primum, qui Saturni metamorphoses, & illarum periodum determinavit, fuisse D. Ioannem Hodiernam, Siculum, Palmæ Archipresbyterum, Astronomum diligentissimum, ut patet ex Epistolis, quæ sub hujus Articuli finem ponentur. Sequutus est Ioannes Hevelius, & pulchris typis, & elegantissimis laminis Hodiernæ sententiam ex magnâ parte confirmavit. Et, ut hæc phænomena salventur, Saturnum reverà esse ovalem affirmat: sed ex diversâ corporis positione diversas figuras nancisci. Hugenius ad circulum solidum, ingeniosè recurrit. Alii quatuor, vel plures globos variis motibus apud Saturnum librant, & ex eorum retro Planetam occultatione, aut emersione asserunt, diversas ejus formas, quæ observantur, oriri.

ACROASIS II.

An Satellitum motus per lineam rectam salvari possint?

❀Num. LXXIX.

Argumentabamur olim contra Copernicæos, dicentes, Luna movetur circa Terram: ergo & alii Planetæ: non enim est major ratio unîus, quàm alterius. Ergo, vel omnes circa Terram, vel nullus. At falsum est, nullum moveri circa Terram: ergo moventur omnes circa illam. Antecedens probatur: nam Ioannes Keplerus, Astronomus Copernicanus, Vires argumenti sentiscens, se malle, ait, unicam Lunam circa Terram agere, quàm tot inutilibns circulis regionem Ætheream perturbare. Illud ipsum antecedens, admittit rotundè Bullialdus, etiam Astronomus Copernicanus, nam *in sui Philolai*, in quo ex professo Terram moveri circa Solem demonstrare conatur, *cap.* 11. ait in titulo; [Sphœræ Lunaris diversum esse centrum à cæteris:] & in corpore: [Iam occurrit diversitas in Lunâ: ipsa enim circa Terram incedit, ita, ut ad Solem, centrum viæ illîus impossibile sit adligare: demonstrativè autem probamus, Terram non respicere centrum Mundi Solem, & circa illum non volvi primariò, & per se, sed quasi Terræ appendicem: sed circa Terram, &c.]

Huic argumento, quod videbatur esse forte, post Wendelinum Copernicæi opportunè respondent. Planetas omnes moveri circa Solem, & hoc tam generali lege, ut nullus possit excipi: Satellites verò, non circa

So-

Solem, sed circa Planetam, cujus sunt Comites, in gyrum agi. Cùm autem Terra, Planeta sit, circa Solem moveri debere: Lunam verò, cùm non sit Planeta, sed Terræ satelles, non circa Solem, sed circa Terram volvi. Sic respondebat wendelinus, & cum ipso multi alii, nempe, argumento difficili, cui ante Medicæorum Syderum detectionem nunquam bene responderant Copernicani.

Ab illis non stomam mihi Terra stat. Cæterùm, si cum illis deberem agere, sic discurrerem. [Luna (ut vobis vestra reddam) est Telluris Satelles. At Lunæ motus per lineam rectam art. 4. expedivimus. Ergo, & aliorum Satellitum motum similiter expedire poterimus.]

Porrò, si unica tantùm in Satellitum motu invenitur inæqualitas, unicâ poterit Cruce, & operatione explicari. Sed fortè inæqualitates plures habent, & tunc debebunt (sicut Venus, & Mercurius, qui circa Solem volant, & sæpe vocantur Satellites) plures æquationes admittere. Theoricam opportunam adjungo.

Lamin.43. Figur.21.

Sit C *centrum Theoricæ. Sit* LCD *semita Planetæ veri, (puta Iovis respectu Medicæorum Satellitum) in quâ libretur ab* L *in* D. *& à* D *in* L: *Et* SCI *erit semita Satellitis, per quam ab* S *in* I *descendat; & ab* I *in* S *elevetur.*

Hæc autem erit Hypothesis Germana Satellitum, quam placuit adjungere nostræ Rectilineæ Astronomiæ.

Et hîc obiter nota, adscensum, & descensum Satellitum per lineam SCI. & ICS esse necessarios, ut eorumdem Eclipses determinentur: cæterùm, ut longitudo, & distantia illorum à centro Iovis cognoscatur, motum Planetæ per lineam LCD, & DCL sufficeret.

ACROASIS III.

De Satellitum Iovialium numero. An sint plures, quàm quatuor?

Num. LXXX.

FVerunt divisi olim in Sectas, & vix hodie conveniunt Authores inter se. Alii enim esse plures, quàm quatuor asserunt: contenduntque alii contrà, nec esse pauciores, nec plures.

PRIMA illos SENTENTIA esse plures affirmat: & eam sub initium probabilem visus est reddere Apelles (Scheinerus) licèt enim *in Epist. ad Velserum* plures esse suspicetur, quàm quatuor; *in Disquisitionibus* tamen quatuor tantum agnoscit.

Roborat hujus Opinionis probabilitatem Franciscus Fontana, qui librum eruditum suarum Observationum edidit, & *tract.6.cap.2.* asserit se anno 1630. observasse novem Iovis Comites nunquam ab illo distantes ultra 10. Ioviales diametros. Et anno 1636. & iterum ann. 1643. inspexit octo. Et die 21. & 31. Decembr. 1645. septem. Et die 1. Ianuarii 1646. etiam septem. Et tandem 22. & 28. Ianuarii 1646. sex. Vnde colligere possis Iovis Satellites non tantùm esse quatuor, sed plures.

Ioannes Stampio, Principis Auriaci Mathematicus, cum Principe wilhelmo Nassovio, per duos integros menses circa Iovem duos novos Planetas observavit.

Fidelissimos Tubos sibi paraverat Renatus Cartesius, & Stellarum errantium copiosam multitudinem inter Mediceæ Sydera volitare testatur.

Sed & P. Antonius Maria Rheita Schirlæus, Capucinus, 29. Decembr. 1642. detexit præter Medicæos jam universis notos, quinque alios, de quibus in Epistolis præcedentibus dissertum est.

Tandem P. Ioannes Baptista Zupus S. I. binis ad P. Ricciolum literis 23. Ianuarii, & 4. Februar. 1644. datis Neapoli, asserit, se uti eximio tubo, Fontanæ manu fabrefacto, & plures Satellites Iovis detegere. Ejus verba Italica Ricciolus *in Almag. libr. 7. sect. 1. cap. 3. pag. 489. b.* Latinè reddidit; quæ huc Ego in gratiam Lectorum adjungo. Sic enim scribit. *Quod attinet ad quinque Satellites, quos ex Galliâ, ut paucis ante mensibus accepi, scribitur spectatos circa Iovem, præter consuetos quatuor, nos unum, aut alterum præter 4. vidimus, quos, quia nulla erat adhuc de novitate suspicio, putavimus esse Fixas Stellas, aut nothas, aut ex illis, quæ toto cælo sparsæ, absq; Telescopio inconspicuæ sunt, cujusmodi sunt, quæ in viâ lacteâ; præsertim cùm à Telescopio, nec augmentum, nec stabilitatem acquirerent, quod signum est altissimas fuisse.* Et paulò post. *Die 22. Ianuarii, reversus ad Iovis observationem, vidi sex Stellas prope Iovem, quarum duæ novæ, seu quinta, & sexta inter se non mutarant situm,*

sitam, ad Iovem tamen accesserant, quas existimo esse in cælo Iovis. Et sanè, si inter se non mutabant situm, etsi ad Iovem accederent, potuerunt esse fixæ, nam illæ accessus non à suo, sed à Iovis motu provenire potuit. In literis diei 4. Februarii hæc scribit. *Multum debeo R.V. estræ propter occasionem mihi primò datam, observandi in his regionibus circa Iovem multò plures, quàm 4. Satellites, sicut primus adnotavi in eo fascias. Aio igitur, R.V. exploratum mihi esse non solùm 6. sed multò plures errare Satellites circa Iovem, cùm numeraverim non solùm 9. sed 12. quorum figuram, R.V. mitto licèt crassiori Minervâ delineatam; quia cùm non potuerint à me unico obtutu videri, necesse fuit eorum intervalla, ac symmetriam ipsâ æstimatione emendicare. Verùm quidem est in ultimis observatis, non audere me omnes inter errantes recensere, quatuor tamen ex illis novis, quia non scintillabant, & aliquam à Telescopio mutationem acquirebant, videntur mihi errantes.*

SECUNDAE SENTENTIAE Author est Galilæus; qui tametsi sub initium tres detexerit, posteà reperit quartum: sed quintum non invênit. Consonant Galilæo Keplerus, Blancanus, Herigonius, Gassendus, Marius, Scheinerus, Kircherus, Wendelinus, & alii plurimi, qui Medicæas Stellas numero quaternario comprehendunt. Se solido decennio observasse Satellites, & nunquam plures, quàm quatuor perspexisse, scribit ad Ricciolum Renerius. D. Ioannes Hodierna, Siculus, Palmæ Archipresbyter, anno 1656. Medicæorum Ephemerides edidit; & part. 2. pag. 69. in Appendice asserit se *in Radio Sydereo-mystico libr. 4. cap. 4. membr. 2.* hæc notatu dignissima legisse.

Primum. *Perfalsum est Iovem tantùm unum minutum suâ visibili diametro tegere.*

Secundum. *Galilæus Attalicus, & Italus Atlas, quatuor; Apelles verò, quandoque quinque observarunt Iovis Satellites: nos autem ante biennium multò plures.*

Tertium. *Sæpiùs etiam eclipsare se ad invicem, indubitatum est.*

Quartum. *Distantias Comitum esse: Primi diametrorum 3: Secundi 4: Tertii 6: Quarti 10.*

Quintum. *Cùm sæpe dicti Satellites Ioviales nitidissimè scintillent, Fixorum instar, maximè Penextimus, & Primus, adlucinari profectò videntur illi, qui eos à Iove illustrari, aut totam luminis sui intensionem à Sole mutuare arbitrantur.*

Postquam hæc quinque Asserta posuit, hac illa Censurâ perstringit. *Hæc mihi non placuerunt*, ait, *nam equidem quinquennium hisce observationibus per noctes singulas perpetuis vigiliis incumbo: sed in his, quæ Schyrlæus refert: (1) de apparenti magnitudine Iovis: (2) de numero: (3) de mutuâ Eclipsium vicissitudine: (4) de Comitum Iovis digressionibus: (5) & de innatâ luce Satellitum nil veritati consonum video. Nam, si lucem sibi innatam, Satellites Iovis habent, præsertim Primus, & Penextimus, quomodò seipsos ad invicem eclipsare indubitatum esse dicit? Sed, si plana circulorum ipsorum, supra Iovem quidem in Austrum, infra verò in Septentrionem ab Eclipticâ, perspicuè patere fatetur, quomodò fieri poterit, ut umbra unius, socium eclipsare possit? quandoquidem nisi Conus umbræ Iovis tantam haberet latitudinem, neque Comites ipsos eclipsaret; namque nonnisi lateraliter, nunquam centraliter umbræ sectionem Satellites Iovis percurrunt. Extimus autem sæpiùs, neque umbræ Conum attingit. Quod, si ut ipse se accuratissimè, Iovis apparentem diametrum tria minuta occupare, dimensum fuisse asserit, & maximam Extimi digressionem decem Iovis diametros intercipere, oportet, ut etiam ejusdem Satellitis digressio XXX. minuta prorsus intercipiat, & universus Orbiculus Medicæorum gradum unum integrum subtendat. Quod valde absurdum esse in nostris Theoricis demonstrandum venit.* Et tu assentiaris Hodiernæ, nam Iovis visa diametrus nequidem minutum exæquat. Eum in mediâ à Tellure distantiâ 64″. Hugenius *in Systemate Saturnio pag. 79.* occupare testatur. Et illi in minimâ distantiâ concedunt Martinus Hortensius, Herigonius, & Gassendus 0′. 38″. 30‴. in maximâ Keplerus 50″. in minimâ Grimaldus, & Ricciolus 0′. 38″. 18‴. Ergo, ut tria minuta occupet, impossibile est. Sed progreditur Hodierna, & ait. *Post triduum relatum fuit mihi, libellum de Satellitibus Iovis editum fuisse à Doctissimo Viro R.P. Caramuele, in quo novem Iovis Comites Auctor admittit, quod quidem me terruit, dum tanti hominis de Novenario Numero sententiam considero. Cùm tamen equidem nunquam præter quatuor Medicæos, Iovis Comites omni studio, vel oculorum conatu per quin-*

quinquennium excernere potui. At in illo libello Caramuel non asseruit dari novem Satellites: sed loquutus sub conditione, ut superiùs vidisti.

Tam veram, & indubitatam hanc suam sententiam Hodierna existimat, ut librum claudat hoc Scholio, omnes Novos Satellites, ut spurios rejiciens. *Sicut nobis*, ait, *sæpiùs asseverandum fuit Iovis Comites quaternarium Numerum nunquam excedunt; adest testis hujus rei, Eustachius de Divinis, strenuissimus Telescopiorum structor, qui pluries (variis Telescopiis, vel 45. palmorum longitudinis) Iovem observans, nunquam plures quatuor, se animadvertisse testatur; uti scribit ad Serenissimum Hetruriæ Ducem, quod autem Viri præclarissimi R.P. Scheinerus S. I. Franciscus Fontana Schyrlæus, vel etiam R.P. Caramuel, in omni genere Scientiarum versatissimus, plures admiserint Iovis Comites; pace tantorum Virorum, quos omnes, uti præceptores meos veneror, ipsi de facile in obseruando, decipi poterunt, præsertim ubi Stella Iouis juxta suas stationes fulserit, nam Stellulæ firmamenti in eodem cæli sinu præfulgentes, in quo Iuppiter in statione inter accessum, & recessum, latitudinem etiam permutando, circumuoluitur, apparent Stellulæ circa Iouem, non secus, ac Satellites circumgredi, quod sæpiùs equidem inter obseruandum, vix, atque vix in eamdem deceptionem incidissem, ut crederem plures quatuor esse Iouis Comites, nisi postmodum examinando illorum periodum, cognoscerem, non illorum, sed Iouis fuisse motum circumgressiuum. Quod autem Renatus de Cartes.* suæ Dioptricæ cap.9. *asseueret oculum suis Hyperbolicis Telescopiis instructum, quatuor alios minores Planetas Iouem concomitantes prospicere, quæ fortasse excerni non posse usitatis Telescopiis Fontanæ, Turricellæ, & Eustachii, dixerit: tamen adhuc ipse (rerum abditarum profundissimus Indagator) decipi poterit: oportet primùm pluries earumdem Stellarum circumgressionum periodos disquirere, & explicare, ut rei veritas luce clarior pateat, nunc igitur in eâdem sententiâ persistimus, ut non plures quatuor Satellites Iouis, quos Medicæos indigitauimus, existant, stabilitum sit.*

Sufficiant hæc, ut videat Lector Candidus, qui Authores pro alterutrâ parte scripserunt. Et, ut Nos mentem nostram aperiamus, erit

CONCLUSIO. *Iovis Satellites non sunt plures, quàm quatuor.* Nec bene rem didicerat D.Hodierna, cùm pro oppositâ sententiâ nos citat: nam ille libellus, quem non legit, non eò tendit, ut Satellites esse novem suadeat: sed, vel in Observationibus interfuisse fallaciam, vel Stellas à Rheitâ notatas non esse Fixas, sed Iovis Comites.

Et quidem maximum pro nostrâ Conclusione argumentum ab ipsis hodie Stellis desumitur. Illæ enim, quas, vel Scheinerus, vel Cartesius, vel Fontana, vel Rheita, vel Stampio, vel Zupus, vel alii observarunt, ubi sunt hodie? Si fuissent veri Iovis Satellites, ipsum comitarentur: ergo, si remanserunt, & Iovem permiserunt progredi, erant Fixæ: si perierunt, erant Cometulæ: non ergo Satellites Iovis. Et quidem à se observatas circa Iovem Stellas, ne Fixas fuisse Gassendo concedat Rheita, *libr.4. Radii Sydereo-Mystici cap.1. membr.2.* periisse testatur: & ait non esse mirum eas evanuisse; quoniam, sicut de novo fuerant genitæ, ita etiam interire potuerunt.

ACROASIS IV.
De Satellitum Naturâ, & Essentiâ, & Duratione.

Num. LXXXI.

ΠΑΣΜΑ, *visum*, aut *spectrum* significat, apud Euripidem *in Hec.* & Aristoteles *in Meteorologicis* vocem ad sublimia extulit, & *ostenta*, quæ cœlitùs conspecta, dixit *Phasmata*. Et hoc Ego sensu *in Meteorologiâ art. 12. pag. 1332.* interrogo, *An omnia lúmina, quæ in Cœlo videntur, sint phasmata?* & posteà *pag.* 1335. vela contraho, & quæstionem de Iovis Satellitibus in specie propono.

Phasma sanè illusione subsistit, & dupliciter accidere potest; vel enim se tenet ex parte objecti, aut ex parte oculorum deceptio: nam, cùm respicio Iridem, non decipiuntur oculi; quoniam reverà roris guttæ Solari radio colorantur: cùm autem inspicillo viridi hanc chartam intueor, & illam esse viridem puto; color ille, qui aspicitur, non ex parte objecti, sed ex parte vitri se tenet: non enim interpositione vitri charta, sed oculi soli alterantur.

Porrò putare posset aliquis oculum, cùm Iovis observat Satellites, primo modo obludi;

di; & asserere eas, quas *Stellas Medicaas* vocamus, esse meras Solis imagines, in superioris Cœli concavâ superficie reflexas. Hanc subtilitatem *loc. cit.* propono, & rejicio. Et alius affirmare posset, oculum secundo modo obludi; sed hoc non ita subtiliter; quia nullo rationis phasmate suaderi potest. Hanc interim opinationem habuit Horckius, cui meritò Viri ingeniosi insultant: & inter alios Ricciolus *libr.7.sect.1.cap.3.pag.489.a.* sic inquit. *Nihil moremur Martinum Horckium, crasso conatu Galilai invento, totique Nuncio Sydereo, tanquam figmento, aut oculorum ludibrio oblatrantem.*

Ego autem neutro Satellites Ioviales modo esse phasmata statuo, &, quam *loc.cit.* posui, Conclusionem repono, & ajo. *Patiuntur eclipses Iovis Comites, quando in Iovis umbram ingrediuntur; &, ubi illam superant, lucem recuperant. Sunt ergo vera corpora illuminata à Sole, & circa Iovem volitantia.*

An-ne, & cæteris Astris coæva? De Medicæis nullum dubium probabiliter moveri potest: nam ab anno 1610. quo primùm visi, ad hunc diem periodos suas constantissimè peragunt, & sicut Planetæ primarii, sic etiam ipsi Theoricis, & legibus dirigi possunt. Fortè illi, quos præter Medicæos Scheinerus, Fontana, Rheita, & alii observarunt, fuerunt Stellæ Fixæ, nullo motu præditæ, & ex Observantium errore mobilibus adjudicatæ. Et, si verè habuerunt motum aliquem, fuerunt Stellæ Novæ, seu Cometulæ; nam licèt majores Stellæ rariùs de novo producantur in Æthere, minores frequentiùs pullulant; nec omnes à Mortalibus videri possunt. Huc referri illæ debent, quas Cartesius inter Satellites observitabat. Huc etiam illi duo Ioviales Comites, quos Ioannes Stampio, Auriaci Principis Mathematicus, unà cũ Principe wilhelmo Nassovio detexit. Oberrarunt circa Iovem per menses duos. Et, quia disparuerunt tandem, putabat eos à Iove, non secus, ac maculas à Sole, proflatos, ac genitos: ipsi enim Iuppiter, nam grandioribus tubis utebatur, instar Solis adspiciebatur. Vide Rheitam *Radii Sydereo-mystici libr.4.* & Ricciolum *Almag. libr.7.sect.1.cap.3.pag.489.b.* Huc etiã illi Vrbano-octaviani Satellites à Rheitâ observati, nam eos *libr.4. Radii Sydereo-Mystici cap.1. membr.2.* periisse asserit: nam sicut de novo erant geniti, sic etiam potuerunt interire. Et quidem hujusmodi generationes, & corruptiones frequenter in Cœlis accidere, jam Astronomi affirmant: quoniam nuper in Constellatione, quam *Rosam fusam* Ptolemæus, & Copernicus *Folium hederæ* appellat, Stellam detexit Hodierna, quæ, nec à Ptolemæo, nec à Copernico, nec à Tychone, aut aliis visa, quam tamen posteà, cùm situm Syderum, quæ in hac Constellatione, describeret, invenire non potuit, unde intulit fuisse Cometulam. In libello de admirandis Cęli characteribus *pag. 60.* sic inquit. *Porrò Cometam, quæ Calendis Augusti prospicientes occultam Stellam esse reputavimus, sub Tricam Berenicis, infra rectam* D.G. *in occasum juxta signum* ✠ *prope Stellam* F & M. *occultas cernere videbamur, ut meritò (præsertim, ubi sub claritate crepusculi nonnisi duas hasce Stellas* F & M. *& infra illarum intercapedinem obscurum phænomenum, excernere potuimus) adlucinari contigerit.*

ACROASIS V.

De Satellitum Influxu, & Effectibus.

Num. LXXXII.

NOn ita sum solicitus de Iudiciariâ Astrologiâ, ut propter illam velim, (siquidem illud, quod in adolescentiâ meâ prodegi, recuperare nequeo) in senectute tempus perdere, & uberiùs arces illas describere, quas in arenâ Arabes ædificarunt. Interìm, quia multi sunt, qui Astrologico morbo laborant, hîc aliquid breviter, dicturus sum.

Petis primò, *An Astra influant?* Respondeo ab spiritualibus, & incorporeis res corporeas distinguens. In has influere Sydera; demonstrant Agricultura, & Nautica, immò etiam Medicina: non enim fructus colliguntur mediâ hyeme, nec arbores autumno putantur: tali anni tempore, tales, & tales venti spirant, & tali est periculosa navigatio: & tali sunt exitiales medicinæ, quæ omnia ab influxu Stellarum, & Telluris proveniunt. Dixit Ovidius:

Tẽporibus Medicina favet; data tẽpore prosũt;
Et data non apto tempore vina nocent.

Et potuit addere:

Tempora sollicitus considerat apta Colonus:
Non apto ingreditur, si mare, Nauta perit.

Stellarum influxui Telluris concursum accensui:

Nõ omnis quoniam fert, aut agit omnia Tellus,

nam

nam in eodem parallelo fertiles, & steriles regiones, hominesque sicut labio, & habitu, sic colore, & moribus differentes invenies.

Petis secundò. *An Satellites in Sublunarem Mundum influant?* Iuvat audire Ricciolum, qui *in sui Almagesti lib. 6. sect. 1. cap. 3. pag. 492. b.* sic inquit. *Vt rectè Keplerus sensit in Dissertatione cum Nuncio pag. 11. licèt concurrant cum Iove per aspectum ad movendas facultates sublunares, insensibilis tamen est differentia effectus ipsorum ab effectibus Iovis: nec inde antiquæ Astrologiæ periculum imminet.* Et videtur huic Kepleri, & Riccioli sententiæ experientia favere: jam enim ab anno hujus sœculi decimo detecti sunt; & nullus Astrologus ob diversam Satellitum positionem, vel minimam alterationem in Iovis influxu percepit.

Consonat Keplero Hodierna, qui *Ephemeridum Medicæorum part. 1. cap. 11. pag. 25.* tenues, & insensibiles ipsis respectu nostri facultates indulget: & doctè probat. [Nam, si species lucis, & mobilitatis harum Stellularum ad nos usque, quamvis tenuissimè defluit, oportet etiam, ut non-nihil activitatis cum reliquis Cœlestium corporum facultatibus in nos conspiret. Adjuvant igitur necessariò Iovis activitatem Comites ejus, & pro illorum ad Iovem, & inter sese diversâ correlatione addunt, minuunt, immutant, & Iovis ipsius activitati opitulantur: verùm nos præ illorum tenuitate, facultates eorum distinguere, vel percipere nullatenus possumus: eâdem ratione, quâ neq; Astrorum Arbitri exiguarum Stellularum speciales influentias cognoscunt: vix enim, atq; vix Primi, & Secundi Honoris splendentium Stellarum facultates illarum speciales, & individuales percipere possunt: quò minùs Tertiæ, Quartæ, Quintæ, vel Sextæ Magnitudinis speciales, & singulares effectus unquam capere (intelligere) poterunt.] Hucusq; ille, & quidem prudentissimè: nam sicut influxum Satellitibus negare non possumus, sic nec valde sensibilem accensere debemus. Et hoc respectu Telluris, quam incolumis; nam respectu ipsius Iovis, possent Stellæ Medicææ aspectibus diversis se respicere, auramque Iovialis atmosphœræ turbare; unde subjungit. [Exercent verò sensibiliter, & efficaciter hæ Lunæ Iovis quatuor, & harum quælibet suas speciales, & singulares facultates in sphœrâ (globo) Iovis, non minùs, quàm & Luna nostra, & quivis Planetarum majorum, aut Iuppiter ipse apud nos in Terris. Siqua tamen detur iu sphœrâ (globo) Iovis possibilitas (passibilitas) necessariò dabitur, & activitas; & evidenter pro lucis magnitudine, pro motûs celeritate, vel tarditate & pro apparentibus ibidem Lunarum illarum phasibus, & syzygiis, videlicet conjunctionibus, oppositionibus, & aliis configurationibus, & eclipsibus; quæ omnia, & singula ibidem apud Iovem fieri contingerent, ubi (modò) activitatis, & possibilitatis actus ibi darentur.] Sed, quia non sunt in Ioviali globo homines, quos hi Satallitum influxus concernant, frustrà uberiùs de eorumdem syzygiis, & activitate disputabo.

Petis tertiò. *An, & quomodò Astrorum influxus ad Animam rationalem perveniat?* Non tangunt immediatè animam, sed temperamentum qualitatum: à quo anima in multis dependet: nam corruptis organis obtusè operatur. Loci inclementia humores alterat: unde sunt virtutes, & imperfectiones provinciales indigenis cum patriâ communes. Bœoti ob ingenii stuporem male audiunt. Horatius *libr. 1. Epist.*

Bæotum in crasso jurares aëre natum.

Qui in montibus degunt, sunt feroces; &, qui plano, humani: &, qui carne ferinâ innutriuntur, fiunt crudeles: & tamen nec loci, nec cibi qualitates tangunt animam. Roborat hanc doctrinam ebrietas. Vinum mentem perturbat, & alienat; & nihilominus materiales humores exhalat, qui animam non possunt pertingere: & tamen per áccidens in ipsâ animâ mirabiles exorbitantias operatur. *Est enim flagitiorum omnium mater, culparum materia, radix criminum, & origo vitiorum*: ad sacras Virgines perorante Augustino.

Petis quartò. *An his omnibus consideratis, possit Astrologia aliquid hîc, & nunc in individuo præsagîre, aut prædicere?* Consultò illud *hîc, & nunc* posuisti: omnes enim sciunt noctem esse obscuram, diem claram: æstatem calidam, hyemem frigidam, ver ventis obnoxium, &c. Respondeo individuam loci, & temporis determinationem à tot, & tam diversis causis procedere, ut vires humani ingenii examen ejus superet, & non sit, unde aliquis in similibus prudenter audeat.

D. Ioannis Penneman ad Eruditissimum D. Bernardum Bottynum vacantis Dunensis Monasterii Priorem.

EPISTOLA I.

Comitatur libellum de Stellis novem circa Iovem, & sex circa Saturnum visis.

Num. LXXXIII.

Nihil hodie celebrius in Europâ Saturnino, & Ioviali satellitio nuper invento. Queritur, discutitur, examinatur: nullus locus, qui non sit hujus controversiæ palæstra. Impugnant, tuentur, ut moris plurimi, ducti affectibus, qui, aut negent, aut asserant, temerarii judicii non effugiunt censuram. Sed quid dicam? omninò ignorantes non essent, si se saltem ignorantes esse cognoscerent. Ego autem, qui vulgus hominum non moror, ut discam, in quam partem debeam appellere, ad Te, qui supra vulgus sapis, Reverende Admodum, & Eruditissime Domine, confugio. Iudicium tuum exspecto, ut iudicem, resolutionem, ut resolvam. Asserit Vranoscopus vigilantissimus Antonius Rheita, negat doctissimus Petrus Gassendus; medius interest Ioannes Caramuel, cui encomia non adscribo, ne videar magno nomini invidus subjungere epitheta diminuentia. Ille se Saturni, & Iovis Satellites videre, & observare constanter affirmat: alter hos ipsos fixas Stellas suspicatur: at mediâ viâ Caramuel, vel Rheitæ observationes falsas, vel Gassendo non standum demonstrat. Multa curiosa, multa supra Peripateticorum captum, multa contra veterem Philosophiam in libello hoc jam tandem demonstrata reperies; multa Caramuelęam veræ doctrinæ restitutionem propugnantia. Tibi igitur, cui illius nomen illustre, ingenium celebre, grati discipuli, has speculationes obsequii gratiâ dedico, ut qui meas nondum audeo, laboribus alienis utens possim propriæ obligationi satisfacere: Tu interim eas benignè suscipe, & hujus curiosissimi libelli lectione animum illum tuum publicis curis fractum, & distractum restitue, & diligere perge, &c. Lovanii 8. Sept. 1643.

N O T A.

Ex hac Epistolâ, & toto libello constat non fuisse Caramuelis intentum asserere, *novis Iovem Satellitibus stipari*: nam Rheita se illos observavisse asserit, & ejus pietas, veracitas, & doctrina postulare videntur, ne imponere nobis dicamus. Solũ adsumit *Stellas fixas Orientaliores Iove directo, ad eum accedere, & Occidentaliores removeri debere: & oppositum, si ille fuerit retrogradus.* Subsumit ex Observatione, *Contrarium Stellis Rheitanis accidisse*. Infertq; *Aut non esse admittendam Observationem, aut illas Stellas fuisse erraticas.* Quam ob rem nescio, quo Hevelius fructu, contra hunc libellum Caramuelis scripserit; nam Protheorema adsumptum, à nemine negari poterit: & Consequentiæ illatæ manere necessariò debebunt, quamdiù hypothesis maneat.

OBSERVATIO cum EPISTOLA, cujus exemplum fuit transmissum ex Belgio ad Gabriëlem Naudæum hoc tenore.

Num. LXXXIV.

Observatio stupenda Novem Comitum Iovis à me habita die 29. Decembris M. DC. XLII. quâ, et aliis vicibus præter quatuor interiores Galilai, alios quinq; exteriores, & multò majores inventi, tali prorsus dispositione, & ordine, ut hic, (seu in diagrammate sequente notatur. [illud habes Laminæ XLV. Figurâ XI.]

Qui posteà die IV. Ianuarii M. DC. XLIII. notabilissimè, & taliter loco suo moti, & mutati sunt, prout ooo *denotant; F. & C. verò eâ die disparuere, versus apogeios, aut in umbram Iovis forsan intrantes.*

R.P. Antonii de Rheita Capucini ad Clarissimum Virum Ericium Puteanum.

EPISTOLA II.

Theoricam Novorum Satellitum, qualem Lamina XLV. Figura XI. repræsentat, exhibet: illis nomina imponit; periodos, & inclinationes metitur: jubetq; Amicis, & curiosis Astronomis omnia hæc communicari.

SALVTEM TIBI PRECOR A PVTEO AQVARVM VIVENTIVM, PVTEANE limpidissime, & observandissime.

Num. LXXXV.

SPerabam quidem aliquas mihi eruditiorum, & melliferarum literarum tuarum è puteo Puteano, alveoque tuo Ciceroniano, meum post discessum, & amicitiæ cõtractum, sanctumque nostrum fœdus à te, Puteane Clarissime, propinatum iri: verùm in vanum spes mea abiit, & quam abjisse vellem sitim, reliquit ardentissimam Epistolarum tuarum, à nemine, quàm à te restinguendam. Sed quid, inquies, novi mihi à te, Antoni, novo hoc cum anno affers, offersve? Audi mirare, & obstupesce, PUTEANE. Considera opera mirabilia Dei, hactenùs à tot sæculis in suo thesauro abscondito latitantia, & expavesce. Nova enim tibi, mundoque affero, & offero; non à terrenis puteis hausta, sed ab ipso Olympo, nulla retrò Olympiade audita, nullo sæculo hactenùs cognita; sed nuperrimè, dùm me quærerem (ut sæpiculè soleo) in astris, ipso cœlo, & quidem Iovis è regno stupendo, deducta. Iuppiter enim notus Planeta, quatuor illis à Galilæo, Attalico, & Italico Atlante jamdudum discoopertis Satellitibus, & Comitibus non contentus, aulam suam, & gentem stipatricem quinque adhùc aliis comitibus, & magnitudine, & orbium suorum amplitudine, & numero denique quatuor prioribus Medicæis multò superioribus, cum stupore, & admiratione ita auxit, multiplicavitque, ut spatium illud totum, quod ipsum inter Saturnum, & Martem utrimque immensum, interjacet, mirabili Conditoris dispositione, & dispensatione suis motibus, & orbibus, ita occupent, ut planè nullibi vacuum, nil superflui deinceps querulæ quorumdam philosophantium turmæ carpere, & in Olympia natura reprehendere queãt. Et, quod stuporem cum ingenti auget jucunditate, est, quòd eorum orbes, motus, & magnitudines admirabili, proportione sese respiciãt; ita, ut tres supremi omninò Terram nostram magnitudine excedant, & ad Martis amplitudinem, quam proximè accedant. Hos omneis, ad distinguendũ eos à quatuor minoribus, & interioribus MEDICAEIS, siquidem tempore moderatorum rerum novarum VRBANI VIII. & FERDINANDI III. in Civitate trium Regum, Stellâ duce ad Christum directorum, circa festum hodiernum, à me, novo, quod nuper reperi, ac adinveni Telescopio, per quã feliciter primò deducti, & discooperti sunt, Planetas V. *Vrban-octavianos*, sivè Stellas V. *Ferdinando-tertianas*, & *Agrippinas* appellare libet. Si enim Galilæo Viro clarissimo licuit, libuitve suos quatuor Comites *Medicæas Stellas* vocitare, quòd in ditione Medicæorum à se sint primò cælo deducti: cur mihi similiter non liceat meos V. & numero, & magnitudine, & amplitudine multò superiores illis, in sacro Romano Imperio detectos, & in Ecclesiæ Catholicæ urbe, locoque, primitùs inventos, nominibus supradictis intitulare, & baptizare? Quâ de re etiam licet tuum prudentissimum judicium inquirere, Puteane clarissime, qui omnium proportiones Orbium inter sese, prout à me plurimis jam noviter observationibus circa Iovem visi, & explorati, tibi hisce transmitto fideliter; quos tamen singulis duobus, & tribus diebus notabiliter loco suo motos, & mutatos videre est. Ita ut, quando supra Iovem sese versus Saturnum librant, parvissimi, quandoque appareant; aliquando verò omninò suo in apogeio dispareant; tum demùm conspectui nostro sese offerant: donec infra Iovem versus Martem deferantur: donec infra Iovem versus Martem deferant: donec infra Iovem versus Martem deferant:

 ratio-

rationem, & normam. Alii namque quatuor jam dicti numquam directè suprà, infrà, aut penes latera videntur: hi verò nostri nullam differentiam loci respiciunt, aut refugiunt; sed plenâ Majestate perpetuò suum Regem Iovem suprà, infrà, & lateraliter ambiunt, in circulis, Veneris, Mercurii, & Lunæ, imò ipso ambitu Solari majoribus: sed, quod mirum, spatio temporum minori illis: adeò quod, quantum mihi hactenus quidem compertum est, quidam spatio 33. dierum 12. h. alius tempore bimestri ferè, alius spatio minori, & majori alter, & extimus, circa Iovem revolutiones suas compleant: de quibus *in meo Oculo Enochiano* adhuc plura, & magis explorata, Deo dante sum dicturus. Dominatio Vestra pro nunc valeat. Benedico in Domino, eidem à virtutum, & vitæ Propagatore, Siderum Conditore, ter-Optimo Maximo, cuncta fausta ex animo precando, meq; ei intimè commendando, Responsum avidè desuper expectaturum. Dederam Coloniæ, ipso die trium Regum sacro. 1643.

Humilis, & promptiss. servus in Christo,
Antonius Maria de Rheita indignus Conc. Capucin.

POST-SCRIPTUM.

Num. LXXXVI.

SI placeat hanc descriptionem, & Comitum novorum inventionem etiam Eximio, & A.R.D. Fromondo, alijsque viris Eruditis monstrare; ut, & ipsi causam habeant laudandi, & admirandi Siderum almum Conditorem; & campum, viamque jam apertam alia modò adhuc, & plura cœlo deducendi, indagandi, & rimandi. Sed, quod monere volui, non possunt ullo modo Telescopio, sive Tubo communi videri, discerni, aut reperiri; sed optimè Telescopio novo, & mirabili modo nuper à me reperto, in decuplâ, & ultrà, proportione, objecta amplificante; de quo, ejusq; compositione, ut etiam ambobus oculis possimus oblata distantissima cernere, in meo libro plura.

Videntur verò V. majores, & novi moveri ab occasu in ortum; interiores autem apparent, quasi contrà ab ortu in occasum ferantur. Quod est evidens signum plana interiorum *b*, & *a*, ad Eclipticam inclinata, & disposita intersecari ad angulos rectos à planis, sive circulis V. exteriorum; quodquidem stupendum esset. Sunt autem interiores IV. Galilæi nobis propinquiores supra Iovem in *nn*. exeuntes: infra verò in *mm*, remotiores, & australes; tuncque multò etiam apparent minores. E contrà quinque exteriores Ferdinando-tertiani suprà Iovem, minores, & à Terrâ maximè remoti; infrà verò propinquissimi, majores, & Marti, Terræq; magis accedentes. Horum revolutionis tempus, nedum planè, & exactè compertum habeo. Penextimus tamen E. (qui & cęteris interioribus major, & ampliori circulo latus) spatio circiter 67. revolvitur dierum; D. verò 33. 12. h. quasi: De quorum exactioribus periodicis Revolutionibus, & Theoriis latiùs *in meo Oculo Enoch.* scripturus sum Deo dante.

Viderint intereà Philosophi, Astronomi, & Disciplinarum Cælestium cultores, & amatores, quid ad hæc stupenda, & nova Dei, & naturæ arcana hactenùs nobis abscondita dicant, Maximè quid de soliditate, aut fluxibilitate cœlorum, & Epicyclo Iovis, (qui, si daretur, profectò multò minor esset orbitâ E, & D, Comitum) aliisque sentiendum. Ego reverà timeo experientiam cum tempore multorum antiquorum sententias mutaturam, & expugnaturam. Spero, Deo iuvante, illo novo meo Telescopio adhuc plura arcana detectum iri cum tempore; & maximè, numquid simile reperiri possit circa Martem, & Saturnum.

D. Petri

D. Petri Gaſſendi ad D. Gabrielem Naudæum.

EPISTOLA III.

Exhibens de his Novis Stellis Iudicium.

Non omnia, quæ nobis hodie nota, cognoverunt Antiqui: & multa, quæ ignoramus, ſcient poſteri. Saturni phaſis obſervata: Medicæorum ſitus obſervatus, ſed planè diverſus, quàm Rheita deſcribit. Stellas ab ipſo obſervatas eſſe fixas. Stella inter Satellites viſa. Iovi oculo nudo ſtans, teleſcopio movetur. Iovis ab aliquibus fixis diſtantia. Stellam bis à Iove tegi Ariſtoteles vidit. Stella diametris Iovis octo ab illo diſtans, oculo nudo eſſe tecta videtur. Aliud eſt negare Obſervationi fidem, & aliud conſequutioni aſſenſum. Iovem per duos menſes dilituiſſe, Cardano creditur: item Pantalonio; Maſſobrutto, & aliis Martem dilituiſſe, &c. at illationes negantur. Martis ab aliquibus Fixis diſtantiæ.

Num. LXXXVII.

VEni Scuenum, mi NAUDAEE, cum Optimo Principe, ac meâ in Provinciâ Prorege LUDOVICO VALESIO Alenſi Comite, cui per ſacra hæc tempora, fugienti multitudinem, habere me ſui ſeceſsûs religioſi comitem placuit. Et, quia diſcedens pollicitus ſum, ſiquas haberem ſuperſtites ab officiis pietatis horas, committere ſcriptis, quæ tibi, amiciſque noſtris Merſenno; Bullialdo, Hobbæo vivâ ediſſerueram voce, de Obſervatione illa nuperâ; ecce, quantum licitum eſt, liberare aggredior fidem. Nempe reſcripturus ad tuũ Slingelandum, exoptas unà tranſmittere meã qualemcùmque cenſuram de quinque jis Stellis, quas Vir Reverendus Antonius Maria de Rheitâ Capucinus Colonienſis ante treis menſeis obſervavit; & de quibus ad Eximium Virum Erycium Puteanum ſic ſcripſit, quaſi ſint novi quidam Errones, qui, præter quatuor Medicæos, Iovi continuò circumducantur.

Imprimis verò, tume ampliùs noſti, quàm ut putes me improbare generoſiſſimum conatum, quo Vir religioſiſſimus, & Teleſcopium perficere, & aliquid in cœlo novi deprehendere eſt aggreſſus. Quinetiam longiſſimè abſum, ut ullâ ratione ejus obſervatis fidem derogem, ac non pro certo habeam vidiſſe illum quinque Stellas, præter jam notas Medicæas, quas Galilęus primus monſtravit. Et genus vitæ, quod profitetur, & indoles, quam auguror, & rerum Cœleſtium ſtudium nobile, imponere illum haud dubiè non ſinunt. Adde quòd, eam rem perſcripſit ad Virum emunctiſſimum; evulgari eam voluit apud oculatiſſimos, quos inter Fromondus præcipuus; obſervationis ſuæ diagramma elegantiſſimum exhibuit; impoſuit ipſe nomina Stellis, *Planetas Urban-octavianos*, aut *Stellas Ferdinando-tertianas*, & *Agrippinas* indigitans; vulgaris Teleſcopii, quo eæ detegi non poſſint, imperfectionem cauſatus eſt; ſui, quo poſſint plura adhuc mira inveniri, ſpem fecit: hæc verò nemo non dixerit argumenta eſſe eximii candoris.

Deinde, tu me eum non habes, qui de inexhauſtâ naturæ opulentiâ litem intendam; quaſi innumera non ſint, quæ incomperta hactenus, reperiri deinceps poſſint. Subſcribo enim Senecæ, nec minùs, quàm ille exclamo, *Quam-multa hoc primùm cognovimus ſæculo! Et quidem multa venientis ævi populus ignota nobis ſciet. Multa ſæculis tunc futuris, cùm memoria noſtri exoleverit, reſervantur. Puſilla res mundus eſt, niſi in illo, quod quærat omnis mundus habeat.* Et, ut adiiciam de Planetis, ac præſertim Iovialibus, quod ille de Cometis habet; *Quàm multa, præter hos, per ſecretum eunt, nunquam humanis oculis orientia! Neque enim Deus omnia humanis oculis nota fecit. Quota pars operis tanti oculis noſtris committitur?* Quæ commemoro, ut inſinuem nihil repugnare, quo minùs Reverendus Pater Stellas quaſdam detexerit oculis mortalium hucuſque inviſas. Quantumvis certè multum debeamus vulgari Teleſcopio, quod Sidera procul diſtantia noſtris admovit oculis, effecitque, ut cùm in Sole, Lunâ, Venere, Saturno, Galaxiâ, aliis cœli partibus; tum in ipſo ſpeciatim Iove aliqua priùs inaudita, inſperataque videremus; nihilominùs alia proculdubio innumerabilia ſuperſunt, quæ poſſint adhuc Teleſcopio conſummatiore perſpici: cujuſmo-

cujusmodi à se inventum, & *Enochianum* appellitatum, religiosus Vir pollicetur.

Hæc autem cùm ita se habeant, an non æquum censes, ut totus concedam in Viri sententiam, qui & fidei plenissimus sit, & rem memoret, quam esse nihil vetet? Enimverò, cùm, ut præmonui, nihil derogem nudis observatis; nullusque dubitem, quin illi præter Medicæas, quinque Stellæ conspectæ sint; non omninò tamen assentiri possum consequutioni, quæ ab eo ex observatis deducitur; dum fuisse Stellas Erranteis infert, quæ videri possunt Inerrantes fuisse. Quippe hoc jam est præter observata, ac persimile cæteris Astronomicis hypothesibus, quas quisque fingit pro lubitu; authoritate observationum illibatâ perseverante. Heinc Virum habeo magis ingenuum, quam ut succensere mihi debeat, si rescire illum procures non dedisse me statim manus; verùm fecisse aliquam de consequutione ejus controversiam. Siquidem feci, ut tuo rogatu, ita veritatis amore, pro cujus incolumitate pronunciat Aristoteles rem esse præclaram, ΚΑΙ ΤΑ ΟΙΚΕΙΑ ἈΝΑΙΡΕΙΝ, ἈΛΛΩΣ ΤΕ ΚΑΙ ΦΙΛΟΣΟΦΟΥΣ ὌΝΤΑΣ: ut proinde minùs hæream; quin Vir optimus boni consulat, si suam fortè sententiam aliquatenùs nutare agnoscat.

Lamin.45. Figur.11.

Itaque, ut rem breviter ob oculos tibi proponam, attende ad ipsum diagramma, quod unà cum Epistola communicatum mecum voluisti, cuique agnosces me nihil aliud, quā addidisse literas C.H.I.K.L.P.Q.R.S.T.V.X.Y.Z. Imaginare partem diagrammatis Septentrionalem, sive punctum T. erigi supra Meridionalem, sive punctum V. immotum manens; & ut meliùs capias ipsum diagramma, respice ex posticâ paginâ, Septentrione sursum converso. Nempe eâ ratione tuus oculus ita se habebit, ut ille videtur intelligere suum oculum sese habuisse die Decembr. XXIX. cùm in Iovem conversus, & Telescopio circùm respectans, visus est sibi habere quatuor Medicæas Stellas ad occasum; & ex Vrban-octavianis intimam, & extimam ad Septentrionem; penintimam ad occasum; mediam, ac penextimam ad ortum. Nihil morare apparatum duplicis Zodiaci, quem ille videtur solùm apposuisse, ut significaret oppositas circumductiones, seu semitas, quibus Medicæę interiùs, & Vrban-octavianæ exteriùs incedunt. Scilicet præcipuè attendendum est, tum ad ipsas Stellas, tum ad circulos, per quos vult Planetas Vrban-octavianos moveri à dextrâ in lævam, sive ab occasu per austrum, infernéve in ortum; Medicæos verò à lævâ in dextram, sive ab ortu, per austrum item, atque infernè in occasum. Considera situm Stellarum observatum die Decembris memorata vigesima nona, sed Vrbanoctavianorum præsertim; nam de Mediceis quidem id solùm mente tenendum est, quod eas viderit ad occasum. Videlicet cùm observatio diei IV. Ianuarii nihil habeat de Medicæis; de Vrbanoctavianis tamen hoc habet, quod spatio dierum interceptorum, Penintima pervenerit ex H. in I. Media ex D. in L. Penextima ex E. in K. Et, quia duæ reliquæ, tam nimirùm intima G. quàm extima F. eâ die IV. non comparuerunt; ideò reputat ea debuisse se recipere, aut in Apogeia, aut in umbram Iovis.

Ista, ubi perceperis, nôris oportet me, casu quodam, attendisse ad ipsum Iovem, eâdem die Decembris 29. ac observasse, consignasseque Medicæorum cum ipso situm. Occasionem, ut habeas, quoniam memorabilis est, ecce illam paucis præmitto. Cùm ante biennium Parisios venissem, & me detinere amici plusculùm voluissent, quæsitum, eorum hortatu, misi id Telescopium, quo Galileus, dum esset in vivis, me donatum voluit. Ipsum dirigens sub Augusti ultimò elapsi initium in Saturni, ac Iovis Stellas, futuras brevi Aronychias, deprehendi esse Saturnum Ansularum suarum expertem. Fuerat res mihi priùs invisa; &, quia tunc memini Galilæum idem observasse ante annos 30. dolui admodùm me non fuisse attendendo diligentiorem: tum ut intelligerem, quàm crebeæ, aut raræ hujuscemodi defectiones forent; tum ut speciatim adnotarem, quónam tempore ista occœpisset. Nam conscriptum quidem in meis Commentariolis habeo, quâ formâ viderim Saturnum. Anni 1633. mense Iunio: 1634. Aprili: 1636. Novembr. 1637. Febr. Iulio, Novemb. 1638. Decembr. at nusquam eum fuisse Ansis destitutum. Quapropter factus cautior, attendere deinceps volui, si fortè fieri compertum posset, quandónam Ansæ restituerentur; atq; idcircò, quoties penè favit cœli serenitas, Telescopium mihi præ manibus fuit, quoad usque

usque mense Februario, tam Saturnus, quàm Iupiter, futuri proximè conjuncti, (quod nostri, nisi vigesimo quoque anno non evenire) occiderunt Heliacè, seu videri posse vesperi desierunt. Ac prætereo quidem Saturnum fuisse toto eo tempore Ansulis suis adhûc spoliatum, & me avidè expectare matutinum ejus exortum, ut explorare valeam, illásne adhûc recuperârit; sed interim tamen tacere non possum me, cùm die Decembr. 29. ipsius Saturni conspiciundi gratiâ assumpsissem Telescopium, id convertisse etiam ad Iovem (quod familiare mihi erat) ut observitarem Medicæorum situm.

Retuli verò in Commentarios, quemadmodum eo vespere Medicæos quatuor observaverim, sitos omneis ad ortum Iovis, & ab orientali ipsius margine distanteis, proximum quidem, semidiametro solùm Iovis; sequentem, duabus diametris, cum semisse; tertium tribus diametris, cum dodrante; extremum, quinque diametris, cum quadrante. Fuisse omneis prætereà in eâdem quasi rectâ linea; nisi quod secundus inter primùm minimum, & tertium maximum mediocris, fuit insensibiliter hujusmodi lineâ borealior. Denique, & hanc lineam (Iove tum habente Austrinam latitudinem) visam fuisse habere situm, non omniaò parallelum ad Eclipticam, sed versus illam inclinatum; adeò ut producta ulteriùs in ortum, seu in signorum consequentia, eam intersectura intelligeretur. Ac talis tum quidem fuit mea observatio; quam idcircô commemoro, non ut causer invisas mihi quinque Vrbanoctavianas Stellas (quippe neque meum Telescopium prospectum habet adeò patentem, qui ne sufficit quidem Iovi, ac Medicæorum extimo summè elongato capiendis; neque de ipso variè circumducendo cogitavi, ut si quidpiam prętereà exhiberetur, explorarem,) sed ut solùm innuam, quisnam fuerit eo vespere Medicæorum situs.

Innuo porrò ipsum, quia optimus Vir suo in schematismo diversum exhibuit. Siquidem, ut non memorem Medicæorum extimum designatum literâ *b*. fuisse ab eo exhibitum quàm mihi conspectus fuerit, australiorem (fuit enim, ut jam insinuavi, in eâdem cum aliis, ac primo præsertim, tertioque, rectâ lineâ) attamen tam ipse, quàm cæteri tres ad occasum Iovis exhibiti sunt, qui fuêre reverâ ad illius ortum. Vnde, & si desideres verum situm repræsentari, quo Medicæos tum spectasses, oculo in Iovem converso, inverte solum paginam, seu diagramma sursum; & loco occasus ortum, loco ortûs occasum scribe; siquidem eo modo habiturus es, quo positu fuerit linea Medicæorum. Ecquidnam verò rei coniiciam, quamobrem Medicæorum situs; qui reverâ fuit orientalis, apparuerit viro optimo occiduus? An, quia cùm usus non fuerit simili mecum Telescopio, illud ejus structuræ, est, ut dextra sinistra, supera infera exhibeat? An id proinde constitit ex duplici lente convexâ, duplicique concavâ; ita nimirum necessum est inversum situm exhiberi? An potiùs, quia ille fatetur posse suo Telescopio ambobus oculis res cerni; vitrorum sectiones ita referunt ad geminos oculos, ut creent visus commutationem illi non absimilem, quâ, dum vel nasum, vel digitum, vel rem aliam proximam oculo utroque alternatim respicimus, videmus ipsam obtegere partem corporis distantioris sinistro-dextram, dextro-sinistram? Vtcumque se res habeat, hæc in Medicæis situs transpositio fuit mihi prima dubitandi de Vrban-octavianis occasio.

Ac statim quidem induxi mihi facillimè in animum conspexisse illum præter quatuor Medicæas, quinque Stellas Fixas, ex numero earum, quas oculo nudo inconspicuas, exquisita Telescopia toto passim cœlo, ac sæpè etiam circa Iovem, aliosque Planetas demonstrant; verùm, & quia ille dixit esse eas Stellas Medicæis multo majores; facilè suspicatus sum, esse ipsas posse ex Fixis, quæ apparent etiam nudo oculo, tametsi sine Telescopio inconspicuæ tunc fuerint, ob crepusculi claritatem. Eâ de causâ, cùm nossem Iovem non attigisse tunc adhuc medium dodecatemorii Piscium, vixque esse posse elapsum Stellas maximè orientales Constellationis Aquarii, quarum sunt pleræque magnitudinis quintæ: ea, inquam de causâ tum Globum Cælestem, tum Tychonis Catalogum Stellarum Fixarum consului; &, quia nôram Iovem habere Austrinam latitudinem; ideò attendendum potissimum censui ad Stellas Austrinas fusionis Aquarii. Porrò illæ statim ea forma, eoq; situ, quem heic appingo, sese in globo exhibuerunt; tuq; ipse rem explorare facillimè potes in quolibet globo, neglectis Stellis cæteris

ris in Fusione Aquæ australioribus ; ad quas pertingere Iuppiter non potest.

Mirum autem dictu, quàm promptè simvisus agnoscere eas quinque Stellas, de quibus controvertitur; quippe eædem ipsæ sunt visæ, quibus heic appono easdem literas *h.f.g.d.e.* quæque in Tychonis catalogo sunt 24. 25.26.27.28. Quod enim Reverendus Pater non adnotârit, præterea, neque remotiorem illam ad occasum, neq; propinquiorem aliam ad meridiem; causam esse existimavi prospectum Telescopii, qui cùm has quinque ceperit, non potuerit tamen ad illas ulteriores extendi. Tu, ut rem clariùs intelligas, diagramma Rev. Patris ita erige supra punctum X. ut linea X.Z. perpendicularis evadat; sic enim Stellas comparanti manifestum videbitur, non esse aliam *h.* quàm H: *f.* quàm F: *g.* quàm G: *d.* quàm D: *e.* quàm E: tanta inter utrasq; est analogia. Neq; obstare debet, quòd distantiæ comparatarum inter se Stellarum ad unguem non quadrent; id, nempe ex eo esse potest, quòd optimus Vir solâ visûs æstimatione rem peregerit, neq; ipsam definire, tam exquisitè potuerit, quàm, qui organis astronomicis sunt cœlum dimensi.

Ne quidpiam tamen dissimulem: cùm ex Ephemeride Eichstadianâ, Iuppiter eâ die 29. fuerit in gradu 13. min. 15. Piscium; & ex iis Stellis promotissima omnium F. non sit (ex abaco Tychonis, & motus Fixarum hypothesi) nisi in gradu 12. min. 14. ideò videtur Iuppiter excessisse tunc eas Stellas, neque potuisse deprehendi in ipsarum medio; &, ne inter *f.* quidem, & *h.* quæ est solùm in gradu 9. min. 36. Piscium. Quin-etiam, cùm tunc Iuppiter sortitus Austrinam latitudinem gr. 1. min. 13. potuerit esse infra Stellam *f.* cujus latitudo est unius præcisè gradus; videtur tamen esse non potuisse infra Stellam *h.* cujus latitudo est gradus 1. min. 24. neque idcircò apparere inter has duas Stellas, & cæteras treis, ut in diagrammate collocatur. Ad hoc autem dici nihil aliud potest, quàm esse posse defectum quempiam, aut in calculo, ac hypothesi motuum Iovis; aut in designatione earum Stellarum tam secundum longitudinem, quàm secundum latitudinem; quemadmodum sunt aliæ quoque in Tychonis catalogo, quæ indigent emendatione. Vnde, si hæ ipsæ sunt Stellæ, quas Reverendus Pater vidit, id saltem fructus colligetur ex illius Observatione, ut loca, seu Iovis, seu harum Stellarum emendari exinde valeant.

Cæterùm Iove præter propter, ut in diagrammate vides, constituto, inverte primò ipsum diagramma, ut ante dixi, sursum, deorsum, & ex adversâ; seu posticâ paginâ illud inspice: nempe, & Iuppiter, & Stellæ eo repræsentabuntur situ, quo erant Reverendo Patri, tum inter occasum, atque meridiem respicienti; ac Stellæ F. & G. accedentes magis ad verticem, intelligentur orientaliores; Stellæ verò H. D. E. accedentes magis ad horizontem, occidentaliores. Cogita deinde fuisse Iovem eo tempore motu directum, sive contendisse ab occasu in ortum; ac proinde conficiendo diebus singulis, ex suo motu duodecennali, minuta decem circiter, progredi debuisse uno proximè gradu intra dies sex; adeò ut cùm die Decemb. 29. ibi circiter fuerit, ubi adscriptus est, debuerit die 4. Ianuar. accessisse propiùs ad Stellam F. nec procul ab eâ deinceps transiisse. Scilicet motus Iovis erat versus eam regionem, in quâ dixi me Medicæos tùm observasse; sicque potes fingere Iovem, aut in P. aut etiam ulteriùs, & nonnihil ad Austrum lineæ Medicæorum, prout earum Stellarum situm, aut in globo, & apud Tychonem, aut in ipso diagrammate non planè congruum habueris.

Ex his verò intelliges, cur die 4. Ian. duæ Stellæ defecerint ex iis, quæ visæ fuerant 29. Decemb. Nimirùm, ut die 29. Stellula illa, quæ infra E. conspecta non fuerat, quòd capi non posset prospectu Telescopii, Iovem in sui medio habentis; ita die 4. Stellæ E. & D. fuere inconspicabiles, quòd Iove existente in P. prospectus Telescopii non patuerit usque ad ipsas. Quare, & tres solùm superfuerunt, scilicet H. F. G. quæ potuerint unà videri cum Iove. At quorsum-nam optimus Vir existimavit treis superstites esse H. progressam in I. D. progressam in L. E. progressam in K. ipsas verò G. & F. evanuisse? Nempe, quia habuit Iovem immotum, & Stellas mobileis circa ipsum; cùm Stellæ tamen immotæ fuerint, & Iuppiter ipsas intercurrerit. Heinc, spectato diagrammate, non H. transivit in I. ut esset supra Iovem, sed Iuppiter transivit in P. ut fieret sub H. neque D. & E. factæ sunt, una lateralis, altera inferior; sed Iuppiter accedens ad P. tum eas reliquit distantiores, quàm ut possent ampliùs conspici; tum factus fuit lateralis

lis ipsi G.(quam ille existimavit E.) ac superior ipsi F.(quam ille existimavit D.) Agnitu certè facile est situm Stellarum H.G.F.eumdem esse, qui est trium suppositarum I.K.L. cùm quæ est commensurationis inter utrasq; diversitas, oriri facilè potuerit ex fallaciâ æstimationis, quæ insinuata jam ante est.

Atque ex his quidem sum argumentatus, potuisse illas quinque Stellas, quæ fuêre, prçter Medicæas, Reverend. Patri conspectæ, esse non Planetas Vrban-octavianos tum primùm detectos; sed Stellas Fixas jampridem notas, ex constellatione Aquarii. Et quamvis fortè mea conjectura videretur cuipiam non satis ad observationem quadrare; adjeci, licèt Iuppiter inter eas Stellas non fuerit; esse tamen potuisse inter alias solo Telescopio cōspicuas, eamque cum Iove, ac inter se, dispositionem obtinenteis; quæ in diagrammate exhibetur. Siquidem visum mihi fuit admodum incredibile, potuisse Stellas H. E. D. à dextrâ ad lævam circumeunteis, ac in eâdem à Iove distantiâ manenteis, superesse post dies sex, Stellas autem G.& F. pari ratione circumductas, inque eâdem distantiâ perseveranteis, potuisse, quod ille opinatus est, fugere adspectum. Profectò sequendo analogiam motuum (quæ nescio, an causa fortè fuerit, ut ille existimârit Stellam L. non esse amplius removendam à Stellâ K. quàm in diagrammate habetur; utque proinde inter utramque exhibita tanta distantia non fuerit, quanta inter F. & G.) manifestum evadet neutram, ac F. præsertim, debuisse fieri inconspicuam. Quia enim, quò unaquæque Stella interior est, eò movetur velociùs, suum-ve circulum, ut minorem, breviore tempore percurrit (sic nempe, arcus H.I. major est arcu D.L. & iste major arcu E.K.) idcircò debuit Stella G. promota versus Q. tam perspicua remanere, quàm H. aut I. & saltem ipsa Stella F. fieri inconspicua non potuit, utpotè promota dumtaxat in R. ac in eodem penè loco perseverans.

Dicere enim utramque, vel alterutram versus Apogeum disparuisse, tantò minùs probabile est; quantò Planetæ sensibili spatio ante, & post sua apogeia, non variant sensibiliter magnitudinem apparentem, manentque perinde conspicui: ut prætercam, si Medicæi in suis quoque apogeiis perseverant conspicui: non potuisse has Stellas, (multò Medicæis majores) fieri evanidas in suis. Dicere quoq; hasce Stellas ingressas fuisse in umbram Iovis, quânam ratione capi potest; cùm propter austrinam Iovis latitudinem umbra ipsius projiceretur adversa à Sole in Austrum, & saltem Stella F. remanserit ad Septentrionem? Potest verò etiam multò minùs capi, si orbitę harum Stellarum intersecent ad angulos rectos Medicæarum orbitas, quæ, vel ex ipso Galilæo sunt ad Eclipticam parallelę; adeò, ut proindè planum quoque Eclipticæ intersecari debeat ab illis ad angulos rectos: Nempè hac ratione eæ Stellæ circumducerentur Iovi à Boreâ in Austrum, neque unquam, aut inter Solem, Iovemque interciperentur, aut à tergo ipsius facti, in illius umbra laterent. Quamquam non satis capio, quid Optimus Pater voluerit, cùm censuit plana harum stellarum, tametsi ab ortu in occasum euntium, esse non posse eadem cum ipsis Medicæarum planis, sed ea secare normaliter; cùm aliis interiùs, aliis exteriùs circumductis, neq; sibi mutuò occursantibus, eadem esse plana nihil vetet.

Quin-etiam non satis percipio, quamobrem putet specialeis motus, diversosque à cęteris, convenire hisce suis Stellis, dum dicit eas ab occasu in ortum, potiusquàm ab ortu in occasum moveri, quatenus ultra Iovem transeuntes, ab occasu in ortum tendunt: Quippè hæc est communis lex circumvolutionum Cœlestium, observaturque non modò in iis, quæ Solem circumeunt; ut in Mercurio, ac Venere; ut in Planetis cæteris, tam juxta Copernicum, quàm juxta Tychonem; ut in ipsismet Solis Maculis; sed in ipsis quoque Medicæis Stellis, quæ circumeunt Iovem. Nam, quòd alioquin Vir optimus ex Galilæo desumpsit, Stellas Medicæas supra Iovem exeunteis, fieri, ut australeis, sic remotiores; id ex dimidio solummodò desumptum, atq; verùm est. Cùm hoc enim sit universè verum, Stellas Medicæas supra, seu ultra Iovem transeunteis, esse à nobis remotiores; infrà, seu citrà propinquiores; non tamen quoties Australes sunt, remotiores à nobis sunt; neque quoties Septentrionales, nobis propinquiores evadunt. Siquidem cùm orbitæ earum sint Eclipticæ parallelæ, efficitur, ut, quia nos semper in Eclipticæ plano sumus, si Iuppiter quidem in Eclipticâ sit, tum ipsæ Stellæ, neque Australes, neque Septentrio-

Mmmmm na-

nales sint, sed solummodò superiores, ulteriores, remotiores; & inferiores, citeriores, propinquiores. At, si Iuppiter obtinuerit Austrinam latitudinem, tum orbitæ illæ, lege opticâ, sic inclinatæ appareant, ut pars illarum superior, ulterior, remotior in Septentrionem deflectatur; si Septentrionalem, tum eadem pars deflectatur in Austrum.

Ex quo efficitur imprimis, ut quod ille de remotione, & propinquitate dicit, uno solùm casu sit verum; tametsi is casus non contigerit observationis tempore, quo Iuppiter habuit latitudinem Austrinam. Deinde, ut id verum non videatur, quod ait Planetas Medicæos nunquàm directè suprà, infrà, aut penès latera Iovis cerni, sed perpetuò unâ transversali lineâ tam suprà, quàm infrà. Nam, cùm id sit obscurè dictum; quia velle tamen videtur Planetarum ductus, seu superiores, seu inferiores non esse Eclipticæ ductui parallelos, aut cum ipso coïncidenteis, sed ipsam transversùm, seu cum aliquâ obliquitate intersecare; idcircò id verum non esse intelligitur, quatenùs, dum Iuppiter in Eclipticæ plano est, nullus obliquus ductus est, sive nulla transversa linea; Medicæique directè feruntur suprà, infrà, ad latera; tanquam ipsarum orbitis coëuntibus in Eclipticæ planum.

Quòdsi requiras undenam nosse Rev. Pater potuerit suos quinq; Planetas versus Saturnum emergenteis exilissimos fieri, ac nullos quoque apparere: dejectos verò Martem versus, ut multò majores, sic conspicuos evadere; & terræ molem excedenteis, ipsam quoque Martis amplitudinem æmulari? Vndenam item circulos ipsorum esse adeò vastos, ut sint majores circulis Lunæ, Mercurii, Veneris, Solis; sicque spatium inter Martem, & Saturnum immensum arguant, & ne tributo quidem Iovi Epicyclo locum relinquant? Vndenam demùm ipsorum motus, orbeisque esse inter se admirabili proportione; ac esse unum, qui revolutionem intra dies 33. cum semisse perficiat; alium, qui intra 67. atque ita de cæteris? Si requiras, inquam, quid sit respondendum, ex jam dictis habes. Nam, quantum opinor, ex eo dumtaxat, quòd die 4. Ianuar. non apparuerint ampliùs duæ ex illis Stellis, quæ ante sex dies apparuerant; ratiocinatus est de adscensu, descensu, decremento, incremento, occultatione, apparitione, & mole istarum Stellarum; idque persuasus potissimùm magnitudine earum apparente. Quanquam non video, cur eas agnoscens Medicæis multò majores, putet tamen ipsas nullo modo posse videri, discerni, reperiri vulgari Telescopio, quo videre, discernere, reperire Medicæas licet. Ex eo similiter, quòd agnovit debere has Stellas in circulis ferri, quorum diametri minores non sint observatis earum inter se distantiis, quæ Medicæarum inter se distantias longè superant (quippè cùm istæ pauculorum minutorum sint: distant illæ, inter se, ex Tychonis datis, H. & F. gr. 2. min. 37. H. & G. gr. 2. min. 55. H. & D. gr. 3. min. 6. D. & F. gr. 3. min. 7. F. & E. grad. 3. min. 12. E. & H. gr. 3. min. 33. &c. ideò comparando circulos istarum, cum Medicæarum circulis, ipsos mirè amplificavit: tametsi non videam, quare intra illos Epicyclum Iovis continendum censuerit, cujus diameter non est decem gradibus minor. Ex eo denique, quòd ubi suum illud diagramma confecit, emetiri circino potuit Orbium intercapedines; ideò putavit posse de eorum proportionibus pronunciari; & ex eo, quòd dimetiri potuit quota portio circuli penintimi esset arcus H. I. quota medii arcus D. L. quota penextimi arcus E. K. ideò argumentatus est, si intra sex dies tanti arcus descripti sint, quot ergo diebus fuerint integri circuli describendi. Alioquin certè, quàm sint multæ, quamque longorum intervallorum observationes necessariæ, ut Cœlestium motuum periodi investigari valeant, harum rerum experti nôrunt.

Sed his dimissis, ne esse putes rem admodum insolitam, conspici circa Iovem Fixas, quas proclive sit pro Planetis accipere; possem quidem rem variis observationibus declarare; at commemorare unam sufficit, quæ memorabilis sanè est, tum ob stationem Iovis demonstratam à Stellulâ; tum ob occultationem Propodis, ad quem Iuppiter appulit ante, & post ipsam stationem. Anno igitur 1634. ac sub medium Februar. versabar Diniæ, cùm spectatus, observatusque oculo nudo Iuppiter, nihil omninò promoveretur. Adsumpto Telescopio, Stellulam detexi præter Mediceas, quæ potuisset tantò faciliùs pro novo Planeta haberi, quantò existente Iove stationario, habitoque velut immoto, visa est respectu ipsius accedere, recedereque.

reque. Sed Iuppiter videlicet oculo quidem nudo stetit; at Telescopio deprehensus est tum moveri versus eam Stellam ad occasum existentem, & ductâ per Medicæos lineâ australiorem, quousque die decimâquintâ, ac horâ decimâ vespertinâ factus fuit ipsi penè normalis, distansq; ab eâ tribus proximè sui diametris; tum ab eâdem postea in ortum redire, eâ lege, ut vespere diei sextædecimæ idem rursus situs, eademq; distantia apparuerit; vespere autem decimæseptimæ distantia apparuerit trium diametrorum cum semisse, quæ vespere decimæquartæ visa solùm fuerat diametrorum trium.

Tacere autem non debeo, me ipsismet diebus 15. & 16. venatum fuisse Iovis distantiam à tribus insignibus Fixis, tum ut determinare possem, in quâ Cœli parte constitisset tum Iuppiter, tum, ut siquis vellet requirere Stellam, indicarem ipsius locum. Distitit ergo tunc Iuppiter ab oculo Tauri, qui, & vulgò Aldebaram, gradibus 17. ac min. 17. ab Humero sinistro Orionis, grad. 17. ac min. 32. ab Humero dextro ejusdem, grad. 16. ac min. 10. Ex hisce autem distantiis, & ex suppositis Stellarum tam secundum longitudinem, quam secundum latitudinem Tychonicis locis, deductisq; inter ipsas intercapedinibus; ex hisce, inquam, triplici comparatione, habui Iovem (ac Stellulam proindè) fuisse per id tempus in gr. 21. ac min. 7. Geminorum, cum latitudine Austrinâ gr. 0. m. 8.

Ad ipsam verò Propodis occultationem, quod attinet; cùm hæc Stella ad Geminorum constellationem referatur; nescio, an ipsa, an alia fuerit, quam Aristot. testatur se vidisse bis contegi à Iove. Posteros beasset, si eam descripsisset, unaque adscripsisset tempus, quo Iuppiter fuit cum ipsâ congressus. Quæcumque ea fuerit; ista, de quâ loquor, suo se prodit nomine; antecedit enim Geminorum pedes. Stella est magnitudinis quartæ, occupavitque, quo tempore occultata à Iove fuit, gradum Geminorum 25. cum min. 50. obtinens aliundè Austrinæ latitudinis minuta solùm 13. Ruebat tunc annus antecedens, seu 1633. Iuppiterq; regrediebatur, eratq; oppositus Soli, ac ideò specie maximus; &, ne observationem altiùs repetam, dies fuit Decemb. 17. vesperi, cùm sic fuit Propodi admotus, ut is à Iovis radiis, quam proximè attingeretur, nec posset nudo oculo, nisi ægerrimè discerni.

Die 18. Vesperi, evasit jam Stella penitùs occulta nudo oculo: Telescopio autem deprehensa fuit distans adhuc diametris octo. Fuit ea distantia minor quidem, sed insensibiliter tamen, quàm, quæ est inter infimam trium in capulo ensis Orionis, & eam, quæ videtur illi ad occasum contigua, quæque ipsa gemella est. Transierat tum hor. 8. die 19. manè, & hor. 4. cum semisse, distitit Iuppiter à Stellâ diametris non amplius quatuor, ac semisse; idq; habens Stellam ad Boream, tametsi nondum constituentem rectos in ipso angulos cum lineâ ductâ per Medicæos. Fuit ea distantia insensibiliter amplior dimidio distantię, quę est inter secundum Equum, sive mediam trium in caudâ Vrsæ majoris insignium, & Equitem, seu Stellulam ipsi proximè cohærentem. Eâdem die 19. vesperi, ac hor. 8. transierat jam Iuppiter lineam erectam in ipso ad angulos rectos supra memoratam Medicæorum lineam. Et angulus quidem ad ortum fuit non-nihil acutior, quàm ille, qui fuerat manè ad occasum, sed distantia tamen fuit eadem; hoc est, diametrorum quatuor, ac semissis: tanta aliundè, aut insensibiliter amplior, quàm, quæ est gemellarum starum inter Aldebaram, & angulum trianguli Hyadum in latere Austrino. Successere deindè nubes, quæ ad Propodis emersionem attendere non permiserunt; sed ex immersione tamen, ac moræ dimidio intra Iovis radios, facile est colligere fuisse Stellam oculo nudo per duos saltem dies invisam: ne memorem ipsissimam Iovis cum Stellâ conjunctionem fuisse sub ipsum meridiem diei illius 19. transeunte Iove ad Austrum Stellæ, quatuor circiter sui diametris.

Insequente Aprili (memorati scilicet ann. 1634.) cùm excurrisset Iuppiter ad illum usq; stationis locum per grad. 4. & min. 43. remensus deinceps id itineris, pervenit rursus ad Propoda: tametsi illum non ampliùs texit. Nempè transiit illi (verùm jam ad Boream) quanta una est ejus diameter, nudo oculo æstimata. Telescopio æstimatæ fuit interesse circiter decem, tam vespere 11. diei, quo acutus angulus cum linea Medicæorum in Iove fuit adhùc ad ortum; quàm vespere 12. quo æqualis quamproximè angulus fuit ad occasum. Sed hæc obiter memorata sunto. Possem enim tum circa Iovem similia multa attexere (ut, dum transiit proximè in-

fra supremam frontis Scorpii, & supra duas minutulas, quæ sunt quasi quædam ejus appendices, diebus 28.29.30. ann.1627.itemq; post decennium, ac die Mart.24. & sequentibus (supra Stellam dictam Secundam, & minimulam aliam in sinistrâ Virginis alâ) tum circa alios quoq; Planetas, ac potissimum circa Martem (ut, dum nocte consequente diem 8.Iunii anno 1634.occuluit extremam in eâdem alâ Virginis, ac Telescopio apparuit transire illi ad Austrum paulò plus horæ dimidio à mediâ nocte, & distantiâ tantulâ, quam tres Martis diametri proximè complerent, quæq;major visa non fuerit sextâ parte distantiæ inter Equitem, & secundum Equum.) Possem, inquam hæc, & complura alia non absimilia subjicere; sed excederem argumenti modum.

Quanquam, unum venit in mentem, quod, si non reticuero, fiet fortassis operæ-pretium; quatenus indè intelliges, quemadmodum sit quidem fides gravibus viris adhibenda, dum quid observatum à se memorant; at non sit tamen necessarium, si illi quidpiam indè eliciant, id admittere pari fide. Sic credendum quidem Cardano, cùm literis datis ad Regem Christianissimum retulit Iovem delituisse inconspicuum per duos menseis; at non accedendum nihilominùs, cùm id quasi prodigium habuit, & contigisse præter cursum Iovis naturalem fuit ratiocinatus. Siquidem, & quo tempore hæc scribo, Iuppiter pari modo latet; qui ab uno jam propemodùm mense intra Solis radios immersus, ex iisdem nonnisi post mensem emerget; & idem contingit, quoties Iuppiter congreditur Soli in signis ascendentibus, quæ, quod obliquè exoriantur, detinent diutiùs Iovem horizonti, per ipsam auroræ claritatem, nimis vicinum. Sic non diffidendum quidem Pantalonio, Massobrutto, aliisque Viris per Italiam eruditis, dum opusculis editis, narravêre Martem, cùm anno 1615. ac mense Augusto deberet proximè appellere ad Venerem quidē die 20. ad Lunam verò 27. nihilominùs, neq; per eos dies comparuisse (distantem licet adhûc à Sole quadraginta plùs minùs gradus) neque mense Septembri toto, neque Octobris initio, cùm nondum videretur esse heliacè occubiturus: at non iis tamen assentiendum, cùm sunt propterea ratiocinati, aut evanuisse Martem è cœlo; aut, quemadmodum Tycho aliàs deprehenderat illum infra Solem, ita tunc fuisse supra Iovem, & proximè Fixas, in Apogeio adeò sublimi, ut invisibilis evasisset; unde & finxerunt specialem, seu Eccentricum, seu Epicyclum, non-nisi intra annos 25. percurrendum; & soliditati proinde Orbium Cælestium vale-dixerunt. Scilicet Marti ad occasum, & in descendentibus Signis idem contigit, quod dixi de Iove ad ortum, ac in ascendentibus; spectata aliundè eâ exilitate, in quam decrescere Mars solet, dum ad apogeium contendit, præ eâ magnitudine, qua Venus (ne aliquid dicam de Lunâ) conspiciundam se tum exhibuit.

Sanè (ut hoc adhûc boni consulas) Anno memorato 1634. ac Mense Septembri, crepusculi claritas ita jam invaserat Martem, ut vix jam posset conspici, & jam-jam esse occasurus heliacè reputaretur. An verò, putas, tum occidit? Haudquaquam sanè; quin potiùs se à crepusculi splendore subducens, specieque grandescens, heliacè oriri est visus; ac effectum propterea est, ut non-nisi mense Februario heliacè occiderit: meminique potuisse me illum observare adhùc die quintâ in altitudine decem graduum, distantem à Lucidâ in caudâ Ceti, grad.27. min.40. à Markab Pægasi grad.22.min.51.& grad.7. min.39. ab ipsâ Venere; Quæ cōsequenter (tantumdem alta) distitit ab eodem Markab grad.21. min. 30. à Seheat grad.29. min.2. ab Extremâ alæ grad.26. min.53. (Ne addam, cum foret alta gradibus viginti uno, ac semisse, & Sol besse gradus dumtaxat, eam distitisse à superiore, vicinioreque margine Solis, gradibus præcisè viginti, ac uno.) Quorsum verò id contigit in Marte? Non sanè, quòd non fuerit semper, semperque factus Soli vicinior; sed quòd, cùm per Septembrem mensem, per-quàm obliquè occidisset, occœperit posteà rectiùs, rectiùsq; occidere, quousque tandem accedens Sol illum suis radiis penitùs obduxit. Et, ut de ipsâ Venere aliquid non minùs mirabile habeas; cùm illa ante unum, alterumque mensem sic attenuaretur in cornua, ut multis diebus ante suum cum Sole congressum futura invisa existimaretur; attamen altero dumtaxat ante eum congressum, hoc est, decimoseptimo ejusdem Februarii die non solum mihi conspecta fuit; sed visa est etiam specie increvisse; talis quippe fuit ejus falx, qualis est Lunæ dierum trium. Sed nimirùm in causâ fuit latitu-

titudo ipsius Borea octo, aut novem graduum; ob quam etiam statim videri post conjunctionem manè potuit.

In viam, ut redeam, ac tandem consistam, habes hactenùs, qui rei me moveat, ut subdubitem de cõsequutione, quâ Vir optimus eas quinque Stellas esse Errones statuit, Mediccæorum instar, Iovem circumstanteis. Adderem quidem subvereri me, ne ille, dum sperandas fecit Revolutiones periodicas, Theoriasque magis exactas pollicitationi non stet; utpotè, qui neq; duas Stellas primùm amissas recuperârit; neque diù superstites reliquas treis habuerit; neque Iovem eo satellitio, nisi post annos duodecim, circum-stipatum sit revisurus. Verum cohibere aliundè judicium, vel ex eo præstat, quòd, cùm tres sint menses, ex quo ille scripsit eas literas, quarũ transmissum ad te exemplum, (ut meum, aliorumque explorares judicium) fecisti mihi præ manibus; deinceps tamen nullæ conscriptæ, (aut communicatæ saltem tecum) sunt, quibus errorem fuisse admissum, fuisseq; rem præproperè eventilatam declaretur. Nimirùm conjectari licet illum Virorum optimum observare perseverãtem tamdiù distulisse, quousq; perspectos ad unguem motus omneis habuerit; cùm si vera esset mea conjectura de Stellis inerrantibus, plusquam verisimile sit fuisse illum statim animaduersurum, & ad eosdem amicos literas daturum, qui & lapsûs admonerentur, & tibi, aliisque, quid rei foret, significarent.

Vides proinde, tametsi videar non absque magnâ rationis specie ejus sententiæ refragari, quam non abs re tamen assensum contineam, donec ille, aut uberiorem observatis quæsierit fidem, aut literis aliis ingenuam palinodiam cecinerit. Heinc certè neque gravatè feram, si hariolationem hanc meam rescire amicos procures, (ac eximium illum Puteanum imprimis, qui fiet sanè suæ erga me benevolentiæ non immemor, neque lubens modò salutem accipiet à me, sed optimo quoq; Fromondo nunciabit) quippe hac ratione eos sollicitabis, ut aut veritatem confirment, aut falsitatem dedoceant. Quod me attinet, nihil magis cupio, quàm pravè coniiciens refelli: tuæ me ampliùs longè beabis, si depellendæ à me rationis dubitandi sategeris, quàm beare volueris, dum me rei pulcherrimæ participem esse faciendum censuisti. Vale Naudæe doctissime, meq; quod facis, æternum ama. Dabã pridie nonas Apr. 1643.

Authoris ad D. Petrum Gassendum.

EPISTOLA IV.

Num. LXXXVIII.

B annis aliquot pependi, Vir Clarissime, observationibus tuis applausum, doctrinæ admirationẽ, & affectum personæ. Optavi sæpiùs, eò res vergerent, ut liberior inter Hispanos, Gallosq; esset ingeniorum communicatio: sed, quia à paucis diebus de novem Stellis circa Iovem visis, Iudicium urbanissimum doctissimo exaratum calamo publicasti, volui tuæ laudabili curiositati servire meas ad Vener. P. Antonium Rheitam, suas ad me literas Astronomicas, & tui Iudicii Illustris. D. D. Nuntio Coloniensi dictam Censuram transmittendo. Vale, Vir Doctissime, & Urbanissime, & in posterum tuis amicis adnumera.

Ioan. Caramuel, &c.

Authoris ad R. P. Antonium Mariam Rheitam, Theologum Capucinum.

EPISTOLA V.

Quâ disci magnitudine Fixæ Stellæ observentur? De Saturni figurâ; & maculis Lunæ, Iovis, & Martis. De Satellitibus novis. De facie Veneris, & Mercurii.

Num. LXXXIX.

MIbi tuas, imò & Puteanus meus (si enim omnia Amicorum communia, cõmunes potiùs sunt Amicorum Amici) literas ad se datas, & titulum Libri, qui nunc editur, nudiustertius ostendit, & miracula illa nova subintelligens omninò stupui.

pui. Prædixerat jam aliquid D. Wendelinus, vir verè magnus; prædixerant, & alii; sed admiratione potiùs perculsi, quàm notitiâ penitiore præditi. Quid hoc Lynx Seraphice, quid hoc? An ideò hucusque luget cœlum; quia ab inferioris Hierarchiæ mentibus regitur? An ideò hucusque inuisum, quia Intelligentiis rudioribus paret? An clariùs emicat, & choros Satellitum, & nouorum Planetularum cohortes ducit, quia non solùm pede Francisci, Seraphici hominis, teritur, sed etiam Antonii ejusdem filii seraphicâ mente comprehenditur, & oculo armato percipitur? Noli nimium Iustus esse, *dicebat olim Paulus; & ego tibi,* Noli nimium lynceus esse, *dicerem, ni ambirem nimietatum harum particeps fieri: imò & dicam,* Noli nimium lynceus esse, *mi Antoni, est enim nimium lynceus, qui auarus, qui inuidus; sine inuidiæ notâ in cœlum solum totus collinees, per me stat; modò in cœlum non solus. Pauca nimia sunt, si ad unius seruitium restricta: nulla autem, vel naturæ, vel fortunæ bona nimia, si distributa multorum gratiam, censuramue periclitantur. Distribue igitur, qui nimium habes, ut satis habeas; & sapientia tua meo, & Amicorum examine, approbationeq; accedente, subcrescet. Et, quia specialius de Mercurio, Marte, & Saturno in Literis ad Amplifs. D. Puteanum missis, grandiùs, tametsi breuiùs, differis, quid ego in illis, & aliis globis, licèt illo tuo nuper inuento perspicillo destitutus, aliis tamen, iisq; præstantissimis instructus obseruaui, subiicio.*

Stellas Fixas primi honoris ad Lunæ magnitudinem circinatas obseruo; & in eisdem multas, easq; magnas, & diuersas maculas distinguo lunaribus ipsis simillimas.

Saturnum obseruauit Galilæus oualem mediocribus tubis, optimo in tres globos distinctum, quorum medius haberet duplam semidiametrum cum inauribus suis comparatus; ellipticum Langrenus, ut testatur, reclamantibus meis tubis obseruat; ego enim totâ Hyeme anni 1642. ad magnitudinem Lunæ, rotundum sæpissimè dimensus, collaterones non conspicio.

Descripsi Iouis, & Martis maculas, & optimi Pictoris industriâ usus, tabulis maximis expressi; at motum illum nouorum Planetularum ad angulos rectos orbitam priorum intersecantium non obseruo.

Martis adseclas nunquam conspexi, tametsi in ipso Martis globo admiratione dignâ.

Lunæ faciem describo, & jam optimis expressam laminis publici juris faciam montes singulos, quos emetior, nominibus Amicorum distinxi, & Promontorium Rheitam videbunt Posteri nominis tui immortalitati consecratum.

Venereis, & Mercurialibus exorbitantiis insidias apparo, & faciebus primi syderis innor, at quia, & alterum te falcatum prospicere asseris, desiderarem, ut juri amicitiæ, quam profitebimur, indulgens, aliquas suppedites obseruationes curiosè delineatas. Fac valeas, Vir doctissime, & me tuum cæli, quod metimur, Conditori commenda.

N O T A.

Num. XC.

Mirum, difficile, aut etiam impossibile videri posset, Stellas Fixas, quæ aliorum in oculis sunt velut puncta, in nostris posse ad magnitudinem tantam diduci. Hevelius optimos tubos habuit: optimos etiam Hugenius, & tamen parùm profecerunt, cùm respexere Fixas. Hic *in suo Saturnio Systemate pag. 3,* sic inquit.

[Fixarum autem diametros etiam maximè splendidarum nullâ unquam latitudine cernere potui, sed tantum minimi puncti instar quoties, vitris usus sum fuligine leviter infectis ad auferendos radios. At ex Hevelii consilio, quod in egregio ejus extat opere Selenographico, exteriùs vitrum contegens, ita ut exiguum tantum foramen relinquatur, aliquam magnitudinem præ se ferre illas vidi; quam proinde non Stellarum propriam esse, sed ex aliquâ visus fallacia nasci arbitror. Nam nostra, quidem illa methodus transfumum: quo lens proxima oculo tincta est, Stellas inspiciendi, certa est, omniq; erroris suspicione carens; atque ita Planetas quoq; nimiâ luce radiantes, Solemq; ipsum intueri solemus. Foramine autem exiguo majorem lucis partem excludendo, non tolli penitùs circumfusos sideribus radiis, sed in orbem minorem, satisq; perfectè circinatum eos cogi opinor; qui imprudentibus pro ipsius Stellæ corpore imponat.]

R.P. An-

R. P. Antonii Mariæ Rheitæ ad Authorem.

EPISTOLA VI.

Amicos debere fieri maximi. Saturnum, Iovemque stipari plurimo Satellitio. De delineatione Veronicæ infrà Leonem. De Stellarum numero in Orionis, Lyræ, & Plejadum Constellatione. Cur difficile sit Satellites Martis decernere? De Iovis Comitibus. De Globis in Oceano Solari natantibus. Modum ampliandi ad Lunæ magnitudinem, Iovem, & Saturnum postulat. Solis diametrum per parvum foramen mensurari desiderat.

Num. XCI.

ADmodum Reverende, & Amplissime Præsul, cœli Vigil vigilantissime.

Rectè Divinus ille Plato eorum solebat probare sententiam, qui amicos ipsius Dei ductu fieri censebant, vel inde, quòd is, qui nullum vendicat sibi similem rerum ter Optim. Max. Patrator, similem tamen semper ducat ad similem. At ego dissimilia sæpiusculè à Deo conjungi reor, ut similia facta, & stupenda ipsius opera, densâ hactenus ignorantiæ humanæ caligine ob nubilata tandem circa illud tempus, (quo forsan brevi omnia etiam intima cordis arcana, denubilanda) denubilentur: indèque admiranda Dei sapientia, bonitas, & omnipotentia, heu! nimis altè, à mortalibus modò sepulta, ceu ex antro humani intellectûs præerumpant, antequam è monumentis mortui erumpant. Quod, ut commodius fiat, Solem, & Astra sibi viva, procul dubio eligit Deus in terris, quorum ingenii, perspicacitatis clarissimâ luce non viventia Astra in cœlis, viventibus, & mortalibus in tellure elucescant. Tale Sidus, tale Astrum, Amplissime Præsul, si Te quoque dixero; nihil novi, nihil alieni Tibi tribuo. Dudum namque, ut fulgentissimum Astrum in Cœlis, ita ingenii tui jubar fulget in terris. Quidni in terris? cum ad olympias, usque eminentissimas faces, nobis adumbrandas, protendatur. O longè dignissimum Iubar Melrosæ! quin Melliflui Bernardi! ipsas cœlestes cardines attingens, & per visibilium facierum cœlestium globorum adumbrationes invisibilis, Omnipotentisque Dei faciem nobis visibilem repræsentans. Ad Te igitur Melrosæ Præsul Melliflue, imò cœliflue, omnia in me indignum ejaculata elogiorum encomia, meritò hisce reflecto. Et, si ego pauper Tuæ Dignitati, & ingenio sanè thaumaturgico, indignus, dignus tamen tibi videar, qui tantâ amicitiâ ditescam, en (deinceps alter tu ego) toto amplexu in eam concedo.

Sed, quid à me divitias paupere, Ditissime Crœse, expetis? cum nullas tuâ dignitate dignas ego teneam? quid me avarum appellas, qui nil possideo? imò, quod habeo totum jam toti Mundo commune esse, tibi autem proprium, ex animo paro. Desinas autem velim, Præsul vigilantissime, in me mirari; quod in te ipso magis claret; quodque humilitate propriâ obcœcatus, in te, & si non cernas, à toto tamen cernitur Belgio, quin & Mundo. Hinc sanè, qui tanto me ditavit Amico, tuo-meo Puteano Ampliss. totum, quod possum, & sum, debeo, & volo: cum nullam mihi in hac vitâ meliorem, & pretiosiorem possessionem obtingere posse optimè sciam, quàm talium Amicorum copiam. At, ut tandem ad rem redeam, seu potiùs veniam, & tuo impatientissimo desiderio, saltem aliquo modo satisfaciam, hęc sequentia, ceu certissimâ observatione, ita à me comperta, & explorata habeas.

Saturnum, & Iovem, uti hi schematismi repręsentant, observavi stipatos, valdè frequenter. Cumque evidentissimè loca inter sese Stellæ eis circumfusæ mutare deprehenderim, tam respectu sui, quam Saturni, & Iovis, impossibile eas inter fixas recensere; nec mirum hosce Satellites ab Amplitudinis tuæ perspicacitate non esse notatos, forsan novo telescopio ad hoc unicè apto destitutâ. Solus enim hic fidissimus astrorum proditor Galilæi telescopio ordinario, (quo ego nunquam amplius utor) palmam infinitis parasangis præripit; cum uno obtutu totam circumfusam Iovi, & Saturno legionem & comitatum exhibeat, Galilæano interim vix centesimam ejus partem aperiente. Quid? & adhuc heri cum stupore, & summâ admiratione, atque delectatione Sudarium Veronicæ (sive faciem

Do-

Domini) maximâ similitudine in Astris expressum in signo quasi Leonis (vicit namque Leo de Tribu Iuda) intra Æquinoctialem & Zodiacum circulum clarissimè detexit: & ita primo statim intuitu hanc similitudinem menti, oculisq; impressit, ut centies, reiteratis vicibus inspiciens, nullam figuram aliam, aut magis similem imaginem ei affingere possibile fuerit, quam Sudarii Veronicæ, aut faciei Domini? continet autem hæc pulcherrima Constellatio (libero oculo, & tubo ordinario Galilæano verè visibilis) ultra 120. aut 130. lucidissimas Stellulas densissimè, uti agmen apum in medio compactas, 4. majoribus in angulis quasi conclusas; uti hæc figura qualitercumque exhibet. Quin, & Aquilarem Lyram, adhuc heri plusquam 150. Stellis constare, signum Tauri ultra 200. didici; sed & micantes Plejades, ceu stupens intuitus sæpius, quasi Apiarium (an forsan Melis Rosæ, Nominis immortalitati, Dignitatique tuæ in reciprocatione Promontorij Rheitensis Lunaris dicendum, nominandumvé?) densissimo agmine apum circumdatum conspexi plusquam centum faculis decôrum.

Sed, quid de Orionis etiam à SS. Literis commemorata, imagine, & Majestate dicam? credin? Si illum tunicæ talari Iosephi, sanguinis guttis, (hoc est infinitâ Stellarum serie consitum, & finitum) simillimum dicam? seu potius ipsi tunicæ Domini inconsutili optimè assimilare velim? permittin? Si ei 500. Stellas solum intra quadrigam contentas tribuam? Pro Deum! nec 600. nec 700. sufficiunt; sed neque 900. ejus numerum, & exercitum claudunt. Dicam ego ulterius: Solis Orion omnium fixarum hactenus ab Astronomis cognitum numerum absorbet: ita ut reverà ultrà millenarium ejus exercitus solus excrescat. Quid hic Astronomi? totius cœli spectabilem faciem, hactenus neque semiplenè cognitam, oculo armato lustrent, & ignorantia illicò sese prodet nostra, dum proditor astrorum infinitam Stellarum seriem proditurus est. Heu nos miseri mortales! qui pulvisculis conterminis nostris obcœcati, sapere nos credimus: cùm tamen infinitorum, & immensorum cœlestium globorum, creaturarumque in rerum naturâ nobis coëxistentium ante oculos densissimâ ignorantiæ caligine nos obnubilatos ignoremus.

Excussâ igitur hac ignorantiæ caligine, cælum scrutemur in altum; enimverò.

Hac iter est Superis, ad magni tecta Tonantis.
Regalemque domum: dextrâ levâque Deorum.

Martis Comitatus ob motûs ejus celeritatem, nisi in statione, non facilè à fixis discernitur; est tamen indubitatus: invidus autem nobis quasi semper existit; quem tamen sedulâ observatione, & diligentiâ, tempore, & modo brevi subjugandum spero.

In Iove certissimâ experientiâ constat Comites quosdam, saltem ad visum, ferri contrariis motibus, sivè in circulis respectu oculi nostri ellipticis, adeoq; sese intersecantibus rectè. Sed cum Iuppiter, & Saturnus ad conjunctionem properantes, nimis citò mihi abrepti fuerint, reiteratæ observationes hæc omnia magis firmabunt.

Sed quid de Solaribus maculis? & faculis censes perspicacissime Cœli Vigil? Ego quid teneam, paucis habe. Tam vanum apud me maculas esse, gigni, aut existere in aut circa Solarem discum, quam vana existentia chimœræ. Sed quid ergo, inquies, de illis censes? Dicam paucis multa: candelabrum aureum illud Mosaicum cum suis septem lampadibus, medii stipitis 4. Sphærulis, 4. Sciphis, & 4. liliis, in tabernaculo lucens inspice, & diligenter considera; & facilè hujusce universi, & mũdani tabernaculi faces 7. cum suis sciphis, sphærulis, & liliis reperies. Hinc non frustrà in Oculi Enochi, & Eliæ frontispicio positum credas, velim. Stupendam rem audi. Eclipsim nuper 10. Aprili conspexi haud exiguam in medio Solaris disci: globum nempè quasi cæruleum perfectissimè sphœricum, ovi maximi gallinacei magnitudinem reverà excedentem: Et quod stupendum, integris quasi 60. horis in disco Solari oberrantem; neque figuram sphœricam mutantem; verum lucidam faculam, ceu corpus quoddam suam umbram secum gyrantem, donec, infra disci Solaris centrum multum depressus versùs Perigeium sese paulatim conspectui subduxerit: idque non in chartâ, in obscurâ camerâ, (ut communiter fieri consuevit) tubo opposito; sed oculo armato in ipso Sole exactè conspexi. Continebat autem de partibus diametri Solaris 64. tres particulas unius integræ partis quasi. Hinc necessariò concludo, dictum globum, seu verius Stellam, totius telluris medic-

dietatem ad minus continere. Item & heri, alter globus priori, & magnitudine, & formâ, & colore haud multò inferior, in Orientali disci Solaris plagâ apparuit, duas quasi faculas efficiens, quem & adhuc hodie conspicere proculdubio licebit. An forsan hi globi per discum Solarem, ceu per fluidum ignem ingentis lucis, ardoris, & amplitudinis tracti ejus calorem temperant? An ex Solari flammâ emersi, & calore, aliisq; Solaribus divitiis ditati, Tellurique proximiores facti, ejus rigorem pellunt, varièque efficiunt? An frustrà in rerum mole circa Solem, ceu Regem in thalamo suo, oberrant? hoc nemo concesserit.

Sed quid paucis infinita tibi adumbrare conor? cum id neq; tempus permittat, neq; pro nunc ratio suadeat; quæ faciliùs præsentiæ mutuæ (si ea tamen aliquo modo antequam hinc brevi abripiar, contingere queat) reservat, quàm calamo concredere, & exprimere modo non conceditur.

Vehementer tui Amplis. Præsul desiderio, ut fatear, premor; nec scio, quo modò hoc æstu me liberem, tuâque gratissimâ præsentiâ potiar. Si Aquisgrani, Trajecti, sive tandem Leodii posset conventionis locus concedi, omnimodè illuc concessurus essem, ut inde collatis mutuis nostris à Deo nobis immissis Cœlestibus novitatibus communi Christianæ utilitati prospiceretur, Dei ter Opt. Max. major gloria, sapientia & potentia commendaretur: Tuo itaque judicio, arbitrio & industriæ modus conveniendi à me relinquitur; de quo intra octiduum cupio certior fieri, eo quod brevi abeundum.

Veneris, & Mercurii observationes hic adnotatas trinas habes: dabo autem operam, ut majori, & frequentiori diligentiâ, & observatione tuo desiderio satisfiat.

At noli in Amicitiæ nostræ reciprocum fędus hasce mihi duas petitiones denegare, quas, ut ingenio, & benevolâ humanitate vales, proculdubio voles.

Modum facies fixarum Iovis, & Saturni, magnitudine Lunaris disci circinandi, & per Telescopium conspiciendi, proximè aperire mihi non gravato: quo facto, & ego meum tot Stellas unâ vice tuto concludendi rationem, haud spernendam tibi prodam, eum in finem, ut fortè è duobus hisce modis diversis medius, & nobilissimus aliquis pro astronomis, ipsisq; Astris commodiùs, & exactiùs rimandi, exsurgat.

Secundò, tempore Solstitii in Tauro, & Geminis Sole existente, ejus diametri quantitatem, & à Tellure distantiam arctissimo foramine tenuissimæ chartæ obscurâ camerâ metire, & quot suis diametris in illis signis sit à nobis remotus diligenter adverte, mihiq; transmittere posteà digneris, ob causas, haud exigui momenti, suo tempore tibi pandendas.

Cætera, dum aut mutuæ præsentiæ, aut alterius temporis commoditati reservo, totum me tibi offero, & enixè commendo: Vitæ, & Virtutum tuarum ter Opt. Max. Propagatorem Deum perpetuò pro tuâ incolumitate exoraturum. Vale, & uti sine meis meritis cępisti, me in tuam Amicitiam jam conscriptum, etsi indignum perpetuò fove.

Ex Literis hebdomadâ sequenti scriptis.

Num. XCII.

VEneris, Mercuriique phases, seu potiùs phasmata hodie accuratè observata, (quasi perfectè dividua) Admod. Rev. D. tuæ, hisce testor. Neque enim ullam inter horum duorum Siderum, in maximâ eorum à Sole remotione (uti postridiè exactè quidem erunt) & Lunæ dividuæ digressione, differentiam cerno: ita ut, quod menstruè in Solis, & Lunæ conjunct. & opp. nobis apparet, id in Veneris, & Mercurii matutinâ, & vespertinâ conjunctione: &, quod in illius quadraturis, hoc, & in horum maximis digressionibus necessariò evenire necesse sit; non solùm quoad luminis à Sole mutuati mutationem: verum etiam (si cætera sint paria) quoad effectuum productionem. Quod cum hactenus unà cum infinitis ignoratis, à multis neglectum sit; à paucis etiam verè temporum mutationes prædici posse censendum sit. Quid ergo restat? nisi ut ordinem cœli, ejusq; consequenter rationem ponendam in terris veriùs ignorare nos sciamus, quàm scire frustrà gloriemur? ut indè humili nostrâ, spontaneâq; professione, & agnitâ ignorantiâ veritatem æternam, æterna maneat major gloria, nobisq; è doctâ hac ignorantiâ copiosior emaneat corona, &c. Vale, &c. Coloniæ 24. Apr. 1643.

Authoris ad R. P. Antonium Mariam Rheitam, Theologum Capucinum.

EPISTOLA VII.

An instet universale Mundi excidium? B. Malachiæ de Pontificibus futuris prophetia. Quot adhuc restent? Modus observandi Satellites. Tubi possibiles. An, ut observentur Satellites, velocitas Martis impediat? De Mundo Galilæano, & Rheitano. De Solaribus maculis. An sint Stellæ? an nubes? an insulæ? De Globis in Sole visis. An illuserint oculos? an solùm proveniant à vitris.

Num. XCIII.

HVmanitate simul & doctrinâ plenas tuas accepi; légi, relégi, delineationes suspexi, cóculi, examinavi; & ab effectibus magni tui animi sublimitatem infero, & exosculor. Sed, quia verbis paucissimis multa comprehensus penetralia omnis eruditionis permeassi, te sequar, & quid tecum, aut sine te, asseram, aut negem, liberè profitebor. Te amicum elegi amicus, non servum dominus, nec servus dominum; adeòq; amicitiæ jure stabit æquitas, quæ postulet adsensum, & dissensum non propter dicentis excellentiam, sed propter materiæ qualitatem: stabit, & sentiendi libertas, neutrum enim majorem reddet præscripta opinionis possessio, sed sola inventio veritatis. Erramus cum laude, si ingeniosè; & ignominiosè in proprio sensu abundamus, si contra affulgentem veritatis lucem antiquas sententias defendimus. Pátere igitur, ut quid in tuis notaverim Observationibus, vel obscuriùs dictum, vel minùs exactè delineatum, quidq; desiderem, ut possis triumphum canere, paucis exponam: &, ut clariùs procedam singulis epistolæ tuæ articulis, aut notas, aut dubia, aut commentarios addam.

Times cœlis in primo, & universalem rerum analysin instare existimas; & in hoc, nec singularis, nec imprudens. Cæterùm illa signa, quæ fecialium donata authoritate, ultimam diem prædicent, nondum incœpisse, videor scire evidenter; bella enim, seditiones, fames, pestes, terræ-motus, eclipses, & id genus aliæ calamitates, fuerunt à mundi genesi, sunt, erunt; & sicut præteritis non successit machinæ mundialis dissolutio, sic nec succedet præsentibus, quonsq; præter naturæ ordinem extraordinaria portenta illa accidant, quæ in literis sacris recensentur: quæ siquis incœpisse jam credat, rogandus, ut vel unum succenseat, quod non acciderit sæpiùs annorum duorum, vel trium millium spatio. S. Malachiæ Conneretensis Episcopi, posteà Archiepiscopi, totius Hiberniæ Primatis, & si Chrysostomo Henriquez credimus, Monachi Cistertiensis, Prophetia, celebris quidem & severa, tuum timorem confirmat: sed, undè esse vera monstrabitur? Esse antiquam non nego, veracem ad Vrbanum VII. & annum 1590. P. Alfonsus Chacon libello de hac materiâ edito ostendit, post quem septem Summi Pontifices his characteribus ab Authore Apocalypseos consignati.

Gregorius XIV.	*Ex antiquitate Vrbis.*
Innocentius IX.	*Pia civitas in bello.*
Clemens VIII.	*Crux Romulea.*
Leo XI.	*Vndosus vir.*
Paulus V.	*Gens perversa.*
Gregorius XV.	*In tribulatione pacis.*
Vrbanus VIII.	*Lilium & rosa.*
Ejus successor.	*Iucunditas crucis.*

Deindè alii characteribus gentilitiis expressi, quorum ultimus (trigesimus-primus post Vrbanum VIII.) donatur hoc elogio. *In persequutione extremâ S. Rom. Eccles. sedebit Petrus Romanus, qui pascet oves in multis tribulationibus, quibus transactis civitas septicolis* (fortè *septicollis*, hoc est, Roma in collibus septem fundata) *diripietur, & Iudex tremendus judicabit populum suum.* Si hæc vera, prudens tuus ille timor, mi Antoni; prudens etiam, si dubia; non tamen ita prudens, si falsa. Fuerunt Pontifices, qui vix mense sederunt; & triginta, quorum fortè, ne unus quidem videbit dies Petri, brevissimo tempore præterfluent: nos autem quousque divinitùs docti ex illis simus, quibus id Deus voluerit revelare, vivamus tanquam cras morituri, & tanquam æternum victuri laboremus.

mus. Moralibus nostris decretis instet ultima dies, re, vel opinione; at Astronomicis non instet. Feramus leges ipsis cœlis; & tabulis nostris Errones adigamus ad iter, quod non absolvant myriadibus multis annorum.

Optimè in §. *Saturnum*, ut probes Stellulas apud Saturnum, Iovemque visas esse ipsorum Satellites, ad mutuas ipsarum inter se variationes recurris; non enim sufficeret distantia à Saturno mutari; nulla enim in toto cœlo fixa, quæ illam non mutet. Desiderarem tamen *primò* loca potiùs in plano notari, quàm ad theorias reduci; de his enim, cùm simus observationibus ditiores, disputandum. *Secundò* ipsosmet Satellites, aut ex magnitudine, aut vivacitate lucis inter semetipsos distingui; *Deindè* cum Planetâ, cui serviũt, comparari, & loca in plano Eclipticæ accuratius exprimi; *Quartò*, si contingeret illum, vel illos ad aliquam fixam appellere, hoc etiam adnotari. Galilæus in suo Nuncio Sydereo sic observare incepit, sed modum noster Langrenus perfecit, & accuratiorem exhibuit. Ego Iovis Satellites sic ad lineas reduco.

Considero A.B.C. lineam perpendicularẽ, & azimuthalem per centrum Iovis cadentem scindi orthogonaliter lineâ D. E. & respectu ipsius loca Satellitum designo, posteà azimuthi, & eclipticæ angulo reperto, eorumdem latitudinem, & longitudinem aptè cognosco. Anno 1642. Langrenus 29. Sept. observavit inter ultimam peripheriam Iovis, & F. primum Satellitem minus, quàm duas diametros Iovis, inter F & G. vix quantum inter Iovem, & F, & tandem inter G & H. minus adhuc, quàm inter Iovem, & G. Si velles hac methodo, uti, idipsum, quod oculis conspicis, describeres, & qualiter has apparentias ad circulos reduceres, examinaremus, qualiter reduceremus, etiam examinares: perit enim Astronomię fidelitas, ut non solùm illationes, sed & nudas observationes publicemus.

Non miraris, quòd novos Iovis Satellites non viderim, utpotè tuo tubo destitutus. Illum periclitari ambio; nam compositum vitris, quibus caream, non credo. Vtor tubis

Plani-planis.
Plani-concavis.
Plani-convexis.
Concavi-concavis.
Concavi-convexis.
Concavi-planis.
Convexi-concavis.
Convexi-convexis.
Convexi-planis.

& si tuus ille nouus, tot miraculorum detector, duplici lente sit compositus, erit necessario similis alicui ex meis, quem solâ præstantiâ exsuperabit, quia inter ejusdem ordinis tubos dari summum potestatis discrimen non ignoro, qui diversissimos experior. Si ille univitrus sit, erit

Vni-planus.
Vni-concavus.
Vni-convexus.

sed, & istis utor, & talia miracula non detego. Omnes pluri-vitros proscripsi, quia obscuri lineas universas confundunt. Anhelo, ut videam, quem plurivitrum esse non existimo, longâ enim experientiâ didici, in omni genere non esse præstantissima, quorum usus à difficultatibus magnis dependent.

Marti etiam Satellites, §. *Excusâ*. adnumeras, non enumeras; & ut putò iniurius ipsi syderi cùm de velocitate conquereris; Iovis Galilæanos Satellites meliùs observamus, cùm velox, aut dirigitur, aut retrotrahitur, quam cùm stat: meliùs observaremus, si progrederetur velociùs. Videtur Deus favisse Astronomis Marti motum velocem adtribuendo, nam siqui illi Satellites, suum Planetam sequentur fixis aliis relictis. Invigila igitur, & syderis Martialis famulitium ad abacum reducas, & examines; nec motûs velocitatem timeas, nam, & ipsa Deo auspice in bonum cooperabitur præcipitatio.

Iovis duplicem Mundum Galilæanum, & Rheitanum (liceat sic appellare) sese ad angulos rectos intersecare esset mirum, non tamen impossibile; nam Plana eclipticæ, & æquinoctialis magno angulo se secant, & majori possent, si Conditori placuisset; at, si hoc verum, deberent Satellites omnes ellipticè circa Iovem in plano oculorum discurrere; quod mihi dissuadent Galilæani, nunquam enim habent tantam in conjunctione latitudinem, quæ quadraginta, aut plurium graduum inflexionem requirat; an Rheitani tantæ latitudinis capaces evadant, tu videris.

De Solis maculis pauca Veteres. Multa, & quidem ingeniosa Iuniores. Keplerus Solem nostræ telluri similem putat exhalationibus infici, & nubibus nonnumquam obtegi, qua-

rum rariores ab splendoris intẽsissimâ virtute vincantur, densiores possint oculo armato conspici, densissimè etiam nudo. Malapertius sydera judicans, *Austriaca* nominavit. Insulas in Sole liquido oberrãtes existimavit Scheinerus; quorum etiam discipuli Solaris Oceani perenni Fluxu promoveri, tempestatibus inclinari, declinari, abigi, & nonnumquam submergi. Videntur tuæ observationes Malapertii sententiam confirmare. Sanè, si corpora extra Solem sunt, sunt Soli proxima; nam si decima Solaris semidiametri parte abmoveas, nunquam ad circulum reduces, qui locis observatis respondeat. Sed qualiter globus ille 60. horis in disco Solari oberraverit, uberiùs esset exponendum; si enim laxiori ductus circulo, debuisset esse à Sole distantior, & obscurior: quam ob rem invigilandum, an tales globi frequenter subeant Solem; etiam radii transmissi examinandi, an illi ipsi, qui esse maculæ, & faculæ in radio transmisso videntur.

Sed, & vellem severè examinares, an ab ipsismet vitris fallereris; irides ipsa, inflexiones, reflexiones, & contrapositiones multas exhibent, quæ indigent correctione: nam & ego adhuc hodie observavi globos in Sole, non tamen volo oculis meis credere, quos delusos existimo lucis activitate. Helioscopicam historiam subiicio.

Lectis tuis veritatis examinandæ accensus desiderio, paravi tubum, lõgum pedibus octo, quo detegendis, & mensurandis Lunæ maculis, quasi ab annis hinc decem usus, insulas, montes, valles distinctissimè observo, & curiosissimè delineo, ante paucos; ut spero, menses editurus non sine amicorum encomio, quos supra Lunæ cornua evehens, cœlo dono; singula Lunæ promontoria, montes, valles, oceanos eorumdem nominibus distinguens. Est mediocris virtutis; Iovem ad sesquidigiti magnitudinem exhibet, Solem Iovialem, seu Iovialium satellitum lucidissimum ad magnitudinem grani piperis, alios multò minores. Hoc instrumentum igitur munivi laminâ cupreâ acu subtili perforatâ vitro concavo applicitâ. Invasi Solem suborientem: tũc enim debilior faciliùs, & frequentiùs vincitur: ipse enim, sicut omnia mundana, debilis nascitur, adolescit paulatim, in medio cursu est fortissimus, languescit postmodum, & moribundo similis priùs excidit virtute, quàm occidat. Invasus tamen Sol, ne observationi cederet, se tribus globis, diaphanis clypeatus, parvum alterum, & quidem lucidissimum, quem Solarem Stellam diceres, in latere oriẽtali vibrabat.

Inverti sæpe vitra, & tamen eâdẽ figurâ, & eadẽ positione manẽs tubi inflexione vibrabatur, itaut Sol, aut hos globos subire trepidãs, aut ipsi ad Solis præsentiã titubantes, & hæsitabundi viderentur. Absit tamen, ut hoc phœnomenon Cœlo ipsi adtribuam, puto enim ex radiorum refractione evenire. Qualitercumque tubi parentur multos Solis radios excipiunt, qui ad oculum pertingere non possunt; hi in concavâ tubi superficie reflexi, in laminulis internis refracti, formant irides; & Solis secundarias imagines, quas suspicimus deludendi, ni vitrorum vafrum ingenium percalleamus. Timeo, ne Tibi acciderit, ut has easdem Irides tui perspicilli virtute contractas fluctuantes in Oceano Solari videris, & credideris veras Stellas. Sed, & hoc ipsissimũ examina; non enim facilè credam me Solem suborientem tribus magnis, iisque diaphanis protectum Stellis conspexisse tametsi oculi id unicum suadere videantur.

Ad §. *At noli*, veniens, quia materia Optica, & intricatissima, perspicillũ transmittam; faciliùs enim fabricã ejusdem intelliges, si videris, quã si magno linearũ apparatu gravêris.

At, quia Solis diametrum observari, & mensurari jubes, transmittam magnorum Hominum observationes, inter quos recensendus Langrenus, qui multas, & multorum annorum cœlitus adquisitas apparat, & in eruditorum gratiam edet. Vidi apud eum curiosam Solarium observationum tabulam, quam per primum veredarium trasmittam. Vt tandem ad §. *Vehementer*. redeam, & humanitate tuâ adliceor, & novi Cœli videndi desiderio non Leodium usque, sed & quocumque impellerer, ni negotiis majoribus, & ut existimo, toti Orbi Christiano profuturis in Musæo detinerer, præter horas paucas animæ directioni, & corporis sustentationi debitas, totâ die. Dabitur occasio, ut vel Lovanium tuâ præsentiâ cohonestes, vel ego onere, quo premor, expeditus animum laboribus continuis fractum recreem magnæ illius communicatione mentis, cujus imaginem literæ tuæ singulis lineis repræsentant. Fac vivas: valeas; & novus Columbus novos orbes æthere remo-

motissimo immixtos, non solùm nudis oculis, sed & Galilæanis negatos machinis, detege, & propugna; stringe calamum, (ut militari verbo utar) legendus ab ingeniis fortissimis, & veracitatis ante omnia cultor, non quid dixerint Veteres, sed quid ipse videris Tabulis repræsenta, & ego vicissim omnes observationes meas, quas accuratas puto, fidelissimè communicabo. Vale iterum. Lovanii pridie Calendas Majas 1643.

Ad Illustrissimum, & Reverendissimum D. D. Fabium Chisium, Episcopum Neritonensem, Apostolicum Nuncium cum facultate Legati, &c. [qui post eà fuit Alex. VII. Sanctiss. D. N.] Authoris EPISTOLA VIII.

De Rheita, & Gassendi Dissertatione. Quid Author nunc intendat? Quæ Fundamenta jaciat, ut intentum evincat? An, & quantum extimus Medicæus major in sui Epicycli apogeio, quàm in perigeio appareat? An Gassendus, cùm nihil dissimulare vult, jubeat, ut nihil, & nos dissimulemus? Satellites Iovis observati. Orbium Radii, & Motuum tempora à Rheitâ non determinantur, ut certa. D. Laurentii Caramuel Ephemerides. Iuppiter nudi oculi judicio Stationarius adhuc recurrit. Sydera omnia sunt multò minora, quàm Veteres existimarunt. Quanta sit differentia inter nudo oculo, & Telescopio visa? De Philosophiâ avarâ. Lucida Veneris facies, est multò major, quàm Copernici, & Tychonis Theoricæ tolerant. An sit Sol prope perigeium Epicycli Venerei? An, si id admittatur, de motu Terræ, & Aristarchico Systemate actum sit?

ILLUSTRISSIME DOMINE.

VIR omni exceptione major Pater Antonius Rheita; sanguine, ut audio, nobilissimus; clarissimus, ut video, vitâ, & moribus, ditavit Astronomiam, Geometriam, Arithmeticam, Physicam novis inventis, & Europæ admirationem promeritus patriam, & ordinem illustrat. Innumeros fautores, & patronos adeptus in hoc prudens, quod Te Mecœnatem elegerit, in hoc felix, quod sub umbræ tuæ patrocinium susceptus sit. Novem ipse circa Iovem Satellites, sex circa Saturnum, & numerosum circa Martem famulitium observat. De ipsius Instrumentis variæ sunt Astronomorum opiniones, varia de ipsius observatis judicia; sed, quia tu illa exacta, has felices dijudicas, vulgus Astronomorum non moratur; quis enim posset vulgaribus ingeniis satisfacere? Amo virum, & veneror; crudè à multis impetito opem non tuli, quòd crederem majorem æmulis lædi non posse: nunc autem sumere calamum necessarium fuit, & ejus opinionem defendere, ne minoris fiat, quàm facta; subest enim jam ratio, quæ te posset ambiguum reddere, aut fortè in partem oppositam pertrahere. Gallicus enim Lynx, ille, qui olim Mercurium Soli subcurrentem inspexit; qui insidias felices Erronibus parans, loca eorumdem scrupulosiùs investigans, Cœlo leges indixit, & Planetarum Tabulas Astronomorum obludentium, exactam obedientiam extorsit: ut verbo dicam omnia, Gassendus, de novem Stellis circa Iovem visis Iudicium typis edidit, & à Rheitâ abiens, suspicatur Fixas veteres, non verò Ioviales Satellites novis Vranoscopiis observari. Ego autem inter duos Viros celebres, nec mihi Iudicium adrogo, nec Iudicium addico: interim breviter demonstraturus sum, vel *esse Rheitanas Observationes infideles*, vel *Stellas, observatas circa Iovem, erraticas*. Cùmque Gassendus, nec velit, nec possit adstruere illud priùs, hoc secundum concedat, necessarium est: ut hoc evidenter persuadeam, unum, vel alterum Theorema præmittam.

Num. XCIV.

Primum. *Si visum consulas, Planetam directum fugiunt omnes Stellæ Occidentales, omnesque ad eum Orientales accedunt.* Patet; quia dum ipse in Ortum dirigitur, discedit ab Astris Occidentalioribus, & ad Orientaliora accedit.

Secundum. *Planetam retrogradum, si visum consulas, omnes Orientales Stellæ fugiunt, omnesque ad eum Occidentales accedunt.* Patet similiter; quia, dum ille in Occasum regreditur, discedit ab Orientalibus, & ad Occidentales appellitur.

His

His duobus Theorematibus, ceu dicendorum omnium fundamentis statutis, Theorias Rheitanorum Satellitum examinemus.

Lamin.45.Figur.12.

Quintus Iovis Satelles G erat 29. Decemb. propè Iovem (occidentalior, ut schema ad me transmissum exhibet, orientalior, ut ad Gassendum missum: ubi fortè, sicut in Satellitibus, non sunt correctæ linearum inversiones) die 4.Ianuar. Iove jam 59.min. promoto, deberet esse integro gradu occidentalior, si Sydus aplaneticum esset; atqui visus est in H orientalior:ergo motus est à G à H: igitur est Erro Iovialis.

Sextus Satelles visus in E die 29. die 4. erat multò propinquior Iovi; atqui, si esset Stella fixa, non deberet accedere, sed recedere: ergo.

Septimus die 29. visus in C.transiit D.discedens à Sydere Ioviali; atqui, si corpus aplaneticum esset, non deberet discedere, sed accedere: ergo. Minor hujus, & præcedentis syllogismi est evidens; à Iove enim directo Occidentales fugiunt Stellæ, Orientales accedunt.

Octavum non esse aplaneticum eâdem ratione ostenditur; Orientalis enim est,& à Iove recedens.

Posset nonus in dubium reduci; quia Occidentalis visus à Iove observatur recedere; sed, & eum esse erraticum demonstrat fugæ retrogradæ mensura, transivit enim ex M. in L. tardo motu, & per minuta pauca, & tamen, si fixa Stella esset, per 59. debuisset.

Lamin.45. Figur.13.

Si ad sequentes Observationes, quas Inventor novo delineavit schemate, veniamus, idem dilemma demonstrabimus; nimirùm, aut dicendas omnes illas confictas,aut Ioviales fuisse Errones à Rheitâ observatos.

Si enim quintus ille Satelles, qui ab Observatore ponitur Iovi proximus in B. die Ianuar. 17. esset aplanetica Stella, sequentibus 18.& 19.debuisset post Iovem relinqui: atqui præcessit: igitur Stella Firmamenti non est. *Præterea* à 19.Ianuar.ad 23.debuisset accessisse ad Iovem,& tetendisse Occasum versus per 49.min.hæc enim perêgit Iuppiter illis diebus secundum consequentiam signorum; atqui his diebus visus est tardissimus, & quasi Stationarius:Ergo.Et hîc obiter non bene intelligo, cur Rheita velit, hunc quintum Satellitem contra ordinem signorum ducere; posset enim ab Aphelio ad Perihelium secundum ordinem signorum conferre, & easdem Observationes salvare. Fortè major visus est in B.quàm in N.sed neq;hoc urget: vel enim Satellites, utpotè Iovis Lunæ, Ioviali luce illuminantur, vel à Sole splendorem recipiunt. Si primum:minores in suorum Orbium perigeiis necessariò apparebunt; nam,& Venus propter eamdem causam,quò Terris propior, minor videtur nudis oculis, quia paucioribus sui corporis digitis participat lucem à Sole, ut in Laminæ XLI. Figurâ XIX. videre est. Si secundum (quod dici omninò debet: nam sicut ipse Iuppiter,sic etiam à Sole ejus Comites lucem participant; quod rationis evincit paritas, & eclipses persuadent: nam deliquium patiuntur Medicæi, quando in globi Iovialis umbram incidunt) asseratur, non possunt habere magnitudinis differentiam sensibilem;tota enim suorum orbium diametrus non est tanta, ut ad Iovis, & Telluris distantiam dicant proportionem sensibilem. Ponamus in aliquo Medicæo exemplum, ut analogia ad exteriores deduci possit.

Modulorum, quorum Eccentrici Iovialis Radius est 10,000. Eccentrici Solaris Radius est 1,852. Maxima extimi Satellitis elongatio, ut Rheita statuit, est modulorum 10. quorum Iovis diameter est unus. Cùm autem Iuppiter unicum suâ mole minutum occupare censeatur, 10.illi moduli erunt 10. minuta, & importabunt 30. modulos, quorum Eccentrici Iovialis Radius est 10,000.

Eccentrici ♃ Radius	10,000
Eccentrici ☼ Radius	1,852
Simul (Distantia ♃ à ☉)	11,852
Et additis 30.modulis	11,882
Et sublatis	11,822

Iuppiter itaque 11,852. modulis à nobis abest. Medicæi sexti honoris Stellis sunt multò minores. Ipsæ 2''.40'''. (nec enim 3''. attingunt)in diametro visibili continent. Ergo Satellites 2''.continere dicantur. Instituatur hæc Analogia.

			Logarithmi.
Si	11,852		4.07379
dant		2''	0.30103
Tunc	11,822		4.07269
quid dabunt?			4.37369
Dabunt		1 ═ 9948	0.29990

Erit

Erit igitur Satellitis diameter

In apogeio	sec.	1 = 9948
In medio		2 = 0000
In perigeio		2 = 0052

Et quis, quæso, poterit quinque millesimas, vel unicam ducentesimam partem in Secundo distinguere? Pone (sis) Iovem in Solis oppositione, & Computum non multò diversum invenies.

Et quid, si Iuniorum Observationi adhæreamus, quæ Iovi diametro grad. 0.0′.40″. accensent? Erit differentia multò minor.

Stat ergo Satellitum diametros, nec ad suorum Orbium auges adscendendo imminui: nec indè descendendo crescere.

Sextus etiam Satelles à 17. Ianuarii prædictus fuit motu, qui aplanetico syderi convenire non posset: primis enim 24. horis visus est non-nihil regressus, & à 18. ad 23. ad conjunctionem cum Iove festinasse, eamque celebrasse 22. Ian. die horâ quasi 22. atqui, si esset Stella fixa, non potuisset cum Iove conjungi, sed deberet 49. minutis distantior versus occasum die 22. quàm die 17. observari: ergo.

Septimus Satelles tardior recedebat à Iove, quàm fixæ aliæ; ideòque fixa non fuit.

Octavi motus non observatur in secundâ figurâ; sed talis describitur noni iter, ut ad Aplanem pertinere non possit. Ianuarii 6. visus est Iove paucis minutis orientalior, diebus 19. & 20. videntur occurrisse duo sydera Satelliti nono simillima, alterum versus augem in R. alterum in G. alterutrum sumas, fixum non sumes: non enim potuit, si esset fixum, aut ex S. ad G. aut ad T. moveri; cùm potiùs deberet versus occasum deferi à Iove suum iter in ortum dirigente.

Cùm utrumque Mundi Iovialis Systema confero, aliqua video, circa velocitatem, & motum Satellitum, quæ vix possunt cohærere; nam, ut alia omittam, nonus 29. Decembr. superasse asseritur perigeium, & regredi in M. Ian. 4. pervenisse ad L. ita, ut sex diebus egerit quasi 18. vel 20. grad. suæ orbitæ, quomodò igitur Ianuarii sextâ ponitur in R. aphelio proximus, ita, ut duobus diebus motus sit quasi 125. grad. Quintus in Systemate ad Gassendum misso Iove orientalior die 29. Decemb. in Systemate ad me misso asseritur occidentalior: reliqua meliùs videntur concordare. Sed hæc qualiscumque differentia illas Iovialis Mundi nondum benè cogniti Theorias indigere reformatione, quod nemo inficias ibit, ostendit; at inventas illas Stellas fixas esse non suadet.

Saturni Satellites Gassendus non impugnat, sed, quia ratio ipsius etiam ipsos in fixarum ordinem redigeret, oportet ex Rheitanâ Observatione ostendere eos non potuisse esse Stellas.

Die 17. Decemb. 1642. sub mediam noctem Saturnus Laurentio Caramuel occupabat Piscium grad. 18.50. at Eichstadio 19.2. utrique est directus, & tria minuta solida dietìm conficiens.

Si convertis oculos ad primam figuram, (quæ in Laminâ XLV. est duodecima) Stellulæ *aa.* si essent fixæ die 18. visæ in *aa.* die 23. deberent distare à priori loco *aa.* versus occasum 16. min. esto tot minutis, distet *a*, à *b*: quomodò die 23. potuerunt videri in CC. Saturno proximæ? An-non debuissent in Occidentem tetendisse, aut fixæ non esse?

Prætereà tametsi fatear *d.* in *g.* potuisse transire solo Saturni motu; at *f.* in *e.* potuisse non concedam: *f.* enim non potuit, si esset fixa, ad Saturnum accedere, sed debuit illum directum fugere, ut norunt, qui sunt imbuti, vel primis Astronomiæ rudimentis. Et idem dicito de *n.* non enim transire in *s.* potuit, sed debuisset occasum versus tendere.

In alterâ figurâ, (quæ ejusdem laminæ 45. est tertia-decima) duo occurrunt, quæ cum fixis componi non possunt; primum, quod *b.* occidentalis transiens in *bb.* fuerit propior Saturno facta secundum, quod omnes, & singulæ dicantur mutasse distantias inter se.

Ostendi positivè, aut proscribendas esse Rheitæ Observationes, aut omninò tenendũ hæc Sydera esse erratica, & circa Iovem, Saturnumq; deduci. Sed, quia multa Gassendus Rheitanam hypothesim examinaturus objecit, oportet illi satisfacere; & majoris claritatis gratiâ per singulos articulos Iudicii, qui Rheitam oppetere videantur, discurrere.

Rem edisserit doctissimus, & urbanissimus Vir articulis primo, secundo, tertio, & quarto: in quinto Diagramma proponit: in sexto se etiam Iovi, & Saturno insidias parasse fatetur sub ipsissimum tempus; & in septimo, se eodem die, quo Rheita Satellites ad Iovis occasum observasse Coloniæ significat, ad ortum positos observasse. Esset notabile dissidium;

dium; tale, quod alterum infidelitatis arguere posset, ni illud totum Gassendus in ipsum Telescopium reiiceret; multi enim imagines ipsas invertunt, & verè magno ingenio vir præditus optimè speculatur; nam Rheitanus, licèt non constet quatuor lentibus, tamen exhibet nobis turres cœlo pendulas, & lineas universas invertit; adeòque & Coloniæ eosdem Satellites occidentales, & Parisiis orientales conspecti, observationibus, licèt videantur cohærere non posse, consentientibus. Sed Rheita, si Iovis circumpedes occidentales vidit, debuisset illos non in schematis parte occidentali, sed in orientali depingere.

Nono, & decimo illas fixas Stellas agnovisse se putat, quas Rheita Satellites Ioviales esse existimat; cùmque earumdem videat loca Observationi omninò respondere non posse, sublatêre errorem, aut in Tychonicâ tabulâ, aut in Iovis motu articulo undecimo conqueritur. Quis non videat debile magni militis telum? Vult suadere illas fixas, quas enumerat, habuisse inter se, & respectu Iovis positionem à Rheitâ descriptam, & posteà articulo XI. fatetur non habuisse: igitur siue culpandus sit Tychonicus fixarum Stellarum abacus, sive motuum Iovialium tabula, tamen certum est non posse ostendi Iovem respectu fixæ illius *b.* habuisse positionem, quam exhibet Systema Rheitanum; imò ostenditur, quod non habuerit. Igitur contra Gassendi suspicionem militant ipsæmet Tabulæ Cœlestes, & Observationes, quibus illæ subnixæ. [Omitto, quòd Iovem in 13. grad. & 15. min. constituerit; cum Eichstadius hunc locum Iovi adscribat meridie, & fuerit sub-mediam noctem observatus, & ulterius sesquialtero minuto progressus. Omitto enim, quia error iste Gassendi levis, error tamen, & neutri parti favens, qui dissimulari non debuit, ipse enim hunc eumdem articulum XI. his verbis exorditur; *Ne quidpiam tamen dissimulem, &c.* Nam videtur velle, ut nil dissimulemus, qui nil vult dissimulare.]

Duodecimo Rheitanos Satellites esse fixas contendit, sed se nihil convincere cognoscit articulo XIV. ideò cautè, & prudenter subjungit, *Et quamuis fortè mea conjectura videretur cuipiam non satis observationi quadrare, adieci licèt Iuppiter inter eas Stellas non fuerit* (attende bene) *esse tamen potuisse inter alias solo telescopio conspicuas, eamque cum Iove, ac inter se dispositionem obtinentes, quæ in diagrammate exhibetur.* Respondeo tamen non potuisse; quia Stellæ observatæ diversis diebus non habent inter sese eamdem dispositionem; quod evidentissimè ostendo. Quia non est idem triangulus H.G.F. & I.K.L. cùm I.K. sit major multò, quàm H.G. & G.F. quàm K.L. Quod multò adhuc clariùs conspicitur in secundo diagrammate, ubi B. & C. duæ stellulæ die 17. erant multò inter se propinquiores, quàm die 18. & 19. & iterum asseruntur paulatim propiores factæ, quod fixarum immobilitati repugnaret.

Existimat decimo-quinto utramque, vel alterutram Stellulam versus apogeium disparuisse minus esse probabile, & probat, tum quia Planetæ sensibili spacio ante, & post apogeium non variant sensibiliter magnitudinem; tum quia Medicæi in suis quoque apogeiis perseverant conspicui. Et neutrum est absolutè verum: singulis enim septimanis reperio Veneris dimetrum sensibiliter mutatam, Lunæ singulis diebus, & reliquorum Planetarum saltem singulis mensibus. Medicæos globulos in suis apogeiis nonnumquam fuisse visos non diffitear, sæpe non fuisse visos certius est, quam probari deberet. Recognosce ipsiusmet Galilæi observationes, & sæpe unum, vel alterum fuisse visum comperies. In Sydereo Nuntio lego fuisse tres observatos anno 1610. die Ianuar. 7.12.15.16. 17.19.20.23.24.26.30.&c. duos die Ianuar. 10.11.17.18.25. unum ejusdem mensis 23. 27.&c.

Lamin.45. Figur.6.

Sed cur alienas observationes commemorem nocte hesternâ (hoc est, secundâ Iunii 1643.) ad medium secundæ Planetam Iovialem sic conspexi.

A.B. fuit mihi azimuthalis, tres clarissimè cõspexi Satellites in distantiâ, quã respicis, sed quartum non reperi: contingit igitur Satellites sub conjunctionem occultari, unde nec mirum unum, vel alterum ex Rheitanis sub radiis Iovis dilituisse.

Quæ articulo XVI. à Gassendo ponuntur, non expendo, non enim rem ipsam respiciũt, & tamen (ut videris num. 8.) id ipsissimum mihi displicuit in delineatione Rheitanâ. Sed hoc dubium videtur potiùs Rheitanam sententiam confirmare; nemo enim inquiret, quâ viâ transituri sint milites, qui nullos esse existi-

stimet; & nemo, an quintus ille Satelles contra signorum ordinem moveri debeat, qui illum esse erronem negaverit.

Articulo xvij. & præcipuè xviij. orbium radios, & periodorum tempora à Rheitâ insinuata in dubium reducit; sed & hoc ipsum non militat contra positionem, imò videtur illam omninò roborare; frustrà enim, an radii orbium, & tempora rectè sint determinata, inquireret, qui Errones talibus orbibus motos negaret. Sed, neque legitimè impugnatur, qui in veritatem collimans modestissimè ait, *Quantum mihi hactenus compertum est*, & iterum; *De quibus in meo oculo Enochiano adhuc plura, & magis explorata sum dicturus.* Non enim Rheita se novorum Satellitum theorias exactissimè delineasse jactitat, sed illos detexisse, has primo colore subumbrasse, additurus perfectiores, & exactiores in oculo Enochiano, quem parat.

Observationem illam, quam Articulo xix. recenset, magni facio; felix enim est, & ex eâ Theoria Iovialis corrigenda. D. Laurentii Caramuelis Ephemerides manuscriptæ, quibus utor, dant initium directionis inter meridiem diei 14. & 15. Febr. & Iovem in 20.28. Gemin. per dies integros quinque stationarium, hoc est in eodem minuto hæsitantem, constituũt, at Gassendi observatio demonstrat eum diei 15. horâ 10. vespert. adhuc fuisse retrograd. & postmodum cœpisse dirigi. Sed, quidquid sit de motûs Iovialis correctione, hæc Stella Satellites Rheitanos non impugnat, quia fortè Satellites ipsa fuit, & fortè non jam Iuppiter, sed ipsa mota recessit, & accessit (accedere enim, & recedere in eâdem occidentali plagâ non potuisset, si ad Iovis cõmeatum pertineret,) vel si ipsa priùs accessit, & posteà recessit, vel hoc ipso evidentissimè ostendebat, se esse fixam, & Iovis iter non curare. Non igitur faciliùs potuisset pro Planetâ haberi, quæ dignoscebatur prædita characteribus omni Planetæ repugnantibus.

Observationes circa Iovem, quas enumerat Articulis xix. xx. xxi. xxii. xxiii. aureæ sunt, & felices, ob quas multum debet illi Astronomia, tam accuratis thesibus promovenda.

Vbi obiter notandum est veteres in designandis syderum magnitudinibus fuisse prodigos, & imaginarios cæli circulos globis immensis onerasse, quos esse multò minores credimus; ut ex Gassendi observatione Art. 23. recensitâ demonstrabo, & quodammodò determinabo. Observabatur distare à Propode Iuppiter integrâ diametro, & hoc nudo oculo; at telescopio decem, aut circiter; *ergo Iuppiter nudo oculo visus ad Iovem telescopio observatum se habet, ut 7. ad 1.* Mira res! sed hoc diagrammate ad oculum monstranda.

Lamin. 45. Figur. 7.

Iuppiter igitur nudo oculo observatus repræsentetur circulo exteriori, & à Propode B. integrâ diametro distabit: at vera corporis magnitudo, radiis externis exspoliati, repræsentata circulo interiori decem diametris distat à centro Propodis, adeòque ab ejus circumferentiâ decem circiter, ut fuit à Gassendo observata.

Additur Martem occuluisse extremam alæ Virginis, cùm tamen telescopio observatus distiterit tribus diametris proximè.

Ergo Mars nudo oculo visus ad Martem telescopio observatum se habet, ut 7. ad 1.

Mira decrementi concordia! sed clarè demonstranda. Sit in eodem diagrammate circulus exterior Mars visus nudo oculo, interior Mars verus, quantus telescopio observatur; ergo cùm Mars radiis crinitus obtegit Stellam A. distat ab eâ tribus circiter diametris. Confirmat hanc doctrinam D. Ioannis Baptistæ Hodierna Obseruationem cùm libero intuitu Saturnus vix à Stellâ Fixâ, quæ in Geminorum pede discerni posset, per tubum observatus distabat ab illâ quasi octo minutis. Vide inferiùs *Epist. X. §. quo verò.*

His equidem observationibus libentissimè utor, auaram enim Philosophiam professus multa entia ab antiquis leviter admissa negando, me à grauissimis, eisque inutilibus difficultatibus expedio; sed de hoc alibi. Sufficiat nobis in præsenti scire Martem, Iouemque septuplò majores videri, quàm sint; cùmque aliæ etiam obseruationes speciales conspirent, hanc Regulam posse uniuersaliter statui, nimirum, *Omne sydus præter Solem, & Lunam, nudo oculo septuplò majus apparere.* Cui non contradicet, qui splendissima jubara filo tenui occultari obseruauerit. Ab hac lege exclusi Solem, Lunamque; quia licèt majores appareant, non tamen tantâ differentiâ; Lunę enim adolescentis pars lucida tametsi majori circulo comprehendi videatur, quàm opaca, (videtur enim esse semidiametrorum

Ooooo dif-

differentia, ut 3. ad 4. & nonnunquam, ut 3. ad 5. solummodò) per Telescopium observata cum reliquo corpore coïncidit.

Articulo XV. dum Venerem describit Gassendus, Observationibus Rheitæ consentit; sed qualiter salvari possit, quod uterq; observasse se affirmat, non intelligo. Caramuelææ Ephemerides dant Solis, & Veneris congressum diei Februar. 19. horâ 3.37. min. respectu Madritensium, quorum illæ meridianum respiciunt; Eichstadianæ, quibus Gassendus utitur, decimi-sexti diei horâ 11: cùm autem die decimo-septimo ab eo visa sit Venus, sequitur Eichstadianas Ephemeridas erroneas, & Caramuelæas, sive quod idem est, Copernicanas tabulas (hinc enim defluxerunt) multò veriores esse. Die 17. vesperi Caramueliana, & Copernicana Veneris latitudo fuit 5. grad. & 43. Eichstadiana 8. grad. 21. min. Venus igitur, alterutrum Authorem sequamur, valdè propinqua Soli fuit. Eichstadium sequi non possumus, ipsi enim meridie ejusdem diei 17. Sol tenuit grad. 28. Aquar. 51. min. Venus autem retrograda 27. 59. undè non jam vespertina, sed matutina fuit; manet igitur D. Laurentius Caramuel defendendus; & dubium crescit; quomodò enim Venus videri potuit grad. 6.24′. (non verò octo, vel novem gradibus, ut Gassendus ait) à Sole distans? Die enim 17. hor. 6. vespertinâ D. Laurentio Caramueli, & Copernico Sol fuit Madriti in Aquarii 28.29. Venus in Piscium 1.23. differentia 2. gr. 54. min. igitur in Triangulo rectangulo, sit E Sol: C Venus: ED Ecliptica: adeòque ED differentia longitudinum Solis, & Veneris; DC latitudo Veneris; CE Veneris, & Solis distantia.

Num. XCV. *Lamin.* 45. *sub Figur.* 6.

Porrò grad. 5.43′. sunt

Gr. 5 43	*sunt*	℞ 343′	DC	□	117,649
Gr. 2 54		℞ 174′	ED	□	30,276
Summa utriusque				□	147,925
Gr. 6 24		℞ 384′	EC	□	147,925

Ergo Veneris, & Solis distantia EC erat grad. 6.24′.

Lamin. 45. *Figur.* 7.

Consideremus modò, & metiamur angulum MAL (hoc est, ♀☼♁)

Conjunctio ☼♀	*die* 19	*hor.* 3	37′
Observatio	17	5	0
Differentia	1	22	37

Sunto 2. dies, ut faciliùs calculus expediatur. Duobus ♀ diebus peragit grad. 1. 14′.

Porrò, si Radius est 60. Sinus rectus gr. 1. 14′. est 00.31′. Ergo, si Radius sit digitorum 6. Sinus rectus erit dig. 00.03′. hoc est, vigesimæ partis unîus digiti. Cùm autem duorum dierum Luna habeat quasi duos digitos illuminatos, tali Lunæ Venus similis esse non potuit. Vel, si fuit, actum est de Copernico; actum de Tychone; & Parco Naturæ Genio permittendum, ut aliter Systema describat.

Lamina 45. *Figur.* 17.

Sanè Solem propè Epicycli Venerei perigeum residere, tametsi valdè mirùm, non solùm Gassendi, sed etiam Rheitæ Observatio persuadet. Hic enim ait, *Vespertinam vidi corniculatissimam, ut conspicis in figurâ.* Cui, si esset standum Venus, quasi quatuor semidiametris Solis à Solis superficie distaret.

Lamin. 45. *Figur.* 8. & 17.

Se observavisse Venerem, ut Schema XVII. repræsentat, P. Rheita testatur: quando videlicet erat sui Epicycli perigeio, & synodo cum Sole proxima. Sanè, quorum digitorum AC erat 12. eorumdem AB erat 2. & BC 10. Tota igitur pars obscura BC oculis objiciebatur, & adhuc AB duplex digitus lucidus. Ergo, quia Sol est multò major Venere, præter hemisphœrium, unum etiam digitum illuminabat. Esto semidiametrus Solis 15′. quantam communiter adsumunt Astronomi: & semidiametrus Veneris 1′.30″. quantam esse Lansbergius asserit: qui enim minorem ponant, poterunt nostram servare methodum, & numeros hypothesi suæ attemperare. His præmissis, convertamus oculos ad octavam Figuram: in quâ FECB sit Sol, & VSP Venus.

Porrò, si VT est 1. & VH 10. Arcus VS erit gr. 9.35′.39″. & tantus erit Angulus VHS. Vndè, cùm HSD sit rectus, angulus SHD erit grad. 80.24′.21″. Ergo, si H sit sinus totus; tunc SD erit Tangens, & HD Secans. Considera præsentes numeros.

Modus procedendi est facilis, & securissimus. Angulus SHD erat grad 80.24′.21″. Tabulæ communes non procedunt per secunda, sed per minuta tantùm: ergo sumam duos angulos proximos, & partem proportionalem legens, rem expediam. Ergo grad. 80.

80.24′. ponam in M. & gr. 80.25′. in N. Differentiam in O. Hęc differentia 60′′. exęquat: ergo, si per unum locum postscribatur, ut in w continebit decimam partem, hoc est, 6′′. & ejus semissis 3′′. ut in Q. Ergo w QRX simul sumpta, erunt 21′′. ut in Y. & addita ipsi M. dabunt Arcum, Tangentem, & Secantem graduum 80.24′.21′′. ut in Z. Hæc Tangens, & hæc Secans supponunt sinum totũ esse 1 ≕00000.000. At Radius Veneris erat sesquiminutum, hoc est, min. 1 ≕50000.000. Ergo sumemus semissem ipsius Z in Æ. & copulando Æ & Z. lucrabimur *m.* dicemusque, sinum totum (semidiametrum Veneris SH) esse ut in *a*: Tangentem SD, ut in *b*: & Secantem HD, ut in *c*.

G.	′	′′	*Tangentes.*		*Secantes.*
80	24	0	591,236.	M	599,633.
80	25	0	592,283.	N	600,666.
Diff. pro		60	1,047.	O	1,033.
Et pro		6	,104.7	w	,103.3
Et pro		3	,052.35	Q	,051.65
		6	,104.7	R	,103.3
		6	,104.7	X	,103.3
Et wQRX		21	,366.45	Y	,361.55
80	24	21	591,602.45	Z	599,994.55
Semissis			295,801.225.	Æ	299,997.275
Ergo ZÆ			887,403,675.	*m*	899,991.825

Est igitur HS *min.* 1 ≕50000.000.*a*
Et Tangens SD *min.* 8 ≕87403.675.*b*
Et Secans HD *min.* 8 ≕99991.825.*c*

Ergo, quia Tangens est miuùs necessaria, utamur Secãte, & minoribus numeris; adeòq; sumamus 1 ≕5. loco *a*; & 9 ≕0. loco *c*. Ergo HS se habet ad HD. ut 1. ad 6.

Modò erit res facillima omnes lineas cognoscere, & resolvere Triangulum EADE. Sic enim inquam. Trianguli SHDS, & EADE sunt similes. Ergo lineas proportionales habent. Ergo, ut se habet Radius HS. ad Radium AE, ita Tangens SD ad Tangentem ED. & Secans HD ad Secantem AD. HS. est 1 ≕5. & AE 15 ≕0. Ergo sunt in decuplâ proportione. Ergo

Quia HS *est* 1 ≕500. *erit* AE 15 ≕00
Quia SD *est* 8 ≕874. *erit* ED 88 ≕74
Quia HD *est* 9 ≕000. *erit* AD 90 ≕00

Cùm autem AD sit 90 ≕00. & HD 9 ≕00. si hęc ab illâ auferatur, manebit AH 81 ≕00. Et posteà, quia A*u* est 15 ≕00. & H*a* 1 ≕50. & simul 16 ≕50. si hæc 16 ≕50. ab 81 ≕00. subducantur, remanebunt 64 ≕50. & tanta erit linea *ua*; quod spatium laxè capiet duos Soles.

Hos modò numeros cum aliorum Observationibus, & suppositionibus componamus. Philippus Lansbergius, à quo parùm cæteri absunt, accenset radio Epicycli Veneris 71,930. modulos, quorum radius Solaris Eccentrici habet 100,000. Et horum semidiameter Solis, si minutorum 15. sit, nanciscetur 436.

1	0436	100000		71930	
2	0872	0872	2	0436	1
3	1308	128		283	
4	1744	0872	2	2616	6
5	2180	408		217	
6	2616	3924	9	1744	4
7	3052	156		426	
8	3488				
9	3924	A $229\frac{156}{436}$		B $164\frac{426}{436}$	
10	4360				

Sol igitur in mediâ suâ elongatione à Terrâ removetur à nobis tot semidiametris suis, quot ponuntur in A: & à Venere mediocriter separata tot, quot exprimuntur in B. Tunc sic. Distantia Veneris à Sole continet semidiametros Solis 165. ferè, ut in B. & tamen Rheitæ Observatio dat $5\frac{6}{15}$. Quid ergo dicemus de illâ? Illam-ne toti Cœlo, & Opticis experientiis opponi? minime. Quid ergo?

Vt possim respondere, tria occurrunt: quæ sunt consideratione, & examine digna.

Dicam primò, Parcum Naturæ Genium, Mundum describere, qualis, & quantus Laminæ XLII. Figurâ I. repræsentatur, & *Interim Astronomici Part.* 1. *art.* 1. *acroas.* 4. dilucidatur. Ex illâ Solem non esse apud centrum Epicycli Venerei, sed apud peripheriam manifestè colligitur. Genius Naturæ Parcus jusserat, ut Sol apogeium versus subrigeretur. Et quid, si æquo jure alius præcipiat Genius, ut perigeium versus deprimatur? Saltem rationes Opticæ, quæ à lucis quantitate sumuntur, huc conspirant: nam semper plures splendoris digitos observamus, quàm Theoricæ communes permittunt.

Dicam secundò esse atmosphœras circa Sydera, & Planetas præcipuè. Illam admittunt circa Lunam Plutarchus *opusc. de facie Lunæ*, & ex suo Magistro Mœsthlino Keplerus *in Epit. Astr. pag.* 893. & *in Dissertat. cum Nuncio Sydereo pag.* 14. & *in Opticis pag.* 252. & 302. & *in libr. de Stellâ novâ cap.* 23. & *ante Ephemerides pag.* 9. & 21. quam doctrinam ad Solem extendit: & nisi habuisset cordi, non eam tot in locis reposuisset, & dilucidasset. Adhærent Galilæus *in Nuncio Sydereo pag.* 12. Longomontanus *libr.* 1. *Theoric. cap.* 9. *pag.* 315. Iordanus Brunus *libr. de Immenso*. David Fabricius apud Keplerum, *ubi supra*. Antonius Maria Rheita *libr.* 4. *Radii Syderei cap.* 2. *membr.* 10. Marcus Bettinus *Apiario* 8. *prog.* 2. *prop.* 10. & Florentius Langrenus hanc atmosphœram suis Telescopiis observari testatur. Hâc doctrinam roborat, & illustrat wendelinus in Ideâ Tabularum Atlanticarum, & in variis Epistolis: & sic discurrit.

Terra nostra ultra hemisphærium illustratur à Sole; cùm quia est globus multis vicibus minor, tum quia radii Solares in atmosphœrâ fracti ad terram perveniunt, quò recti pervenire non possent. Hoc demonstrant refractiones clarissimè: nam Solis per 34′. infra horizontem constituti, propter atmospheram, radii ad oculos nostros perveniunt. Hinc ad Lunam transiens suâ illam atmosphœrâ circumdat, & ultra hemisphœrium à Sole illuminari ait: cùm quia est minor Sole, tum quia Solares radii in Aëre Lunari refringuntur. Hinc putat semper Lunam plus habere lucis, quam calculus postulat: & hanc ob rem citiùs dichotomiam primam, & tardiùs secundam inire, quàm motus à Sole requireret. Iordanus Brunus omnes Stellas atmosphœris investit. Et, si de Venere ageret, cum wendelino diceret propriâ illam atmospherâ circúmdari. Eamdem adderet ultra hemisphœrium Solari splendore illustrari; cùm quia est multò minor Sole; tum etiam, quia in aëre illam ambiente franguntur Solis radii, & quò recti non possent, perveniunt. Nec mirum, aut impossibile alicui videri debet in Venere refractiones grad. 9. accidere, cùm ad Novam Zemblam passi fuerint Hollandi grad. 5. 33′. refractionem, quâ sub Polo necessariò erit major. [Vide *Histiodromicam art.* 17. *pag.* 618. *b.*]

Lamin. 38. *Figur.* 19. 23. & 24.

Dicam tertiò, omnia lucida, videri majora, quàm sunt. Nam sicut primarii Statuæ radii per foramen A transmissi, non solùm in muro obverso illam exprimunt, sed secundarios producendo majorem imaginem repræsentant, quàm deberent: sic lucis radii (sunto ab FE in Figurâ XXIII.) per oculi pupillam AB ingressi, in oculi fundo CD repræsentantur, & dilatantur: & majori extensione, quò sint fortiores.

Hinc necessariò infertur Venerem semper, etiam per tubum observatam, videri majorem, quàm sit: & eò majorem, quò sint altiores tenebræ, & oculos radii fortiùs feriant. Vndè monendi sunt Astronomi, ut illam diurno potiùs, quam tempore nocturno observent.

Lamin. 45. *Figur.* 8.

Doctrinam hanc multis possem Observationibus suadere: sed, ne te multis onerem, unam subscribo. Anno 1625. 18. Aug. styl. nov. Hortensius, fidelissimus Lansbergii discipulus, vidit Stellam Veneris fulgentem splendore stupendo, scintillationeque mediocri. Spirabat Zephyrus fortis, atq; subindè nubes ingerens. Inspecta per tubum Venus tanto cincinno circumdata, ut difficulter posset dignosci quantitas partis luminosæ. Videbantur autem cornua obtusa valdè, & lumen incurvatum. Illustrabantur quatuor digiti: iidem observati horâ quartâ, ut Figura GH repræsentat. Postmodùm subtervenit nubecula, & hæc in causâ, ut Veneris claritas quasi $3\frac{1}{2}$. judicaretur. Hor. 5. 6. & ad meridiem usque cornua acutissimâ, & lux trium præcisè digitorum observabatur: ut conspicis in Figurâ IK. Hinc constat lucem Veneris, cùm vivax sit, solere integro digito majorem videri, quàm est. Ergo adhuc potuit Rheita multò Veneris lucem majorem, quàm reverà ipsa est, conspicere. Non ergo neganda, sed corrigenda venit cœlitùs habita à Rheitâ Observatio. Sed quomodò?

Quatuor causas proposui, ex quibus tres certas, & unam verisimilem judico. Crescit enim lucis splendor in Venere, (1) quia ipsa est multò minor Sole: unde, cùm Solis ex Venere visa semidiametrus sit 21′. tot ultra hemisphœrium illa Solis splẽdore illustrabitur. (2) quia habet atmosphœram, in quâ radii fran-

franguntur, sicut in nostro aëre videre est, (3) quia species lucis semper dilatatur in oculo, (4) quia Sol apud ejus Epicycli perigeium collocatur. Tres priores omnes simul concurrunt:&,quia tertia, si Venus Sole orto observetur,tollitur, manet modus,ut atmosphœra Venerei Globi metiamur. Et denique,si quarta admittatur, Terram quiescere, & Solem moveri,jam tandem demonstratum est.

Cùm igitur,Illustriss.Domine, nihil addat Gassendus contra hos Satellites, & videris nihil hucusque protulisse,quod illos non moveri circa Iovem persuadeat, cumq; demonstratum etiam sit,ut opinor,aut ipsasmet Observationes infideles, aut has ipsas Stellulas esse circumpedes Saturni,& Iovis,qui,ut Luna Terram; Mercurius; & Venus Solem, ita suos Planetas comitantur, non est, cur statim Gassendo ante maturius examen assentiamur. Ego quidem impræsentiarum de Satellitibus his novis nihil possum adstruere, hæc enim scribo secundâ post plenilunium die, & tametsi Iovis Galilæanos clarè conspiciam, novos istos, sed neque minutissimas Stellas Firmamenti sub novilunium observabiles ipse reperio. Rheitanæ insisto Observationi, quæ, si exacta sit,ut spero, has Stellas, ut probavi,non fixas, sed Planetarum veterum circumpedes esse demonstrat. Tu interim magne Mecœnas perge,& Rheitę favere non desinas,hæc enim controversia qualiscumque, ejus famam, & gloriam, si æqui Censores simus, auget.

Lovanii Iulii tertia 1643.

NOTA I.
An etiam aliquando Gassendus Fixam pro Satellite sumpserit?

Num.XCVI.

STellulas, ut vidisti, apud Iovem observavit Rheita, & esse putavit Satellites: has easdem fixas fuisse suspicatur Gassendus. Et quid,si fuerint fixæ? An-non hunc errorem Rheita committere cum gloriâ potuit? Erraverit Rheita: esto. At in aliâ occasione Gassendus simillimum errorem commisit. Vnde

Erroris socium Gassendum habuisse, Rheitæ
Iam solamen erit.

Et, ut id probem, aliquas lineas ex literis ab Hevelio 23. Iunii 1644. scriptis ad Gassendum,subjicio.

[Satis, superq; Vir amicissime (ait Hevelius) conjicere possum, te non minus unam ex illis fixis priùs invisis in Aquario observasse:& hoc ex Observatione,quam 2.Septēbris horâ 8. cum semisse habuisti: quatuor enim Medicæos à te visos affirmas, & quidem hoc ordine. *Duos ad Ortum: propiorem distantem à Iove diametris 2 =5. remotiorem 11 =o.duos ad occasum.*&c. Eâdem die etiam à me hîc Dantisci observatos esse scias: quid autem, & quibus verbis in Adversariis meis adnotaverim, hîc apponam, ut tibi demonstrem Orientaliorem fuisse fixam priùs invisam,quam ego in illâ delineatione,quam tibi transmisi, cum ♏ notavi, non Iovialem, uti existimas, *Die 2. Septembris horâ 10. min. 0. Orientalis vicinior habebat latitudinem Borealem,eratq;omnium minima:reliquæ splendidissimæ.Intercapedines inter ipsas, & Iovem erant æquales,nempe unîus, & dimidii minuti:præter illam Orientaliorem, quæ à Iove min. 13. & ampliùs distabat: num hîc fluvii* (lego, *nam hunc fuisse*) *Saturnum ex Iovialibus,vix credibile:ante 4.enim dies* (*die nimirùm 29.Augusti*) *Saturnus* (nempe, *Iovialis*) *intermedius erat in Occasum,nam tam ingens spatium in istis 4.diebus peragrare non potuit.*Hæc ex Observatis meis. &c.] Posteà progreditur, ostenditq;Orientaliorem illam fuisse fixam: additq; [Quod, & ipsemet deprehendes, si motum Iovis collationaveris cum illâ Fixâ ♏ in meâ delineatione Fixarum:ita ut verissimum Stellam illam Orientalem remotiorem,quam die 2.Septembr. observasti, non fuisse Medicæam, sed Fixam: unam ex illis, quas Reverend.P.Antonius Maria de Rheitâ pro Errone habuit.] Et quidem cum intra pauca minuta motum, & tempus Medicæorum exploratum habeamus, auderem dicere graviùs erravisse Gassendum,cùm Fixam habuit pro Medicæâ: quam Rheitam, cùm Fixam novum esse Satellitem existimavit. At Rheita *in Radio Sydereo-Mystico*,adhuc negat fuisse Fixas, quas pro Satellitibus novis adsumpsit: &, quia hodie apud Iovem non extant,novos fuisse Cometulas asserit: & apud Iovem volitasse.

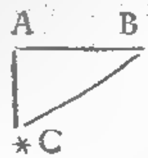
NOTA II.

An, & quæ ex comparatione Iovis, (aut cujuscumq; alîus Planetæ) ad Fixas utilitas inferatur?

❀Num.XCVII.

VT diametrum Iovis determinet, hanc viam fuit D.Ioannes Hodierna ingressus.

15 Iunii ♃ Gr.	16 54'.♏	
18	16 48 ♏	
Differentia	6	



Anno Domini 1653. die Iunii 15. (quæ fuit Dominica) mane, observavit Stellulam C infra Iovem quinque ab ipso modulis, seu diametris Iovialibus distantem. Linea AB. erat Satellitum: & linea CA, illam dividebat normaliter. Ergo eadem erat Stellulæ, & Iovis longitudo, vel saltem differentia sensibilis esse non poterat. Die verò 18. mane, eâdem horâ regressus fuerat Iuppiter ab A in B.& Stellula fixa remanebat in C, & distabat à Iove 12.modulis, ergo à Iovis centro priùs constituto in A, distabat Stellula C priùs 5=5.mod.& posteà à centro constituto in B.12=5.modulis.

Radix CA	5=5	□	30=25.
Radix CB	12=5	□	156=25
Differentia		□	126=00

Et quadri 126=00. Radix quadrata est 11=25. seu $11\frac{1}{4}$. & tot sunt moduli inter A & B, qui sôluti in quadrantes, erunt 45.

Nunc transeamus ad motum Iovis. Ex Montebruni Ephemeri, quæ ad Lansbergii Tabulas fuit collimata; illo Iuppiter triduo per 6.min. regressus est. Ergo 6. minuta, vel 360. secund. & 45. quadrantes moduli sunt æqualia.

Porrò 360.sec.per 45.divisa, relinquunt 8. quæ per 8.multiplicata faciunt 32.Ergo non erat major Iuppiter, quàm 32''.in illo loco. Erat autem apud ipsum perigeium epicycli, quod subiturus erat die 3. Augusti in gr. 12. 34'.♒: & 32. grad. à perigeio Eccentrici removebatur. Erat igitur Terræ valde vicinus.

Sequutus sum Methodũ Hodiernę, non numeros: nam ego concessi Iovi loca, quæ ipsi Montebrunus adsignat; at Hodierna nescio, cur die 15.in grad.16.55'.♏:& die 18.in gr. 16.48'.Iovem collocat: & ideò colligit lineã AB.esse minut.7. seu sec. 420=00. quæ per 11=25.dividentur, ut conspicis.

1	01125	42000	
2	02250	03375	3
3	03375	925	
4	04500	09000	8
5	05625	250	
6	06750		
7	07875		
8	09000	$38\frac{250}{1125}$	
9	10125		
10	11250		

Ergo ex hoc Iuppiter computu, 0'.38''. 11'''.in diametro suâ complecteretur.

Ricciolus, & Grimaldus definiunt diametrum Iovis maximam 1'.8.''46''': mediam 0'.49''.46''': minimam 0'.38''. 18''': & tamen ex Hodiernâ ego ubi erat fere maxima, non nisi 32''.aut ad summum 38''.mensus sum. Rheita ponit 3'.0'':& cum Wrstisio Maginus 11'.0'': Vbi mirari horum oculos debeas, nimis enim exorbitant:& illîus negligentiam; habebat enim bonos tubos, potuissetq; propiùs veritatem attingere, si curâ convenientè observasset.

Aliis modis possumus Iovis metiri diametrum:&, si illa bene præcognoscatur, ex modulis, quos percurrit; inferre poterimus velocitatem. Nam, si tribus diebus Iuppiter peregit lineam AB.& hęc est modulorũ 11=25. & in modulo clauduntur 32''. Computus fiet hoc modo. Numerum 32.scribe; & postscribe; & summa A, dabit numerum resultantem ex multiplicatione per 11. Si modulus continet 32''. moduli quadrans continebit 8''. ut in B, & A, & B simul sumpta, dabunt C, quę per 60.divisa, relinquunt 6.min.& tanta est linea AB, seu iter, quod Iuppiter peregit triduò.

32	
32	
352	A
8	B
360	C

Pla-

Placet addere tres curiosas D. Ioannis Hodierna, Archipresbyteri Palmensis, Astronomi celeberrimi Epistolas (quarum Nobis una, Duci Palmensi altera, ultima Christiano Hugenio inscribitur) in quibus Protei Cœlestis (sic Saturnum vocat) vertigines, librationes, loca, transfigurationesque ingeniosè describit.

D. Ioannis Hodierna ad Authorem.
EPISTOLA IX.

De Saturni Satellite ab Hugenio detecto. Tubus Hodiernæ qualis? An Fontana Satellites Saturni viderit? An Medicææ Stellæ sint plures, quàm quatuor? An Mars habeat Satellites? Sæculum Crystallinum. Hugenii Griphus. Cur ciphris utantur Authores? Hodiernæ Griphus. Corporis Saturnii descriptio. An habeat tres Stellas? An sit rotundus? An ejus inaures sint Æquatori parallela? Ejus libratio, absides, nodi. Cur interdum sphæricus, & interdum ellipticus, seu ovalis appareat? Quot diebus suam periodum compleat? Ejus magnitudo visa: metamorphoses. Observationibus Galilei, Fontanæ, Zucchii, Gassendi, Hevelii, &c. Hodierna consonat. An globuli, qui Saturno adhærent, sint æquales? An ejus maculæ mutentur, & cur? An propriam habeat lucem, aut illuminetur à Sole? De ejus colore. An cum figurâ influxum mutet? An sit semper malignus? Vbinam contingant singula ipsius transfigurationes?

Num. XCVIII.

NOvam, quam *Hugenius Hagæ* ex Hollādiâ *Lunam Saturni Comitem*, die 25. Martii præcedentis Anni 1655. primus omnium detexit; meo nunquam hucusq; Optico Tubo excernere, potui, ob nimiā fortasse illius tenuitatem, quam facilè diffugiat. Nam sicuti ex ipsius Hugenii verbis colligimus, species ejus visibilis non nisi magnis, & eximiis Telescopiis, quinquagies, in diametro saltem ad visum exaucta, videri poterit: At meus vicies tantum visibilium diametros Tubus expandit. Sed miror, unde fieri potuerit, ut etiam *Romæ*, ubi insignia triginta, vel quadriginta palmorum, ab Artifice summo *Eustachio de Divinis*, mirifica Teloscopia conduntur; nondum tamen, uti perhibes; eadem Luna detecta fuerit. Crederim hanc unam esse ex illis, quas Neapoli olim *Franciscus Fontana*, in tract. 7. cap. 1. suarum Cælestium observationum, apud Saturnum se deprehendisse, insinuat: quod si *Fontana* suo palmorum 22. Lunam istam excernere potuit, multò faciliùs Romæ, ubi Saturnus acronychus evaserit, visendam spero. Sed interim equidem non despero: nam, ubi à magno Hetruriæ Duce Telescopium optimum, ob suam liberalitatem impetravero, non solùm Lunam istam, quam *Hugenius* detexit; sed & quas *Renatus de Chartes*, juxta Iovem, cum ipsis *Medicæis* colludentes, suis mirificis Telescopiis excernere potuit, fortasse prospicere non diffido; ut etiam præcisioribus numeris *Medicæorum Periodos*, & Circuitiones explicare possim: ut ob id Celsitudinem tanti Principis, ut me adjuvet, exoro. Neque enim Mavortis sydus prorsus à comitivâ denudatum crederim; quin suos latentes Comites perstringat; multò plures enim Stellæ, cùm errones, tùm & inerrantes Cælum complent, quàm quæ mortalium oculis excerni poterunt.

Quid ni? Vir in omni genere doctrinarum circumspectissimè? nonne Sœculum istud, in quo nos Deo optimo annuente vivimus, *SOECVLVM CRYSTALLINVM*, optimo jure dicendum erit? in quo Mortales quidem cristalli lentibus muniti cum Cælo pugnant, & Stellas, victores, capiunt! Admiranda quidem, & abditissima Naturæ sacramenta in dies propalantur, quousque verissimum Systema Mundi non lateat; & nos beati, (& qui rerum Cælestium studiosi fuerint) ubi (summo rerum omnium annuente Creatore) adhuc victuri simus, reputandi erimus: *Felices Posteri, ò Posteri feliciores eritis*, quibus hæc videre contigerit.

Quod autem *Hugenius* suis præmisis literis, summam *Saturnii Systematis* designans, eo adhibito Gripho consignari.

aaaaaaa. ccccc. d. eeeee. g. h. iiiiiii. llll. mmm. nnnnnnnnn. oooo. pp. q. rr. s. ttttt. uuuuu.

Sententiam, scilicet, ipsius ea verborum

Pe-

Periodo claudi, quæ hiſce elementis Alphabeticis adamuſſim exprimatur, idque ideo ſe propoſuiſſe, ut ſiquis interim *Saturni Syſtema* ſe quoque excogitaſſe cenſeat, ſpatium temporis habeat ad expromendum illud; nè poſtmodum, videlicet, à nobis ille, (qui ſententiam ſuam jam præmiſſo Gripho, tanquã ſigillo clauſerit) neque nos ab illo, (quia mentem ipſius *Hugenii* ciphris hiſce latentem, interpretare nequivimus) mutuari dicamur; neque enim poſſibile videtur, ut quiſpiam igenio pollens, ex hiſce elementis numero 62. mentem Auctoris reconditam haurire ſibi poſſit, ſicuti neque meam: de eodem *Saturni Syſtemate*, ſententiam ex hiſce elementis numero 67. extrahere poterit, niſi equidem explicarem, videlicet.

A B C D E F G I L M N O P Q R S T V.
8. 2. 5. 1. 4. 1. 1. 10. 5. 3. 3. 3. 3. 1. 3. 4. 4. 6.

Mole unica: Figura elliptica: binis maculis obducta, Aequatoris Planum reſpicit.

Cùm igitur equidem unus inter illos adnumerandus videar, qui modò ab *Hugenio* citantur, ut ſuum quique *Saturni Syſtema*, quod mente perceperint, explicare, vel publico Iuri committere debeant, antequam ſuum ipſe præmittat, & interim *Tu vir egregie*, tanquam Internuncius, ipſius Hugenii literas citatorias ad me mittere dignatus es. En igitur meum; quod *Vrania mea* dictante, *Saturni Syſtema* excogitaveram, ad te mitto, dono, dedico, & conſecro. Tu igitur, qui ſtudioſorum *Coryphaeus* es, qualecunque illud ſit, æquo animo acceptare dignaberis, ut poſtmodum, ubi Hugenianum prodierit, videas, an cum eo conveniat, anne quomodolibet, diſſideat, & ſiquid abſonum in meum irrepſerit, aut deleas, aut corrigas; illudque tui ſplendoris jubare illuſtrare velis. Nam ita mea res fert.

Saturnus quamuis; veluti *magnus Cæli Proteus* Triceps, veluti *Cæli Cerberus* appareat, & ſeipſum in varias figuras efformet: ſimplex tamen exiſtit, Moles ejus unica invariabiliter in ſuâ ſoliditate perſeverat, non tamen, ſicuti & reliqua Cæli corpora, *Globi rotunditate gaudet*, ſed ellipticam, ſeu oviformem figuram ſimulat, qua Ovum Gallinaceum repræſentat, vel oleæ, Pruni, aut Palmæ fructus ſimilitudinem exprimit corporis ejus ambitus maculoſus, Lunæ vultum, ubi Oceani gurgites in terris repræſentat, quarum duæ nobis perſpicuæ coæquales, & conſimiles in diſpoſitione cernuntur, quæ mirum immodum ſpeculantium ingenia, figura, & macularum diſpoſitio, detorſit, & terruit; ut nemo auſus fuerit hucuſque, quid illæ ſint collaterales umbroſitates, exponere. Nam dari Cæleſte corpus à rotunditate in longitudinem deductum, inſolentiſſimum eſt; non tamen impoſſibile; Nam, ſi motu gyrativo teneri neceſſe ſit, motus fiet ſuper Axem longitudinis conſtantiſſimam, uti fieri videtur in Saturno.

Nam *Saturniæ molis* in cælo ſitus, ac diſpoſitio talis eſſe videtur, ut ea pendeat in Æthere fluidiſſimo, & Axis illius, bis Anno quolibet, perpendiculariter à vertice in terram cadat. Hæc duo verticalia puncta inſinuantur à Plano quodam juxta Æquatorem, quod Terræ concentricum ſit, cui Plano Saturni Axem perpetuò parallelum fieri contingit. Porrò Saturni Moles ſupra Axem conſtantiſſimum motu libramentali interim circumducitur.

Nullam tamen Planum iſtud libramenti, cum Æquatore cognationem habet, neque cum Apogeio, aut Perigeio: neque cum Nodis, aut Saturni limitibus. Nam limites in fine Anni labentis 1656. ſub grad. 21. 10. ♎, & ♈. Nodi vero, Boreus ſub grad. 21. 10. ♋, Auſtrinus ſub grad. 21. 10. ♑, præterea *Apogeium Saturni* hodie ſub grad. 27. 44. ♐. *Perigeium* ſub grad. 27. 44. ♊.

Sed *Planum Libramenti* ſui in gr. XXI. ♍, & ♓ incidit.

His igitur ità præmiſſis, & admiſſis, neceſſarium fieri contingit, ut quoties Saturni corpus, *motu libramentali* per ſuam ſphæram circumductum, incidit ſub gradu XXI. ſignorum ♍, & ♓, toties rotundum, ac ſolitarium appareat; nam tunc Radius viſionis cum Axe longitudinis ejus adamuſſim coïncidit, neque citrà hos limites ad quinque gradus hinc inde quiſpiam rotunditate perſpicuum Saturnum proſpicere poterit.

Nam poſtmodum eo recedente ab ipſo *Libramenti Plano*, à quo oculus noſter nunquam recedit, vertices longitudinis ejus hinc inde è lateribus videri incipiunt, & frontales partes in longitudinem extendi: tali pacto quidem, ut Saturno pertingente *maximas digreſſiones* hinc, inde *à Plano libramenti*, quoties attingit gradum 21. Signorum ♐ & ♊, toties univerſa longitudo, & Phaſis conſpi-

fiat. Nam tunc Radius visionis perpendiculariter incidit in Axem illius adamussim.

Et cùm Saturniæ Revolutionis Periodus constet diebus 10794. oportet, ut singulis diebus 2699. quibus ipse circuli quadrantem percurrit, (videlicet singulis septenis Annis, & Mensibus quatuor, & ferè dimidio) omnes, ac singulæ transfigurationes in Saturno attendantur.

Porrò augmentum longitudinis, vel decrementum, acceleratissimum iuxta *Planum Libramenti*, tardissimum verò in *maximis Recessibus* fieri contingit, ità ut Phasium transmutatio: juxta Planum sub sign. ♍ & ♎, vel sub sign. ♓ & ♈. pateat ad paucos menses: in maximis vero recessibus sub signis ♐, ♑, vel ♊ & ♋. lateat ad plures Annos.

Nam extensionis motus in apparentem longitudinem, Analogiam declinationis punctorum Eclipticæ ab Æquatore, adamussim vēdicat. Data enim Saturniæ molis apparente longitudine maxima sub Perigeio, & in Solis diametro, secundorum 77. (ut equidem deprehendi,) quorum lucidus discus 30. subtendat, & recessus alteruter subtendat 23. 30. totidem secunda videlicet, quot gradus declinationis: æqualibus numeris, pro recessu, vel accessu, augetur, vel minuitur.

Hinc fieri contingit, ut *Saturnus*, dum à *Plano sui libramenti* elongatur per Arcum Graduum 12. 15'. quantum de Eclipticâ absolvit in uno anno, elongationis augmentum utrinque secundorum quinque fieri contingit, quantum non fit in tribus annis per Arcum Graduum 37. juxta maximas digressiones: ut practicè mihi deprehensum fuit, ut qui Saturnum observare cœpi à Calendis Aprilis 1646. dum ipse Tauri signum ingrederetur, usq; ad Annum 1653. per septennium, & vix longitudine, & figurâ fuit immutatus. Sed ab anno 1654. ad finem hujus anni labentis 1656. quo hæc scribo Calendis Decembris, in varias figuras transformari Saturnus mihi visus fuit: jamque à Calendis Septembris quousque rotunditatem referre visus est, Lucis jubar, veluti digitus hinc inde de sub disco lucido emergit, & in dies elongatur: hosce, quos veluti Globulos tenuissimos Saturni Comites dixeris, nisi accuratè prospexeris: reipsa tamen sunt veluti ambitus Lucidi Peninsularum inter umbrosos Gurgites, per Isthmos, pendentes.

Non-nè, Vir Scientissime, tibi hæc mea dictamina placent? Perge modò igitur, & singulas Virorum illustrium Observationes cœlitùs deprehensas examina, ac perpende, an hæc ita se habeant?

In primis *Galilæus Galilæi* Calendis Iunii 1612. Saturnum sub grad. 18. Piscium Triformem, videlicet, cum duobus sibi cohærentibus orbiculis vidit. Postmodùm Calendis Septemb. solitarium reperit, eo peragrante grad. 15. ejusdem signi, erat autem Retrogradus, tunc in medio suæ Retrogradationis erat, atque ideò pauciores gradus in primâ observatione, quàm in secundâ obtinere visus est; non motu medio, quo digressiones ejus computandæ veniunt, accedens proximè ad Planum libramenti.

Secundò *Franciscus Fontana* Neapoli nocte diei 20. Iunii 1630. deprehendit Saturnum subingredientem, & egredientem de sub Lunæ disco, cum duabus Pilulis sibi cohærentibus, erat autem sub gr. 17. ♎, quamobrem ab eodem Plano jam recesserat, & ideò solitarium, ac rotundum videre non potuit.

Tertiò Anno 1640. die 23. Maji, *P. Nicolaus Zucchius* S. I. Neapoli Saturnum sub gr. 1. Piscium cum duobus comitibus curcubitæ, aut piri grandioris figuram sibi adeptis, ut refert *Auctor Almagesti novi*, tunc erat accedens ad idem Planum, quod Anno 1642. postmodùm attigit.

Quartò *Petrus Gassendus*, ut refert idem Auctor *cap. 2. sect. 1. lib. 7. Almag. novi*, cum Saturnum perpetuò cum ansulis observasset à Iunio mense 1633. ad finem Anni 1638. (eo videlicet peragrante signa ♐, ♑, ad initium ♒) postmodùm Anno 1642. sub Augusti initium, dum grad. 21. ♓ illustraret sine ansulis reperit, neque ampliùs deinde usque ad Febr. dimidium anni subsequentis 1643. Saturnum cum ansulis videre potuit; quia nondum signum Piscium superaverat: erat enim adhuc sub grad. 25. ♓, ubi notandum venit, quod in utrâque *Gassendii* observatione Saturnus videbatur sub eumdem gradum ferè, sed apparenti motu medio tamen, & æquali motu, in primâ vix graduum 20. superaverat: in secundâ grad. 27. ejusdem signi transfigerat: quod si *Gassendus*, post ortum Saturni heliacum Calendis Maji 1643. suas observationes secundasset, Planetam cum sibi

 bi

bi anſulis enaſcentibus ſub gr.3.♈ deprehendiſſet.

Quintò eumdem Saturnum eodem Anno 1642. Septembri, & Octobri *Hevelius* planè rotũdum vidit,uti perhibet idem Auctor.

Sextò præterea toto hoc Anno labente 1656. *Saturnus rotundus, ac tornatilis* mihi viſus eſt, uſque ad ortum ipſius heliacum, circa medium Octobris, eo ſubingrediente ſignum Libræ, quando tenuiſſimos quoſdam veluti Radios utrinque è lateribus vibrare mihi viſus eſt; ac deindè in dies veluti digiti de ſub diſco lucido, umbratiles prominere viſentur, non enim globuli ſunt rotunditate conſpicui, neq;ſibi invicem coæquales, prout etiam anno præcedenti 1655. animadverti, & in dies obſervo orientalem. Globulum occidentali minorem eſſe.

Cùm igitur *Saturnus* ſolitarius videri cœperit ſub grad.16.♍, & videri cœperit ſub grad. 27. ejuſdem ſigni, jubatus, neceſſariò planum ejus libramenti incidit ſub grad.21. circiter. Hæ meæ tamen deprehenſiones rudi Mercurio exhibitæ, poſtmodùm, per accuratiores obſervationes, præciſioribus numeris elimandæ veniunt: ſufficit modò viam indicaſſe,qua phœnomena Saturni ſalvari poſſint.

Sed interim hæc meditantibus, difficultates nonnullæ ſuboriri poterunt. Nam, undè fieri contingit, inquies, ut ubi Saturnus in planum ſui libramenti inciderit ſub gr.21.♍, & ♓ rotundus appareat, & diſcus ejus totus lucidus, & immaculatus videatur. Vnde fit namque, ut macula inferioris hemiſphœrii, quæ neceſſariò ad nos vertitur,vultum illîus non deturpat, ſed ubique lucidus apparet?

An, quia tunc margines Areæ verticalis, quæ tunc directè oculo apponitur, æquè lucida eſt, ac media Saturni zona: curvitas autem illîus parabolica eſt,& margines lucidæ, depreſſiores macularum areas abſcondunt,ut eas excernere nequeamus; ob id Saturni diſcus tunc rotundus, ac lucidus apparet.

Supereſt, ut apparentem *Saturni magnitudinem, longitudinem* videlicet, & *latitudinem, & macularum quoq;mole conſideremus*. *Lumen* etiam, *& colorem*, quem Stella Saturni refert, &, an etiam *Proteus iſte cœleſtis*, in ſuis transfigurationibus, *effectus cauſalitates*, in hæc poſſibilia, differenter impendat?

Quoad primũ igitur. Anno Domini 1647. menſe Novembri, totis viribus incumbui, ut deprehenderem apparentem Saturni *figuram, longitudinem, & ipſius latitudinem*, variis, ac diverſis rationibus, (quas longum eſſet explicare) quibus in eam ſententiam deveni, ut *univerſa longitudo Saturni* apparens tunc, ſub grad.30.♉ in diametro Solis conſtituti,*prope Perigeium*,ſubtenderet ſecunda 70. propemodùm. *Latitudo* verò ad *longitudinem* viſa eſt habere proportionem ſubſeſquialteram; & ita diameter medii, ac lucidi diſci, ſubtendere ſecunda 28. uterq; verò exceſſus longitudinis, utrinque, ſubtendere ſecunda 21.quorum 11.macularum latitudines,ſeu zonæ umbroſę præſtringerent,& ſec. 10. extremæ zonæ lucidæ: anſularum verò crura, quæ poſtremas regiones lucidas cum diſco medio complectuntur, & maculas eliminant, ſecunda 3. proximè ſubtendere videbantur.

Quoad ſecundum. *Zona Saturni media, ſeu intimus diſcus* ſplendidior ſemper apparet *Zonis extremis*, ſeu circumpolaribus, quamvis contrarium ſimulet *Schirleus* ſuis machinamentis, & adeò mutuum Solis lumen Saturnus vibrat, ut parum Iovis ſplendori cedat, ita ut nonnulli Viri illuſtres conſiderantes eximiam ejus à Sole diſtantiam, in eam ſententiam inciderint, ut *Saturnus innata ſibi luce ſplendeat*: at implicat, maculas habere; uti Luna, & intrinſecam lucem; ideò dicendum eſt Saturni molẽ, talem habere partium ſuperficialium diſpoſitionem, ac paries calce, gypſo, aut ceruſſa linitus, quà Solis radios inhauriens mirum in modum poſſit multiplicare. Nam, & ubi Terræ ſolùm nive conſperſum fuerit, etiam de nocte, ad tenuiſſimum Stellarum lumen ſplendet, ac ſi in Cœli medio Luna plena Terræ ſolùm illud illuminaret. Porrò zonæ Saturni verticales hebetiores apparent (præſertim, ubi medio diſco cohærere videntur) quatenus maculis perturbantur.

Luminis proindè color non plumbeus,vel ſuboſcurus, verùm ſubflavus Paleæ colori ſimilis videtur; quo *Saturnus* Algomeiſæ, ſeu *Caniculæ* colorem ſimulat, & quamvis lux ejus hebes, & poſitiva ſit, Stellæ cujuſvis ordinis præcipui magnitudinem viſam excedit. Die 7. Septembris 1642. dum Saturnus ſub grad.23.♓ rotundus eſſet, juxta Iovem, & uterque acronychus,equidem utriuſque magni-

gnitudinem visam ad invicem comparando, visus est Iovis discus, nudo oculo dimensus, ter Saturni discum in suâ diametro complecti.

Sed postremò quærendum sit, an Saturni causalitas in terris, cum ipsâ specie apparente permutetur; ità quidem, ut effectus analogiam causę operantis subsequantur? & effectus difformes cum difformitate ipsius, in hæc possibilia inducat. Nonnè ità fieri assertivè dixeris, vir circumspectissime? Ergo, quò magis in longitudinem productus, & maculis majoribus implicitus Saturni vultus fuerit, eo obscuriores, ac turbolentiores effectus inducat, necessarium erit: nam, ubi rotundus, ac lucidus fuerit ejus discus, simpliciores, & clariores effectus producturus erit. Porrò in meâ nativitate Saturnus grad. 15. 20. ♍ retrogradus, apparenti motu: cùm tamen grad. 20. motu medio obtineret; quare cum ipso libramenti plano coïncidens, totus lucidus, ac rotundus hemisphœrii culmen, trigono Iovis irroratus, illustrabat; & semper innoxius mihi fuit.

Similiter unusquisque, vel Astrologus ex hisce principiis à nobis traditis, de figurâ Saturni, sub dato temporis momento, pro libitu conjicere, & de causalitatibus ejus, à posteriori, primùm, deindè, à priori etiam, vaticinia proferre, si libeat, poterit.

Nam ultimæ signorum ♍ & ♓ partes Saturnum referunt rotundum.

Signa immediata, videlicet ♎ & ♈ Saturnum duobus globulis concomitatum referunt.

Signa ♏, ♉, & ♒ manubria, vel ansulas producunt.

Signa verò ♐, ♊, ♋, & ♑ crura complectentes maculas evidentissimas deducunt, & summam longitudinem Saturni exponunt.

Sed hæc obiter dicta sint, accuratissimis enim observationibus indigent, & indaginem diligentissimam disquirunt. Hæc modò, quæ de Saturni versionibus, ac systemate, ne ab *Hugenio* præoccuparentur; à me repentè fuerunt explicanda; ob id accuriori calamo, prę cisioribus numeris, & clarioribus eloquutionibus indigent. Tu, Vir Eruditissime, tuo splendore, quo fulges, tenebras, quas præmisi expellere, ac mei luminis tenuitatem supplere, dignaberis. Vale. Palmæ die, &c.

NOTÆ.

Num. XCIX.

PLacet aliqua scholia subjungere, quæ illa dilucident, quæ in præcedenti Epistolâ ab Hodiernâ dicuntur.

§. *Novam.*] Agit de Saturni Lunâ ab Hugenio detectâ: miraturque Eustachii Divinii Tubis illam observari non posse. Sed id intellige de illis, qui decem pedum sunt: quoniam elaboravit 30. & 40. pedibus longos, qui illam Saturni Lunam distinctissimè exhibent.

Martem suos habere Satellites, & Ioviales esse plures, quam opinatur Galilæus, suspicatur: & eum in suo sensu abundare permitto.

§. *Quod autem.*] Hugenii Griphum proponit, non dilucidat: at illum ipse Hugenius *in Systematis Saturnii pag.* 47. recludit, & exponit his verbis. *Annulo cingitur, tenui, plano, nusquam cohærente, ad Eclipticam inclinato.* In Gripho literæ carent ordine, & ideò vix, aut ne vix quidem, possunt intelligi. Majori arte, sed minori securitate Rheita *in Tract. de Telescopio Astronomico pag.* 356. secretum proponit his verbis.

Cqounauteuxoär--m deilcitnas-- oebrijegcutnat-- maumlptluemf-giuceät-- rujetreo--tceorltlioucma-- icnopnufnucstivomnis--suventro--utirtiraa-- occounlnaerxiaa-- oqbviaerctt nivum.

Has autem umbras ex nostræ Steganographiæ doctrinâ sic aliquando dilucidavimus.

Convexa quatuor dicta, meliùs objecta erigunt, multumq; amplificant: ritè verò tertium colloca in puncto confusionis. Erunt verò tria convexa ocularia, unum objectivum.

Lectio est alternativa: nam unam literam legit, & alteram negligit, & posteà neglectas resumit: Vox enim prima, *Cqounauteuxoar*, per alternationem dat *Convexa*, & omissæ literæ simul sumptæ, dant *quatuor*. Et sic in cæteris.

§. *Saturnus.*] Eum esse ovalem asserit: quam opinionem posteà Hevelius amplexus est, & pulcherrimis laminis dilucidavit.

Nec mirum videri debet illum esse ovalem, aut ellipticum: nam, si hoc semel ponatur, minus incredibile erit, Terram, aut etiam Lunam, ut nihil de aliis Planetis dicam, ovales esse: nam illa videtur longiorem diametrum in Mundi Polos dirigere: hæc au-

tem ad nos obvertere: majores enim librationes patiuntur maculæ, quam Eccentricitas, aut latitudo postulat.

§. *Nam Saturniæ.*] Vbi, quando, & quomodò mutet ille facies, exponit.

§. *Nam extensionis.*] Ejus magnitudinem visam metitur.

§. *Hinc fieri.*] Exponit, cur multis annis ille eamdem faciem retineat; & paucis eamdem pluries alteret, & immutet.

§. *Cùm igitur.*] De maculis Saturnii disputat: &, cur non appareant, quando obvertit nobis diametrum majorem, exponit.

§. *Quoad secundum.*] Saturnum esse corpus asperum, & impolitum: Telluri, Lunæ, & Syderibus simile: carere luce propriâ, & Solari splendore asseverat.

§. *Luminis.*] Cujus sit coloris, exponit: quoniam nudi oculi, & lentibus armati diversos colores in Planetis percipiunt.

§. *Postremò.*] Vt placeat Astrologis, inquirit, An cum figurâ effectus mutet? An semper sit malignus? An aliquando, aut aliquibus innoxius sit? Responderem Astrologiam Iudiciariam, & Medicinam esse duas Facultates possibiles; quæ tamen à sæculis multis quæsitæ inveniri non possunt. Tot enim in alterutrâ, causarum est examinandus concursus, ut vires humanæ conditionis superet, aliquid in his facultatibus evidenter cognoscere.

SCHOLION.

Num. C. *Lam.* 46.

FVit D. Ioannes Pironius Nobilis Florentinus, Imperatoribus Ferdinando II. & III. charus. Suberant illi omnes Architecti Militares, quos *Ingeniarios* vocant; & licèt tota die munitionibus struendis intenderet, noctu tamen Observationum Syderum delectabatur. Illas nobis jure amicitiæ liberalissimè communicabat: &, ne in scriniis nostris pereant, has nunc subjungimus.

Mense Augusto anni 1638. Florentiæ cùm Mars radio quadrato à Sole illuminaretur, duobus digitis, & semisse deficere à rotunditate observavit, ut Figura XXVI. repræsentat. Montem olim à Fontana visum, & descriptum non vidit: notavit autem umbræ cornua non pervenire ad diametrum: unde doctè collegit, plus quàm hemisphærium Martis Solaribus radiis illustrari.

Interfuit huic Observationi Serenissimus Hetruriæ Dux, & ut meliùs fieret, Tubum illum nobilissimum, quem speciali Galilæus diligentia formaverat, subministravit.

Sed, & Ioviales umbras, zonamque, prout die 20. Iulii anno 1640. per tubum Cæsareum perspexit, descripsit; easdemque in eadem Lam. XLVI. exhibet Figura XXVII.

In eadem etiam Lamina Figura XXVIII. videtur cum VIII. coincidere: & XXIX. cum IV. Sed nota obiter, in ea illum sententia fuisse, ut magna Saturni diametrus, quæ per Inaurium centra tenditur, esset parallela Eclipticæ, & non Æquinoctiali: cùm autem contrà Æquinoctiali, & non Eclipticæ D. Ioannes Hodierna, esse parallelam contendat.

Reperio in ejus literis nonnullas adhuc distantiarum, & longitudinum, aliquorum Planetarum Determinationes, ex quibus illas eligo, quæ Planetas Superiores concernunt.

Anno 1640. Iunii 20. hora decima post meridiem observavit Viennæ Diametros Planetarum hoc modo.

Erat diameter ♄	0′	30″		0′	34″
Erat diameter ♃	0	50		0	49
Et diameter ♂	0	41		0	43

Locus eorumdem in Zodiaco.

Saturni	29	19′	♒
Iovis	29	48	♐
Martis	4	4	♓
Solis	28	24	♋

Posui duas diametrorum magnitudines: alteram (primam) observationi diei 20. alteram (posteriorem) observationi diei 21. ejusdem mensis correspondentem. In Saturno globum intermedium metitur. In Iove visæ sunt maculæ.

Distantias Planetarum, tum à seipsis, tum à fixis, multas accuratè à D. Pironio observatas reperio. Aliquas summa brevitate subscribo.

Anno 1647. Ianuarii 17. hor. 6. 30′. post meridiem Viennæ, observavit distantiam inter Martem, & Iovem grad. 3. 55′. & erat orientem versus Mars altior Iove. Sub idem momentum exibat à corpore Ioviali Satelles Medicæus *a*, (& erat, ut puto, qui Iovi proximus) & pergebat per inferiorem orbis partem, nam contra signorum successionem vehebatur, & erat valde velox. Satelles *b* erat etiam orientalis, & aberat per diametrum Iovis à primo. Et *c* etiam orientalis longè aberat: & *d* occidentalis etiam longè. [Numeros exactiùs non posuit.] Angulus ABC erat nonnihil minor recto.

Die 21. Ianuarii hora 5. 30′. post meridiem distabat Mars à Iove gr. 3. 40′. & angulus ABC videbatur exactè rectus. Sub illud ergo tempus celebrabatur horum Planetarum Conjunctio.

Anno 1643. Ianuar. 23. hor. 9. post meridiem observavit Viennæ distantiam Martis, & Iovis grad. 3. 34′. Et eadem nocte sub horam 11. has distantias.

Iovis, & Reguli	21	20′
Iovis, & Algomeriæ	20	41
Martis, & Reguli	21	50
Martis, & Algomeriæ	23	40

Hac eadem nocte angulus ABC erat satis apparenter obtusus.

Sed & anno 1647. Ianuarii 25. hor. 6. post meridiem observaverat Viennæ Pironius distantiam Iovis, & Martis gr. 3. 42′. Erant hora octava inter

Iovem, & Canem majorem	20	37′
Iovem, & Regulum	21	13
Martem, & Canem majorem	23	32
Martem, & Regulum	22	25

Inter Iovem, & Arcturum, aut etiam Aristam, hæ fuerunt per Sextantem Tychonicum observatæ distantiæ. Anno 1649. Martii 22. hor. 10. 0. post meridiem distabat Iuppiter

Ab Arcturo	gr.	32	25′
Ab Arista	gr.	14	42

Et calculus, hos numeros jubebat supponi.

	Longitudo.				Latitudo.			
Arcturi	19	20′	30″	♎	31	2′	30″	B
Aristæ	18	57	0	♎	1	59	0	A

Martii 23. hora 10. post meridiem erat distantia

Iovis, & Arcturi	gr.	22	45′
Iovis, & Aristæ		14	47
Arcturi, & Aristæ		33	2

Et quidem tantam inter Arcturum, & Aristam ex Tychonis Observationibus distantiam collegit Henricus Gallus. Vide Ricciolum *in Almagesto Novo lib. 6. cap. 10. pag.* 430. *a*. Ergo D. Pironius Tychonicis Organis bene utebatur. Sed & *pag.* 426. *b* eamdem distantiam Ricciolus se invenisse testatur.

Ejusdem

Ejusdem D. Ioannis Hodierna ad Illustrissimum, & Excellentissimum Dominum D. Iulium de Caro, & Thomasiis, Palmæ Ducem, &c.

EPISTOLA X.

Figuram Saturni describit. Veterum de Lunaribus maculis opinio. Ubi, & cur rotundus, ovalis, & in tres globos distinctus Saturnus appareat? Observatio Conjunctionis Saturni cum Stellâ in priori pede Geminorum. Item cum illâ, quæ dicitur Calx pedis præcedentis Geminorum. Item cum illâ, quæ splendet in ventre Geminorum. An Saturni Theorica, an potiùs Stellarum Catalogus debeat corrigi?

Num. CI.

IVbes, Domine mi Dux Palmę solertissime, in studiosorum gratiam, & ad rerum dicendarum facilem intelligẽtiam, in Systemate Saturnio, & Phasiũ schemata, quæ nobis hucusque deprehensa sunt, me superaddere. En igitur ad id sedulò præstandum rerum cælestium studiosis, te excitante, propero. In primis igitur Methodũ tradã, qua facilè Saturni figura oviformis exprimi possit, videlicet:

Saturni Figuram apparentem in signis Tropicis adamussim delineare.

Num. CII. *Lamin.* 44. *Figur.* 17.

ESto diameter Circuli cujusvis datæ longitudinis, ACE in 4. æquales partes distincta, AB. BC. CD. DE. & DE. mox superaddantur hinc inde, tres ejusdem magnitudinis: hinc AG: illinc EF. jam prodibit universa longitudo FG, ad AE, medium discum, dupla sesquialtera, videlicet, ut $1\frac{1}{2}$ ad 1.

Dividatur excessus uterque AG, & EF. bifariam, in H, & in I. mox aperto circino, à puncto A in H. hinc, vel ab E in I illinc, circundantur Circuli Trientes, IHK circa punctum A: & LIM, circa punctum E. Trientes quoque PGQ, circa punctum H: & NFO, circa punctum I: per extrema puncta longitudinis, hinc G; illinc F. mox ducatur perpendicularis ad centrum C, & accepta Diametri longitudine RS, vel AE, abscindatur æquale spatium de perpendiculari producta, illinc RT, isthinc SV. deinde stabilito circini pede, & aperto reliquo ad utrasque trientium extremitates; à puncto T perpendicularis ipsius TCV, conjungantur KM, & QO: deinde similiter, stabilito circini pede in V puncto, conjungantur, & reliqua eorumdem trientium extremitates IL, & P.N: & jam hisce peractis exhibebitur adamussim Saturni figura oviformis. Nam, ubi intimæ semilunulæ atramento denigrentur, videlicet IHK, ad A, hinc: & LIM, ad E: illinc, umbrosas Regiones in vultu Saturni adamussim reprę sentabunt. Residuæ verò erunt partes lucidæ, quæ tamen apparenti magnitudine, & figurâ, successivè immutantur.

Nam, ubi juxta Tropicos, videlicet in ultimo decano signorum ♊, vel ♐, aut in primo signorum ♋, vel ♑. Saturni vultum frontaliter prospicimus, zonæ polares, seu externæ, ac lucidæ. PGQH. & NFOI. à figurâ parabolicâ, in sphæralem expanduntur: ita ut ansulas referant, nam, & internæ umbrosæ Regiones in majorem longitudinem producuntur, apparent verò nigerrimæ; & ob id nullam includere superficiei convexitatem, sed veluti cavernarum concavitates; quales Lunę maculas, ante usum Telescopii Antiqui esse putabant; cum tamen, (veluti Marium, & Gurgitum superficies in Terris) Lunares maculæ, ipsius Lunaris Globi competentem curvitatem sibi admittere, evidentissimè pateat: sicuti etiam de Maculâ Martis manifestatur, juxta ipsius ad Solem quadraturas: ergo, & de Saturno idem erit asserendum.

Porrò, ubi deinde Saturnus à maximis recessibus elongatur, & ad Planum sui libramenti accedit, Regiones circumpolares coarctari videntur, & successivè conglobari, & crura proinde extenuari: maculæ verò cõtrahi: ità ut juxta Æquatorem, contractis maculis, postremæ Regiones Globositates reprę sentent, vel tanquam Pilulæ cohęrentes appareant: quatenus, videlicet, Saturnii vultus, fron-

frontales partes, paulatim à Radio perpendiculari visionis declinantes? invertãtur: nescio, an in partes dorsales convertantur: anne interim novæ maculæ appareant, quarum obiectum, tanquam per isthmos postremæ partes, veluti peninsulæ pendentes, Globulorum cohęrentium species referant.

Quamobrem harum transfigurationum causas, illis explicãdas commisimus, qui optimis Telescopiis freti accuratioribus deprehensionibus incumbere poterunt, & præcisioribus numeris Provinciam hanc definire lubeat.

1 Deprehensio conjunctionis Stellæ Saturni cum fixâ, in priori pede præcedentis Geminorum, die 29. Aug. 1649.

Num. CIII.

ANno Domini 1649. Noctibus dierum 26. 27. 28. & 29. Augusti, circa deprehensionem applicationis Saturni ad Stellam fixam quartæ magnitudinis, (quæ splendet in priori pede antecedentis Geminorum) per opticum Tubum accuratissimè elaboravi; videns igitur nocte diei ♃ 26. Saturnum accedere paulatim ad Stellam, cœpi diligenter observare sequentibus noctibus accessum ejus: ob id nocte sequẽte, sub crepusculo matutino diei ♄ 28. videbatur Saturni centrum ad centrum Stellæ, & Axis longitudinis ejus (erat autem tunc longitudo Saturni maxima ferè, ita ut folium Lauri, vel Oleæ similitudinem referret) Apicem Trianguli æquicruris obtinere, cujus basi septem ferè Saturni longitudines subtenderet: proinde crastino die, sub Auroræ crepusculo, Triangulum æquicrurem Saturnus in D ad Stellam in A constituere videbatur. Postmodum nocte sequente diem ♄ 28. Augusti, hora 9. post Solis occasum, Sole illustrante grad. 6. 49. ♍. hora 15. 30. P.M. Saturni globus oviformis secundum sui longitudinem ad libellam cum Stella incidere videbatur, ita ut recta ab ipso Stellæ centro, ad Saturni centrum ducta; ad Axem illius, Angulos deinceps rectos produceret. Quam igitur Saturnii corporis Axis ad Æquinoctialem perpetuò parallelus persistat, & modo (cum Stella) ab ipso Cancri Tropico sit constitutus, ubi solstitiorum Colurus Eclipticæ longitudinem intersecat. Ideò necessarium est, ut etiam Axis Saturni ad eclipticam parallelus fiat, & consequenter, ubi Stella A ad Axem Saturni BC perpendiculariter incidat, in eâdem communi longitudine cum Saturno coincidat, oportet.

Porrò pes prior præcedentis Geminorum Anno Domini 1600. Tychoni datur sub gr. 27. 53′. II, cum latitudine gr. 0. 58′. Ad cujus longitudinẽ, si pro Annis 49. interlapsis, addantur scrup. 42. ad mentem ejusdem Brahei, prodibit Stellæ longitudo quæsita, ad Annum Domini 1649. sub grad. 28. 34′. II, & consequenter eadem numero erit Saturni longitudo hora 16. P.M. diei 28. Aug. 1649. albescente die ☉ 29. sed eâdẽ horâ ex Ephemeribus Argoli Saturni longitudo colligitur fuisse grad. 28. 50. cum excessu scrupulorum 16.

Quò verò ad latitudinem, introspiciens equidem per Telescopium spatium illud, quod inter fixam, & Saturnum intercipiebatur, (nam libero intuitu, vix Stellula à Saturni jubare discerni poterat, ob cohærentiam) eâdem horâ, duplex visum est ad spatium in Geminâ Stellâ, quæ in facie Tauri splendet cujusmodi intervallum, ex prævisis observationibus, scrup. 3′. 45″. subtendere videtur, & consequenter inter hanc Stellam, & Saturnum scrup. non plura octo intercessere necessarium erat.

Prætereà nocte sequente diem 29. albescente die ☉ 30. August. ubi Luna proximè accessit ad Stellam Geminam in facie Tauri; tunc equidem applicando Lunarem discum libero intuitu comprehensam ad spatium, quod inter hasce geminas interseritur, jam per opticum Tubum prospectum, ter Lunæ discum intercipere posse videbatur, ex quo mihi innotuit intervallum illud subtendere scrupula 4. cum dimidio, quandoquidem meus Tubus visibilium species in diametro vicies exauget, & consequenter spacium illud duplex, quod inter priorem pedem Geminorum, & Saturnum intercesserat, scrupula novem præcisè præoccupabat, quo arcu Saturnus meridionalior erat.

Stellæ verò fixæ latitudo Tychoni datur grad. 0. 58′. Austrina; & consequenter Saturni quæsita latitudo, erat gradus unius, & scrup. 7. Austrina. Quæ tamen Argolo supponitur gr. 1. 9′. duobus tantùm scrupulis observatam cœlitùs latitudinem excedens.

SCHO-

SCHOLION.

Num. CIV.

Non multùm ab hac observatione Ephemerides differunt, sed differunt.

Diff.	Long.		Latit.	*Diff.*
	28 50′	A	1 9′	
0 16′ <	28 34	O	1 7	> 0 2′
0 12 <	28 22	M	1 20	> 0 13

O. significat Observationem: A. Ephemerides Argoli, quæ Tychonicos respiciunt Numeros: M. Ephemerides Montebruni, quæ ex Philippi Lansbergii Tabulis derivantur.

Porrò longitudo Saturni observata inter utrasq; Ephemerides fuit: & latitudo observata, minor, quàm alterutræ Ephemerides exhibent.

Deprehensio applicationis Saturni ad fixam, qua dicitur Calx pedis præcedentis Geminorum, die 16. Octobr. 1649.

Num. CV.

A Die 8. ad 16. Octobris 1649. Saturnus jam stationarius in eodem Eclipticę pũcto persistere videbatur propè calcem pedis II, quæ est fixa tertiæ magnitudinis. Nondum tamen præcisè Stellæ longitudinem assequutus fuerat, quia Stellæ Radius nondum perpendiculariter, sed obliquè incidebat in Axẽ Saturniæ molis, videbatur autem Saturnus occidentalior, duobus diametris sui ipsius oviformis longitudinis, videlicet scrupulis tribus proximè. At meridionalior ipsa Stella minus, quam refert semidiameter Lunaris, videlicet scrup. 14.

Hæc Stella Anno Domini 1600. Tychoni datur sub grad. 29.44. II, cum latitudine gr. 0.55. Austrina, ubi igitur pro annis 49. elapsis addantur ejus longitudini scrup. 42. prodibit æquata longitudo sub grad. 0.26. ♋, cum eâdem latitudine scrup. 53. quam Saturnus excedebat in scrupulis 16. ut præcisiùs deprehendi sequentibus noctibus; videbatur enim Saturnus à Stellâ in Austrum elongari semidiametris ejusdem 13. quæ referunt quadrantem unius gradus. Ergo Saturni latitudo tunc erat unius grad. & min. 8. Longitudo vero minutis minus tribus, videlicet sub grad. 0. 23′. ♋. cum tamen ex ephemeridibus Argoli supponatur Saturnus fieri tunc stationarius sub gr. 0.41. ♋, cum latit. gr. 1.10. Australi.

Die 15. Octobr. 1649. Saturni situs in Eclipticâ datur, ex

Argoli Ephem. sub gr. 0.41′. ♋	*cum lat.* 1.10′.	
Deprehensione sub gr. 0.23. ♋	*cum lat.* 1. 8.	
Differentia excessus 0.18.	0. 2.	

SCHOLION.

Num. CVI.

Hic iterum longitudo est inter utrumque Authorem media, & minor utroque latitudo.

Diff.	Long.		Latitud.	*Diff.*
	0 41′	A	1 10′	
0 18′ <	0 23	O	1 8	> 0 2′
0 22 <	0 1	M	1 23	> 0 15

Differunt autem Argolus, & Montebrunus inter se: in longit. gr. 0.40′. & in latitud. gr. 0.13′.

Deprehensio applicationis ejusdem Planetæ ad fixam tertiæ magnitudinis, quæ splendet in ventre II *australis.*

Num. CVII.

Juxta noctis dimidium diei ♃ 24. præcedentis, Novembris 1650. deprehendi, per Telescopium, Saturnum accedentem ad Stellam tertiæ magnitudinis, quæ splendet in ventre sequentis II, quæ Tychoni, anno Domini 1600. designatur sub grad. 12.56′. ♋, cum latitud. 0.13′.30′′. A. Anno vero 1650. (additis 42. scrup.) sub grad. 13.38′. cum eâdem latitudine. Tunc Saturnus distare videbatur à Stellâ semidiametro Lunari precisè occidentalior, nondum enim in suâ retrogradatione assequutus fuerat ipsius Stellæ longitudinem, præcedebat enim: igitur sub grad. 13.53. ♋. Porrò ex Ephemeridibus Argoli computatur Saturni locus tunc sub grad. 14. 11′. ♋. Excedens locum deprehensionis, in scrup. 18.

Hinc videre liceat, quatenus Saturni longitudo corrigenda sit, subducendo saltem scrupula 17. à signatis numeris in Ephemeridibus Argoli, vel etiam è tabularum radicibus; latitudo verò toleranda, ob excessum ferè insensibilem, duorum scrupulorum. Hæc modo prosint, rerum cælestium studiosis, quæ ad nutum Domini mei Ducis, digessi, cujus Palmæ Palmites perpetuò virentes in amplitudinem extendantur, & ipse CARI---orum fœcunditate semper gaudeat.

SCHOLION.

Num. CVIII.

Etiamnum inter Argolum, & Montebrunum Saturnus in Cœlo decurrit.

Diff.	Long.	
	14 11′	A
0 18′ <	13 53	O
0 23 <	13 30	M

Iubet Tabularum Radices D. Hodierna corrigi: sed deberet examinari priùs, an Syderum loca sint corrigenda.

Singula

Singula Cœlestis Protei difformitatum schemata tribus Alphabeti Romani characteribus C.D.O. *adamussim effingere, & exprimere.*

THEOREMA I.

Num. CIX.

ASsumatur enim ex Alphabeto Romano O simplex, ac magnus; nam tunc lucidum Saturni discum, in apparenti sui rotunditate perspicuum, (dum sui juxta libramenti planum, versari contingerit) repræsentabit. Quodsi eidem O magno, duo parvuli o,o, collateraliter inhęserint, ità oOo, tūc primam, vel postremam Saturni tricipitis apparitionem oculis mortalium adamussim referre videbitur. Quodsi minimos, in majusculos OO, commutaveris; tunc eumdem Planetam duobus collateronibus, proüt in secundâ, vel penultimâ fulsione, concominatum repręsentabunt, ita oOo. Nam, si rursus adhuc OO: in maiores OO permutari cōtingerit, Saturnum Triplicem, proüt in tertiâ, vel antepenultimâ fulsione, oOo adamussim simulabunt. Si postmodum vero duo OO, in DD, permutari contingerit, ita ut ad inuicem bases illorum convertantur, videlicet ɑOᴅ, jam non Globulos amplius, aut comites dixeris: sed aures, vel anses, aut brachiorum cubitos esse, veluti subdubitare poteris; prout apparent in quarto recessionis gradu, nam quo magis hinc, inde (à plano libramenti) Saturnus digressus fuerit, eo majores DD, ac turgidiores prodibūt; ut in quinto ɑOᴅ, & postmodum, in sexto recessu ɑOᴅ; nam in septimo: ac postremo DD macrescentes, in CC transmutari videbuntur, ita ut area lucida ipsarum DD, in umbrosam, & umbrosa ipsarum CC, in claritatem convertatur, & apparebunt veluti Lunæ duæ circumplectentes Solem unum: ita COↃ, quodsi ipsarum extremitatum curvitates, in rectitudinem extenderentur, & vicissim super Apices ipsius O connecterentur, Saturni phasim in ultimo recessu, juxta Tropicos adamussim repręsentat, ita COↃ vel pręcisius per Lunatum characteres astrologicos ☾O☽. Sed hæc modo rudiori Mercurio; vel prout rudiori tubo Saturni phases circumspectandæ veniunt, nobis schemata fuerunt explicanda. Superest, ut etiam in quibusnam Eclipticæ punctis hujusmodi Saturni phasium difformitates fieri contingant, ostendamus.

Ecliptica puncta, in quibus Cœlestis Protei phasium difformitates fieri contingit; vel singulos recessus definire.

THEOREMA II.

Num. CX.

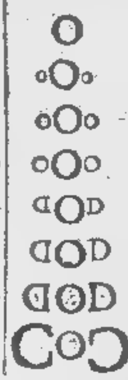
CVm Saturniæ digressionis recessus à plano sui libramenti, per signa Zodiaci, eamdem Analogiam sibi vendicent, quam Solaris declinationis recessus per Eclipticæ puncta, ab ipso plano Æquatoris, prout insinuavimus in systemate: Iam, si maximam Saturni digressionem graduum 90. (non computata latitudine) cum æqualibus recessibus componamus, ita ut distributis partibus 23.31'. universę declinationis, in septem partes adinuicem coæquales, (ut singulis contingant partes 3. & scrupula 22. ferè) nos jam non latebit, in quibusnam Eclipticæ pūctis, singuli Saturniæ Transfigurationis recessus fieri contingant, proüt in adiecta tabella venit explicandum. Supponimus autem planum libramenti, Eclipticam proscindere in duobus punctis adinuicem oppositis, videlicet sub grad. 21. signorum ♓, & ♍, & maximos recessus utrinque fieri, sub grad. 21. ♊, & ♐.

INDEX

INDEX RECESSVVM,

in quibus Saturni Phases transmutandæ veniunt, signis Zodiaci perpetuò jure congruentium.

Saturni Phases.	Declin. Solis.		Signa.		Gr.	'	Signa.		Gr.	'
o	0	0	♓	♍	21	0	♓	♍	21	0
I.	3	22	♓	♍	29	28	♓	♍	12	32
II.	6	43	♈	♎	8	3	♓	♍	3	57
III.	10	5	♈	♎	17	[illegible]	♒	♌	25	0
IV.	13	26	♈	♎	26	36	♒	♌	15	24
V.	16	48	♉	♏	4	45	♒	♌	4	35
VI.	20	10	♉	♏	20	46	♑	♋	21	14
VII.	23	31	♊	♐	21	0	♐	♊	21	0



Ejusdem D. Io. Hodierna ad Christianum Hugenium Batavum, Virum egregium, Astronomum præstantissimum, &c.

EPISTOLA XI.

De Satellite Saturni ab Hugenio reperto. Orbitæ radium, & periodi tempus definit. An circulo agatur Eccentrico? Quo suum motum modo attemperet Saturni transfigurationibus? An Medicæorum semitæ sint ellipticæ? An extimus eclipsari valeat?

Num. CXI.

VIx Lunarum Iovis, quas Mediceas dicimus, Theoricam digesseram: nec dum ab illarum observationibus absolutus; (jam illis invigilo.) Cùm in contemplationē Lunæ Saturniæ, te Duce, Vir præstantissime, proripi videor. Nam Observationis tuæ, circa novam Saturni Lunam, quam die 25. Martii 1655. detexeras, exemplar, (quod luce quinta Martii 1656. Hagæ rerum cælestium studiosis præmiseras) *Don Ioannes Caramuel studiosorum Coriphæus* Roma, Palmam ad me Siculum transmisit. In eâ eleganti eloquutione, occasione Lunæ hujus recentissimæ, systema Saturni à te nuper excogitatum brevi manifestandum proponis, & summam concepti systematis, Gripho ibidem subscripto claudis; ut, si quispiam simile fortasse, quid excogitaverit, spatium habeas, interdum, ut illud juri publico committas. Quâ denuntiatione, ut equidem excitatus, quod jamdiù mente conceperam, statim, (nè ab inventionis præmio defraudarer) Saturni systema circumscribens, Typis edendum curavi, illudque Domino meo Colendissimo *Don Ioanni Caramueli*, tanquam studiorum meorum promotori benemeritissimo, consecrandum constitui, ut, sui nominis claritate sit illustrandum.

Igitur, ô vir ingenio sublimis, dùm Lunam istam, quam nullus mortalium hucusque vidit, nobis prospiciendam proponis, admirandum excelsi opificis ostentum exponis: dum omnipotentis opera mirificentissima, quæ in dies nobis revelantur, veluti ostenta sunt rerum reconditarum, quæ posmodum corporeâ mole exutis animis Deus, revelabit. Hæc mecum dùm cogito, mea nimium inardescit mens, ferventque spiritus, & celeri pulsatione cor disrumpitur. Sed unde tantùm inardescimus, ut ad intuitum unius exigui, vel solum potentia visibilis, Phænomeni cælestis, totus Mundus perturbetur, & Philosophātium universitas in admirationem, & in stuporem conciteтur? Nonnè ideò, quod sapientissimi conditoris digito insculpti, qui de Cælo apparent, characteres sunt? ob id, dùm hi suis splen-

splendoribus emicant, ita ab illis allicimur, ac trahimur; ut in cognitionem summi ipsius opificis inducamur.

Est Deus in nobis, agitante calescimus illo.
Impetus hic sacræ seminamentis habet.

Sed cùm infinitus jam sit excelsi conditoris Thesaurus, mortalibus ideò, nova circumspectandi phænomena, finis non dabitur, quin potius, quantum Oceani magnitudinem Celi extendit immensitas, tantùm in producendis monstris Celum pelagi feracitatem superabit.

Et quoniam tu mi Hugeni eruditissime; tuis accuratissimis deprehensionibus, Lunæ hujus periodum sexdecim dierũ spatio adimpleri adamussim determinas; operæpretium erit diurnum ejus gressum constare grad. 22. 39. horarium verò grad. 0. 56. 15. de suâ circumferentiâ absolvere, sed quod singulæ periodus dierum sexdecim perpetuò sibi æquales appareant, non tàm simpliciter id, quàm apparenter fieri conijcio, parva quidem inæqualitas, in angustâ sphæricitate, latet. Quid enim 1. ad 60. ita radius orbis commutationis, ad universam sphæricitatẽ Saturni. Quod si Lunæ Saturniæ sphæricitatis radius plura, quam tria scrupula subtenderet, inæqualitas facilè perciperetur. Nam eadem inæqualitas, quæ in intimo Iovis satellite, ob cursus celeritatem, vix percipi potest: in ultimo, ob spæricitatis amplitudinem, unde sensibilis evadit Parallaxis orbis annui ipsius Iovis.

Porrò, si meum, quod excogitavi, Saturni systema cum ipso Cœlo convenerit de apparenti Lunæ hujus cursu symptomata insolentissima conjicio. Nam, & si nunc circumgressio illius, circa Saturni discum in rectitudinem, vel secundum brachiorum, seu crurium extensionem, prout perhibes, ô mi Hugeni, solertissime fieri appareat; non semper tamen id fieri continget; nam planum Saturniæ sphœricitatis modò coincidit cum plano libramenti, vel proximè (prout in systemate ostensuri fuimus) necessarium est enim, ut hæc Saturni Luna, quam tu vir eximie, qui primus omnium, tanquam cœlestis nuncius, è Cœli latibulis mortalibus vi-fendam, prodire fecisti, quoties Æquatorem Saturnus attigerit, vel juxta illum incesserit, ac rotundus apparuerit; lineam rectam in suo cursu (adinstar Satellitum Iovis) describat, & omnes, ac singulas Medicæorum passiones vendicet: videlicet, per singulas revolutiones dierum sexdecim, semel umbrosi coni limites attingat, deliquio afficiatur; stationes, directiones, & retrogradationes aggrediatur, ac simulet, oportet.

Verumtamen, Saturno ab eo plano recedente, & ipsa Luna quoque cum ipso recedens, à lineali rectitudine, quam simulare videbatur, in curvitatem abibit, & ellipticam figuram, in suo cursu, designare apparebit, idque eò evidentiùs, quò magis, ac magis ab ipso plano libramenti abscesserit, usque adeò, in maximis digressionibus (juxta Tropicos) figura Elliptica, in circularem degeneret; neque ampliùs interim Eclipses patiatur, aut alias passiones, sed ab illis immunis abeat, & Saturni corpus circumiens (veluti Stellæ circumpolares) perpetuâ apparitione gaudeat: quod hodie apud Iovem deprehenditur in Extimo Comite, quem Ferdnipharum, *à Ferdinando III. Hetruriæ Duce Mágno*, appellare maluimus) qui, citra Iovis discum, ellipticam figuram in suo cursu (dierum 26. hor. 18. min. 15.) describens, à deliquiis immunis evadit, & perpetuæ apparitionis efficitur.

Ideò, si quæ mente concepimus, cœlitùs verificanda veniant, Phenomenon istud mortalibus erit admirandum, & rerum abditarum certissimum argumentum. Sed, quia interdum decipi potero, ô vir præstantissime, ideò hæc tibi, cui primum ista Luna illuxit, observanda committuntur. Tu igitur, Hugeni præclarissime, cui Telescopiis eximiis perfrui licuit; Lunæ istius errores, & circumgressiones accuratissimè observare, ac numeris præcisioribus definire dignaberis, & siquid novi, in posterum, oculis tuis illuxerit, me quantociùs de eo monitum facere non dedignaberis. Vale, ac vive. Palmæ sub Agrigentinæ Diœcesi, die 20. Decembris 1656.

Authoris

Authoris ad Reverendissimum Dominum D. Dominicum Platum, Abbatem Disembergensem, suum in Diœcesi Campaniensi, & Satrianensi Vicar. Generalem, &c.

EPISTOLA XII.

De Metamorphosibus Cælestis Protei. Quàm sit pia, & nobilis Orbium Cælestium contemplatio. Omnia sunt in ipsis mirabilia: at inter alia Saturni metamorphoses omnem superant admirationem. Proponuntur viginti: eædemque attentè perpenduntur, & examinantur.

Num. CXII.

Est studium pium, & ingeniosum Stellas observare, & metiri: *Cæli enim enarrant gloriam Dei, & opera manuum ejus adnunciat Firmamentum.* Psalm. 18. 1. Sanctus erat Davides, florido, & acri ingenio præditus, & tamen, ut ad Dei laudes excitetur, ad Terram, & Cœlum recurrit. Sic Psalm. 8. modulatur: *Domine Dominus noster; quam admirabile est nomen tuum in universâ terrâ.* Et non esset id mirum, nisi terra esset magna: nec universæ magnitudinem, & situm nosset, si Geographiam nesciret. Et posteà à minori ad majus rationem promovens, subjungit: *Quoniam elevata est magnificentia tua super Cælos.* Illud *quoniam* considero: ideò enim admirabilis est in Terrâ Deus, quia est in Cœlis magnificus. Et, unde scit Davides, Deum in Cœlestibus esse magnificum? Respondet: *Quoniam videbo* (Vatablus, & alii, *video*) *Cælos Tuos, Opera digitorum Tuorum: Lunam, & Stellas, quæ Tu fundasti.* Ergo, ad Deum, qui *in Sole posuit tabernaculum suum*, per Solem, Lunam, & Stellas adscendit.

Et Tu (mi Plate) quia ingeniosus es, Scientias excolis: &, quia pius, Cœlos, & Stellas consideras, ut Conditoris Omnipotentiam admireris, Majestatem adores. Omnes Stellæ sunt linguæ, quibus Ætherea regio Creatoris gloriam, & virtutem enarrat: & Deus, qui mirabilis est in Astris suis, est in mirabili Saturni corpore, multò plus, quàm mirabilis. Meritò ille ab Hodiernâ dicitur *Cælestis Proteus*, mutat enim numero, & specie figuras; nam jam sphœricus, jam ellipticus; jam simplex, jam triplex; jam nudus, jam brachiis, seu alis ornatus apparet. Mitto ad Te Tabulam: in quâ, Saturni omnes figuras, quas parvis, quas magnis tubis observasti; omnes, quas in Astronomorum libris descriptas videris; accuratè delineatas reperies.

Lamin. 46.

Figuram A. exhibet Stella Saturni, quando redacta in aliarum numerum omni extrinseco caret ornatu. Huc pertinet Gassendi Observatio, habita 16. Augusti 1642. Illam *tom. 4.* describit: & inter alia ait. *Ad circumferentiam, cùm attenderem, non adeò exquisitè rotundam, ac in Iove deprehendi: siquidem visa potiùs est; nunc tetragonica, nunc pentagonica forma, sed arcuatis tamen lateribus, & retusis angulis, ut accederet proximè ad circularem.* Nota illa *nunc* & *nunc.* Lentes ergo tubi non erant bonæ, & ideò oculos obludebant. Est etiam prædictum à Gassendo antequam moreretur, fore ut Saturnus solitarius, & rotundus conspiceretur sub finem anni 1655. & initium anni 1656. Porrò post Gassendi Observationes hæc Nota adjicitur: *Anno 1656. mense Ianuario, die 16. hor. 11. 30'. vesp. Parisiis Saturnus rotundus apparuit sine Satellitibus Clarissimo Viro Ismaëli Bullialdo: quemadmodum etiam solitarius deprehensus fuit ab ipso Amanuensi (Gassendi, nempe Poteriâ) mensibus Febr. & Iun. Telescopio majore Dygheano videlicet, & minore Galilæano, &c.*

Figura B. à tubi imperfectione nascitur: ubi enim alæ Saturni confunduntur cum corpore, oviformis apparet. Has duas Hugenius negligit: & posteriorem meritò, non enim illi est animo, vitrorum delineare ludibria, sed veras Syderum figuras exprimere: & sic consultò ovalem omisit, quæ non in Cœlo residet, sed à vitrorum impotentia formatur. Et ideò in suo Systemate Saturnio *pag. 38.* ait. *Non adscripsi phasibus hisce eam, quâ Saturnus ellipsis formâ conspectus dicitur, absque illis Comitibus, brachiis-ve; quoniam satis constat ob exilitatem Telescopiorum in ip-*

so inventi hujus exortu talem apparuisse: postquam verò ad majorem perfectionem eadem adducta sint, neminem ampliùs solitarium vidisse, nisi simul & rotundius fuerit.

Prima Figura Saturnum exhibet, qualem anno 1610. Galilæus observavit: & qualem 30. Maji 1643. vidit, & descripsit Gassendus. Et iterum 29. Decembr. 1643. & 22. Iunii 1644. & 27. Iunii 1655. Similis illi est secunda, quam Scheinerus anno 1614. perspexit. Nec multùm abest tertia, quam Ricciolus anno 1640. & 1643. observatam affirmat. Quarta etiam tricorporem repræsentat Saturnum, & ab Hevelio adducitur. Sed cur? Nonnulli obmurmurant, Heveliumque incriminantur præjudicii: & hanc imaginem pinxisse afferunt, *Non quia sic licuit; sed quia sic placuit*: quia videlicet secundum suæ hypotheseos leges sic debet conspici: de quo etiam Hugenius dubitat. Interim, non est, cur temerè in Hevelii sinceritatem audeant, quasi ipse non expresserit figuram, quam vidit, sed quam sua proferebat hypothesis: quoniam Saturni inaures ad figuram literæ D conformatas multi, & multi viderunt. Agarratus Gassendi Telescopio 12. Iulii 1643. talem oOD Saturnum observavit: item Gassendus 24. Augusti 1644. & iterum 12. Octobr. ejusdem anni. Posteà utraque inauris habuit Figuram D: nam 11. Decembr. 1644. Gassendo sic ɑOD Saturnus apparuit. Iterum 12. Ianuarii 1645. unde ait. *Visi sunt distinctiùs Saturni Satellites, quasi duo cuculli, hac propemodum specie* ɑOD. Sed & iterum 29. Septembr. 1653. Etiam Hodierna, ut Epistolâ X. vidisti, hanc phasin in Saturno observavit, & per multos illam annos apparere asseruit. Ergo non est tam aliena à vero hæc imago, quàm Hugenius existimat.

Hę quatuor imagines Saturnum tricorporem ob oculos ponunt: & ut Hevelius monet inaures illæ collaterales visûs adlucinatione, & vitrorum imperfectione possunt, & solent in globos rotundos transire.

An-ne inaures, quas in his quatuor schematibus proposuimus, sint æquales? An contingit interdum, ut alterâ sit major alterâ?

Respondeo illas, nec semper esse æquales, nec semper ejusdem figuræ. Audi Gassendum, inquit enim. 30. Maji 1643. *Apparuere circa orbem medium hinc inde, & in situ ad æquatorem, ut æstimatum est, parallelo, duo orbiculi, quarum quantum per claritatem æstimare licuit, is, qui ad occasum visus est aliquantò major eo, qui ad ortum*. Erat autem Saturnus oOo. sic: & die 12. Iulii sic ○OD. Sed 29. Decemb. 1643. inaures erant rotundæ, sed distinctiùs sejunctæ, quàm priùs. Die 19. Februarii 1644. ait. *Fuit adhuc ipse Saturnus visus; hoc est, Asseclis quasi sejunctis, non tamen penitùs distinctis*. Et die 22. Iunii. *Fuit Saturnus nudo oculo visus major aliquantulum, quàm superiore anno. Par fuit Marti jam prætergresso, seu Orientaliori. Asseclæ etiam visi sunt; quàm superiore anno majores proportione scilicet corporis Saturnii. Dexter, seu occiduus visus est manifestiùs sejunctus; nempe sinister quòque, sive orientalis, qui etiam minor aliquantò fuit, visus leviter sejunctus. Diameter occidui fuit dimidium circiter diametri* ♄. *Visus est etiam occiduus non esse penitùs rotundus, sed penè hac specie* D. Et 24. Augusti. *Horâ 10.30′. emerserat* ♄ *supra vapores. Globulus occiduus sensibiliter Orientali major: forma adhuc eadem*: nempe D. Et 12. Octobr. *Visus adhuc* ♄ *eâdem specie; sed globus occiduus visus est distinctius quâdam obscurationis lineâ discerni à medio, distinctiusque formam veluti cuculli referre. Orientalis, nec tantus, nec ita discretus, nec adeò alienus à rotunditate: unde cùm & ipsius diameter videretur tantùm quadrans, aut summùm triens intermedii: diameter tamen occidui videretur esse dimidii*. Et 9. Novembr. *Saturnus adhuc idem visus, nisi quod etiam orientalis globus visus est nonnihil cucullaceus (nam priùs apparebat rotundus) tametsi semper minor, atque indistantior, quàm occidentalis*. Die 11. Decembr. *Saturnus eamdem omninò figuram præ se tulit*: Et 12. Ianuarii, & 11. Februarii 1645. *eamdem figuram retinebat, sed potuit distinctiùs observari*. Tandem 27. Iunii 1645. *Telescopio Galilæano Saturnus visus est, propemodum est hujus modi* oOo, *nisi quod ansulæ minores erant*. In figurâ, quam ponit: ansulæ (seu globuli) rotundæ sunt, earumque diamerer sextantem globi intermedii importat. Die autem 29. *Saturni dextra ansula visa est adhuc minor, & propinquior: sicut & die sequentis mensis quintâ*. Quæ est ultima Gassendi Observatio. Non solùm globi, sed etiam alæ, aut brachia sæpè sunt inæqualia, ut inferiùs in expositione Figuræ VIII. dicetur.

Si hæ Observationes veræ sunt, quomodò

dò Hugenius *in Saturnii Systematis pag. 39.* ait? *Omisi etiam Phænomenon aliud, à nonnullis quidem relatum, sed vanum procul dubio, atque à solâ imaginatione profectum, quo nempe alterum Saturni, sive Comitem, sive ansam alterâ minorem deprehendi asserunt.* Cur id dicat, exponit, & sic infit. *Ego verò existimo, non tam ab indiscretâ perceptione phasin hanc enasci (cur enim hanc ansam potius, quàm illam minorem dicerent?) quàm quod ubi Hypothesin quispiam commentus fuerit, ex quâ tale prodire necesse sit, facile sibi ipsi imponat, quodq; vult evenire credat.* Esto. Nos itaque hanc doctrinam, ut Protheorema adsumamus, & discurramus sic. [Quicumq; commentus est Hypothesin, sibi adulatur, & Observationes ad Hypothesin torquet. Sed Hugenius, & non Gassendus, commentus est metamorphosium Saturniarum Hypothesin. Hugenius igitur, & non Gassendus Observationes torquebit ad Hypothesin.]

Quinta Figura visa, & descripta fuit ab Hevelio, & Gassendo: & Observationi Hugenii anni 1658. ferè consentit.

Sexta, & septima ab Hevelio traduntur: quibus similes sunt, quas anno 1648. 1649. 1650. observavit Ricciolus. Differentia est, quod intermedius orbis Hevelio ovalis, ut in Figurâ 7. & Ricciolo rotundus, ut in Figurâ 6. apparuit. Ansæ Hevelio nonnihil à contactu abesse visæ; at ipse ideò separatas videri existimat; quia visus est imbecillis, &, quæ connexa, cernit, ut separata. Sed oppositum sanè ab oculorum imbecillitate procedit, hæc enim lucida separata unit, confunditque, non autem unita distinguit. Suadet id duodecima Figura à multis observata. De illâ mense Aprili 1649. Gassendus. *Galterius, cùm ipse non satis valerem, idem usurpavit telescopium, & formâ attentè inspectâ, talem mihi illius effigiem à se delineatam exhibuit.* Non multum ab hac Figurâ differebat Saturnus 4. Iulii 1647. à Gassendo observatus: nam oculi, qui fuerant rotundi Galterio, ipsi visi sunt quadratis simillimi, & ut rem meliùs capias, audi Gassendum. *Cùm ad Saturnum attendissem (ait medius ille circulus albus non est mihi visus planè exquisitus, speciesque fuit hujusmodi.* videlicet, qualis Figura XXI. repræsentatur. Sanè hæc Figura à sextâ, aut octavâ profluxisse videtur, nã oculorũ imbecillitas lucida, quæ non multum distãt, quod erat ostendendum, confundit. De illâ Hugenius hæc habet. *Mirabilis præsertim illa Gassendi apparet. Verumtamen, si bene perpendatur, facile est intelligere, quo pacto ab octavâ hæc defluxerit. Nam, si tantùm in locum rotundarum (adde; vel quadratarum) lacunarum, lunatæ substituantur, cornibus sese mutuò respicientibus, jam profectò octava illa existet, quam Ricciolus adnotavit. Nihil mirum autem Gassendo, & Blancano, cùm non magnis perspicillis uterentur, rotundas potiùs eas maculas, quàm lunularum formâ apparuisse, siquidem partes harum acuminatas distinctè percipere illis negatum fuit.* Et cur? Quia lucida brachia cum lucido corpore confundebantur.

Octava à plurimis visa, & descripta. Ab eâ defluxit illa, quam 26. Decembr. 1645. observavit, & *tom. 4. pag. 456.* descripsit dicens. *Ad Saturnum, quod attinet, is jam satis exquisitè ellipticus, ovalis-ve apparuit: videlicet hac quasi formâ*: quam Figura XXII. repræsentat. Posui majorem diametrum duplum brevioris: ut Schematibus cæteris corresponderet; sed illam adhuc protrahit Gassendus. Et die 6. Aprilis 1653. iterum observavit Saturnum homomorphum. Ellipseos minor diametrus erat *mn*, major *af*: in delineatione triplò major: sed, quia in Cœlo, ut putabat, adhuc erat longior, hanc notam scripsit. *Saturnus ejusmodi fere apparuit, cujusmodi sub finem anni 1645. nisi quod ansa ad Orientem visa est major eâ, quæ ad Occidentem, amplior, & distinctior; globositate mediâ interim satis disertè apparente. Apparuit autem specie propemodum hujusmodi, (vide Figuram XXIII.) nisi quod ejus longitudo fuit aliquantò, quàm heic depingitur, pro ratione latitudinis prolixior, & acutior.*

Huc etiam pertinet Saturni imago, quam Eustachius Divinius 1646. 1647. 1648. observavit, & delineavit. [Is (ait Hugenius) cùm præstantissimus perspecillorum Artifex habeatur, credibile est omnium emendatissimè nativam Saturni faciem nobis descripsisse: nisi quòd umbras illas in schemate apparent, de suo, ut opinor, adjecit.] At non sunt umbræ, sed splendores, quos voluit exprimere Eustachius, ut in Figurâ X. videre est.

Nona respondet Gassendi Observationi habitæ 8. Decembr. 1650. Non multum à nonâ differt vigesima-quarta, quam 21. Aprilis 1651. & 14. Septembris 1652. observavit Gas-

Gassendus. At hæ ipsæ (nona, & vigesima quarta) ab octavâ fluxerunt: quia Planeta improbis vitris observatus, has interdum imagines præ se ferre videtur. Nec juvat dicere has phases etiam fuisse à Fontanâ descriptas, quoniam nec Fontanæ vitris, nec Observationibus debemus fidere. Suadent hoc Lunatæ Veneris male formatę imagines, & globi apud illam volutantes, quos Laminâ XLV. sub initium imaginat: mons Marti affictus, & alia plurima, quæ fidem superant: unde Hugenius: [Fontanæ Observationes, quominus in dubium vocare verear, facit, quod etiam olim magis monstruosas formas Martis publicavit: veluti trilateræ cujusdam rupis, ac rursus aliter, cum nigrâ in medio orbe maculâ, quæ nos cum aliis multis fabulosa comperimus.] Ergo nona, & vigesima quarta, debent cum octavâ coïncidere.

Vndecima, tametsi publicata fuerit à Francisco Fontanâ, illamque Ricciolus se anno 1646. vidisse asserit, debet ad octavam reduci: nam eodem anno 1646. Saturnum observabat Hevelius, & tamen in illo non undecimam, sed septimam formam conspexit: & erit magni Viri felici diligentiæ ingratus, qui de tubi ejus perfectione dubitare voluerit.

Duodecimam à Fontanâ Ricciolus habuit: negatq; sibi unquam fuisse oblatam. Sed debet ad octavam reduci: nam anno 1645. quo illam se observavisse Fontana asserit, tubis melioribus instructus, septimam observavit Hevelius, pro quâ nos, qui cum Hugenio Saturnum esse rotundum volumus, substituimus octavam.

Hæ sunt (mi Plate) Protei Cœlestis metamorphoses: hæ figuræ universæ, in quas fuit aliquando conversus, aut olim transformandus est. Illas volui examinare priùs, ut te possem ad causarum contemplationem invitare, ut invenias hypothesin, quæ has possit formas, eo videlicet ordine, quo ab Hodiernâ ponuntur, repræsentare. Vale.

’AINITMA.

Simplici splendet, triplici & figurâ?
Et quis ovali micat, & rotundâ?
Quis licèt non sit Deus, est Planetâ
Trinus, & unus?

Dies hesterna ignoravit, hodierna scit: nam talis in Cœlo est Saturnus.

Authoris ad Clarissimum, & Perillustrem D. Dominicum de Rubeis, I.V. Doctorem, &c.

EPISTOLA XIII.

De Transformationum Saturniarum Theoricis.

Omnes Saturni metamorphoses eo ordine, quo procurrunt, & recurrunt, considerat nativam ejus, quæ hac omnia phænomena salvet, Figuram accuratè investigat. Sex diversas, & in multis adversas Astronomorum Opiniones perpendit: nulli assentitur, &, quæ in singulis sint difficilia, aut absurda indicat, & refellit.

Num. CXIII.

Periculosè angitur æger, cũ Medici in ejus curatione dissentiunt: & obscuræ sunt difficultates, in quibus Scriptores dividuntur, & subdividũtur in sectas. Et quidem quæstio, quam mihi voluisti proponere: quę nimirum, de metamorphosibus Saturni disputat, omnem ingenii aciem superare videtur, nam variæ sunt in illâ Scriptorum sententiæ; nulla, quæ ratiocinio succolletur, cui possimus confidere. Cæterum nonnullæ videntur præcipuæ, quæ debent breviter examinari. Prima enim, ut salvet transfigurationum phænomena Saturnum oviformem depingit: Secunda, quia putat non posse omnes hac figurâ variationes salvari ovo addit ansulas: Tertia, Saturnũ esse sphęricum asserit, illumq; annulo admirando circumdat: Quarta atmosphęrâ involuit, in quâ vapores nativam faciem, quæ circularis est, defigurent. Aliæ rem edisserunt aliter. Nos breviter singulas dilucidemus.

Prima Sententia.

Num. CXIV.

Hodierna, aliiq; existimant Saturni corpus non esse sphœricum, sed ovalem: & ideò,

ideò, quando diametrus major in terram incidit, apparere rotundum: quando autem illæ lineam visualem secat, videri ellipticum. Huic corpori accensent prope extremitates duas maculas, ut facies alias repræsentent. Hanc proponit, & impugnat Christianus Hugenius *Systematis Saturnii pag.* 43. his verbis.

[Nunc verò tuam quoque Hodierna doctissime sententiam excutiamus, quam novo nuncio meo de Saturni Luna, & promisso systemate excitatus subito publicam fecisti. Meretur tuus ille in hæc studia non vulgaris amor, ut melioris notæ telescopia tibi suppeditentur, qui qualibuscumq; etiam instructus, non cessas in cælum, qua licet eniti, summumq; illum planetarum, formarum varietate omnes frustantem certis legibus astringere aggressus es. At ille te quoque, ut opinor, delusit. Nam, si post hac eâ facie se tibi offerat, qua mihi anno 1645. & 1657. apparuit, vel ea quoque, quæ successit anno 1658. cognosces utiq; has non quadrare illi, quod tibi finxisti corpori.

Sphæroidi nimirùm, cujusmodi, aut ovum, aut prunum est, sed magis etiam oblongo, quam Hevelianum illud, similem Saturnum imaginaris; in quo bina utrinque sint maculæ lucis expertes, quales in tabulâ superiori phasis octava exhibet, quæ nobis interstitia illa inter ansas Saturni, mediumq; ejus discum referant. Inde conversiones hujus corporis, circa axem, eadem periodo, qua & Hevelius, definis; & rotundum tunc videri asseris, cum longior sphęroidis axis ad nos dirigitur, ideoque bis hoc accidere annorum 30. decursu. Verum enim cum prorsus rotundus, ac orbe integro lucens appareat Saturnus, quoties, brachii suis nudatus est: expendendum tibi ampliùs relinquo, quâ ratione lacunas quasdam expleas, quas à maculis illis nigris superfuturas rectè ipse prævidisti. Præterea, & phases illas te considerare velim, quas hæc tua hypothesis non potest non producere, nec à quoquam tamen observatæ perhibentur. Quas, ut faciliùs omnes coram inspicias, ovum aut aliud, quod eam formam habeat istis maculis ornatum, tibi proponito, atq; ita ut Saturnum converti vis circumducito, videbis non pauca in tuo hoc Saturno phænomena, quæ cælestis Saturnus nunquam exhibuit, atque alia rursus, quæ inesse huic certo tibi affirmare audeo, non videbis, ipseque de Systemate tuo statues.

Secunda Sententia.

Num. CXV.

Edidit de hoc argumento pulcherrimum librum Hevelius, causasq; Saturniarum transfigurationum redditurus, sphœroidis formam Planetæ adtribuit: & tametsi in hoc consentiret Hodiernæ, quia tamen illum videbat non posse omnia phænomena salvare, jussit, ut solido Planetæ corpori utrinque ansæ, seu brachia adhæreant.

Hugenio hæc opinio non placet, illamque *libr. cit. pag.* 40. impugnat dicens. [Enim verò his positis septimæ quidem superioris figurę phasin, nec non rotundam quoque repræsentari certum est, ut nimirum in duobus eclipticæ locis oppositis ansuta hac facie Saturnus appariturus sit, aliisq; rursus duobus rotundus, ansisq; prorsus exutus. Quinimò, & sexta, ac quodammodo quinta quoque exhiberi possent, nisi quod conjunctæ cum medio disco ansæ videri debebant. Sed quarta phasis nequaquam ab eâdem formâ proficisci poterit. Nam cum ponatur Saturnus cum annexis sibi ansis, qualem 7. figura ostendit, rectus consistere ad planum eccentrici sui, atq; ita perpetuò manere. Licèt circa axem proprium vertatur; eveniet quidem, eâ conversione, ut paulatim arctius ad medium orbem ansæ applicentur, veruntamen semper geminas Lunas referent ejusdem cum dicto orbe altitudinis, minimeq; in tam compressas formas abibunt. Nam quod hoc efficere posse declinationem Saturni orbitæ ab Eclipticâ Vir Cl. censet, (ita enim mihi respondet cum difficultatem hanc ei movissem) si diligentius rem expendat, intelliget fieri non posse, cum Saturni orbita tantum 3. gradibus ab eclipticæ plano recedat, ut inde ansarum figuris ulla nobis percipienda mutatio adveniat. Cæterùm nec veram quidem esse hanc quartam phasin superius indicavimus, sed cum hæc; sive trisphærica potiùs minoribus telescopiis cernitur, nostris prægrandibus illam comparere, quam adnotavimus anno 1655. & 1657. Quæ cum adhuc minus Hevelianæ hypothesi conveniat, clarius demonstrat illum scopum non attingisse. Neque sanè, vel rotundæ phasis phænomena satis congruunt præstitutis ab Hevelio limitibus; ut patet non tantum ex prędictione ejus, eventu refutata, quæ ferebat rotundam phasin anni

1656.

1656. continuatam iri, usq; in mensem Septembris anni 1657. cum tamen jam inde à 13.Octobris 1656. ansas Saturnus recuperaverit,neq; posteà amiserit;sed ex Galilæi observatis circa rotundam phasin anni 1612. Solstitio enim hujus anni,Saturnus gr. 18.22. ♓ obtinens, tricorpor adhuc Galilæo apparuit, quum per tabulas Hevelii debuisset rotundus observari,ac vicissim 1.Dec.ejusdem anni 1612.cum versaretur in gr.11.27.♓ rotundus Galileo repertus est, quo loco Hevelius trisphæricum expectasset.

Tertia Sententia.

Num. CXVI.

ANimadvertebat Hugenius,nec Hodiernam, nec Hevelium satisfacere posse universis phænomenis,& ideò viam,à nemine cogitatam ingressus Saturni corpus esse sphericum dixit, sed annulo in spacio opportuno circumdari. Iuvat convertere ad Laminam XIII.oculos: nam in ipsâ schema XIII. pontem sine pilis, & fulcris, qualem Philosophi concentricum Terræ imaginantur,exhibet,ut inde in XIV. annulum, quo Saturnum circumdat Hugenius,exponatur.

Vult ille Planetas circa suos axes in gyrum agi, & sic auram æthercam circa se rapere,& Satellites, siquos habent, convolvere. Solem spacio 26.dierum circumagi, Maculæ, si Satellites sunt demonstrare videntur:& posteà pro distantiæ ratione alios Planetas circumvolvit.Iovem 24.horis volvi statuit, nam interior Satelles in periodo suâ diem 1. hor. 18.28'.44''.impendit,& Iuppiter esse debet in suâ gyratione velocior:terram,nam est Copernicanus,motu diurno convoluit; & quia Lunam Terræ putat esse Satellitem,eam asserit à Telluris concitatione propelli.Et ad Saturnum veniens illum similiter velociùs,quã Satellitem moveri asserit:& quia hic dieb.16. suam periodum absolvit, citiùs illum ad initium reverti.

Habet in suo Saturno Hugenius,unde annuo Telluris motui faveat:habeat in hoc Telluris motu, unde imaginem sui Saturni dilucidet: nam sicut Tellus annuo motu, sic somniante Copernico, Eclipticam super Zodiaci polos describit, & tamen ipsîus poli semper in Æquinoctialem ad normam incidunt: sic etiam Saturnus, qui sphœræ armillari, cujus sola Æquinoctialis est visibilis,esse videtur similis: nam illc ipsîus annulus semper est Æquinoctiali parallelus:unde ipse Saturnus tametsi suo trigintannuo motu describat orbitam, quæ Eclipticam angulo grad. 2.31'. ut definit Lansbergius,intersecet:interìm hujus annuli axis semper manet axi Telluris, & Mundi parallelus.

Tandem, ut annuli hypothesim verisimilem reddat,*pag*.45:sic discurrit.[Figurâ porrò brachiorum dum hæc circa motum eorum mente agitabam, ejusmodi apparebat, qualis in superioribus observationibus anni 1655. expressa est, nempè medium Saturni corpus omninò rotundum erat, brachia verò utrinq; secundum eamdem rectam lineam protendebantur, veluti axe quodam medius Planeta trajiceretur,quanquam tubo illo 12.pedum, quo tunc utebar, utraque versus extremas cuspides paulò,crassiora,clarioraque videbantur, quam ubi mediæ sphæræ cohærebant, ut indicat figura omnium prima.Quum itaq; quotidiè eamdem hanc speciem prę se ferret, intellexi id aliâ ratione fieri non posse, siquidem tam brevis esset Saturni eorumque,quæ illi cohærent circuitus, nisi ut globus Saturni à corpore alio æqualiter, undiq; cinctus poneretur, atq; ita annulus quidam medium eum ambiret. Hinc enim,quâcunq; celeritate circumvolveretur, eamdem semper faciem nobis oblatum iri, si nimirum axis ad istius annuli planum erectus esset.Et sic quidem ei, quæ per id tempus aderat, phasi causa sua constabat. Ergo deinceps expendere cœpi anne reliquæ etiam,quæ de Saturno ferebantur,eidem annulo imputari possent. Hoc autem non tardè successit ex animaduersâ, per frequentes observationes,brachiorum Saturni ad eclipticam obliquitate. Cum enim lineam rectam secundum, quam utrinq; ea extabant, non sequi ductum Eclipticæ, sed intersecare eam angulo 20. partibus majore comperissem, statui proinde planum annuli, quem imaginatus eram tali, circiter angulo ad eclipticæ planum inclinari. Perpetuã videlicet, constantiq; inclinatione quemadmodum in tellure hac nostra plano æquatoris contingere notum est. Hinc autem necessario illud sequebatur, ut diversis aspectibus nunc ellipsin satis latam, nunc eandem strictiorem, nonnunquam deniq; & rectam lineã idem annulus nobis exhiberet. Quod autem

ansæ

ansæ effingeretur, intellexi id inde fieri, quod arctè Saturni globo annulus cohæreat, sed pari interstitio undiq; ab eo removeatur. Quibus proindè sic ordinatis, ac prætereà adsumpta ea, quam dixi annuli inclinatione, omnes mirabiles Saturni facies sicut mox demonstrabitur, eo referri posse inveni. Et hæc ea ipsa hypothesis est, quam anno 1656. die 25. Martii permixtis literis una cum observatione Saturniæ Lunæ edidimus.

Erant enim literæ *aaaaaaa ccccc d eeeee g h iiiiiii llll mm nnnnnnnnn oooo pp q rr s ttttt uuuuu*; quæ suis locis repositæ hoc significabant, *Annulo cingitur, tenui, plano, nusquam cohærente, ad eclipticam inclinato.* Latitudinem verò spatii inter annulum, globumque Saturni interiecti, æquare ipsius annuli latitudinem, vel excedere etiam, figura Saturni ab aliis observata, certiusque deinde, quæ mihi ipse conspecta fuit, edocuit; maximamque item annuli diametrum eam circiter rationem habere ad diametrum Saturni, quæ est 9. ad 4. ut vera proinde forma sit ejusmodi, qualem apposito schemate adumbravimus.

Quarta Sententia.

Num. CXVII.

Robervallius, quē acutissimi ingenii Virum, & summum Geometram meritò Hugenius *pag.* 41. appellat, sententias præcedentes considerans, & causas Mathematicas non sufficere, ut salventur phænomena, animadvertens, confugit prudenter ad Physicas, & sic discurrit.

Saturnum perinde, ac cęteros Planetas rotundum esse statuit: egredi autem è zonâ ejus torridâ, (quo illam nomine intelligit, quæ est Telluris, & Cæli Æquinoctiali parallela) vapores quosdam non admodum spissos, qui procul à superficie ejus in sublime evolantes undique illum ambiant, præterquam Polos versus, ubi fortassis intensum frigus eos à Sole adtrahi prohibeat. Hi, siquando totam Saturni atmosphœram complent, eum ellipticum apparere faciunt. Sicut enim Philosophi infimam aëris regionem asserunt esse lenticularem, ita ut minor diametrus Mundi Polos respiciat, ut in figurâ, quam Clavius *in cap.* 1. *sphæræ* Ioannis de Sacrobosco, *pag.* 38. Langius *in Element. Astronom. cap.* 3. *pag.* 214. & nos Lamin. XV. Figur. IV. delineamus. Et quidem illa infima aëris regio, si esset vaporibus infecta, & ab oculo in Lunâ posito conspiceretur, appareret ovalis. Sanè, ut dicebat ille, Saturnus suos vapores exhalat. Cùm minùs densi egrediuntur, inter eos, ac Saturnũ locus ingens medius relinquitur; nam ob tenuitatem Solares radios non reflectunt, nisi inde, ubi magis conserti iisdem opponuntur: quod nostri respectu necesse est fieri in partibus à medio Saturni disco remotioribus. Vbi proinde ansarum formam ex eâ reflexione nasci oportet: & inter illas, Saturnumq; spacia utrimque obscura, vel certè minùs lucida intercedere. At quoties nullæ prorsus exhalationes adscendunt, rotundus Planeta spectabitur.

Hanc Hugenius doctrinam urbanissimis verbis impugnat, aitq; *Rectè hoc consideravit vir sagacissimus esse aliquid, quod æqualiter undique Saturnum circumdaret; suadente scilicet periodo Lunæ Saturniæ dierum* 16. *etiam ipsum circa axem suum, & breviori tempore, conversiones facere; ex quibus conversionibus intra paucos dies diversas phases nasci oporteret, nisi undique eodem modo materia quædam circumposita esset. Nec dissimili collectione usi fueramus, dum nostrum systema effingeremus, ut posteà dicetur. Veruntamen ex illâ suâ hypothesi neque phasis nostra anni* 1655. *&* 1657. *satis commodè exponitur, neq; certis Saturni orbitæ locis phases quæq; peculiares sunt, quod tamen ita se habere observationes omnes evincunt, & rotundi Saturni imprimis. Hæc enim in duobus oppositis Eclipticæ locis accidere animadversæ sunt, contraq; in iis, qui quadrante hinc distant, ansæ quam maximè expansæ: cum tamen causa non appareat cur aliis, quidem orbitæ partibus nullos vapores Sol è Saturno, aliis maximam eorum copiam extracturus sit. Deinde vapores isti, nescio quam bene, at multum certè dissimiles nostris hisce, qui terram ambiunt ponuntur: tum quod immenso spatio, prout hi solent à Saturno ascendant, tum quod versus polos paucissimi, aut nulli sint, cùm circa terræ polos plures contra, atq; altiores existant, quam circa Zonam torridam. De ellipticâ autem forma Saturni diximus supra, eam reverà nunquam talem cerni, ut proinde causam ejus adferre superfluum fuerit.*

Quin-

Quinta Sententia.

Num.CXVIII.

COnsiderant alii opiniones, quas hucusq; exposuimus, & ex singulis aliquid, vel accipiunt, vel alterant, & sic discurrunt.

Volunt Primò, Saturnum esse perfectè sphœricum, & in hoc consentiunt Robervallio, & Hugenio. Secundò, atmosphœrâ illum circumdant, quam volunt esse ovalem, & minorem diametrum habere Mundi axi parallelum: majorem verò Æquinoctiali, & à grad. 21. ♓ in grad. 21. ♍ protendi. Tertiò, majorem circulum ducunt, & in illo à Boreâ in Austrum montium loricam protrahunt, qui sicut in Terrâ Ætnæ, Vulcani, Vesuvii, & plurimi alii in totâ illâ regione, quæ eminùs tantum visa, *Tierra del fuego* ab Hispanis vocatur; & multi etiam in Sole, perpetuas flammas evomant, & densissimum fumum exhalent: qui (fumus) illustratus à Sole speciem clarissimæ nubis, exhibeat. Vidimus enim sæpe Neapoli, inter Solem occidum, & arcem constituti, bellica tormenta dissolvi, & fumus à Sole illuminatus nubes candidissimas repræsentabat. Nec valet dicere, Solares Maculas, asserente Keplero, esse fumum, & nubes, & tamen obscurissimas esse, nam fumus, si inter Solem, & nos ponatur, sicut ponuntur Maculæ, niger est: & nobis, si in Sole essemus, apparerent candidissimæ, & lucidissimæ.

Sexta Sententia.

Num.CXIX. *Lam.46. Fig.16.*

VT nulla via maneret, quæ non tentaretur, & iniretur, prẹter nucleum, seù majorem globum alii posuerunt sex, quorum vario motu desiderarunt omnes hujus Cœlestis Protei transformationes exhibere. Hos globos volunt esse inẹquales: quorum enim primarius, & medius habet modulos 8. duo secundarii habent 4. & cæteri minores 2. Et ad Phænomenôn expositionem venientes: Saturnum sphœricum videri asserunt, ubi Comites tegit, aut ante faciem habent: nam cum illi lucem habeant à Sole eorum interpositione eclipsari non potest. Ellipticum apparere affirmant, cùm comites hinc inde incipiunt emergere. Tricorporis speciem præ se fert, quando bini emerserunt. Et quando omnes apparent, aures, seù ansas repræsentat.

Resolutio.

Num. CXX.

DIcebat olim Socrates, *Hoc se unicum scire, quod nihil sciret*. Et, cùm putabat se grandiùs, & supra captum vulgi eloqui, contradictoria manifestè involvebat. Si enim se nihil scire sciebat, aliquid sciebat: & tamen *Aliquid scire*, & *Nihil scire*, simul esse, aut simul abesse non possunt.

Et Ego postquam omnia consideravi, quæ ab Authoribus de Proteo Cœlesti dicuntur; multa in singulis displicent, & ideò assentiri non possum. Si Saturnum respiciam, aio, *Eum mutare formas certum est.* Si, cur illas mutet, interroger: hæreo, & sincere respondeo, *Hoc me nescire scio*, & ideò etiam aliquid scio; non enim (ut contra Socratem objiciebamus) nihil omninò scit, qui propriam ignorantiam cognoscit. Et quidem sex illæ Hypotheses, quas proposui, aut in seipsis, aut in consequentiis cespitare videntur.

Prima militat contra seipsam: si enim nullum aliud in cœlo corpus est, quod non sit rotundum, cur Hodierna debet Saturno figuram ovalem adfingere. Cẹterẹ omnes Sententiæ inter ansas, & corpus spacium relinquunt, in quo videbuntur Stellæ Fixæ, quas Saturnus subierit: & debuisset Hodierna huc attendere: quoniam, si hoc spacium est solidum, & Stellas superiores eclipsat, omnes aliæ opiniones sunt falsæ, & sola prima debet manuteneri. Cæterùm, si semel per illud spacium Stella aliqua perspiciatur, primam Sententiam falsitatis evincet. In quâ etiam animadversione dignum est, posse sic ovum pingi, ut tres globos, item, ut globum cum ansis exhibeat: verùm enim verò, ut manente substantiâ, & solâ positione mutatâ, hîc trisphœricum sit, & ansas ibi referat, nunquam poterit Hodierna pingere.

Secundam majores difficultates obsident: quia Saturnum esse ovalem suppònit cum Primâ, & illi accenset ansas: duas videlicet res, quas in nullo Planetâ, aut Stellâ totîus Firmamenti reperias. Et deberet Hevelius duo exponere, alterum, Cur Saturnum esse jubeat ovalem: nam semper rotundus aspicitur: alterum, Quomodò ansarum additione Planeta ille trisphæricus videri queat.

Tertia

Tertia Sententia, dum annulo Planetam circumdat, ipsâ rei novitate ingenium Lectorum percellit; & cogit, ut quæramus, An Hugenius credat, quæ nobis persuadere conatur? Solidus ille circulus, exemplum in naturâ non habet. Nullum habet in Cœlis, nullum etiam in terris, nisi ad pontem confugiat, quem Philosophi fingunt, & circà terram imaginantur veriùs, quàm imaginant. Cæterùm posito hoc annulo multę sunt phases, quas non poterit Hugenius nobis repræsentare: unam, aut alteram propono. Porrò globum unicum, & solitarium exhibere non potest: nam quomodocumque inclinetur Planeta, hinc inde annulus debet emergere, ut Figuræ ipsæ, quas *pag*. 10. 11. *&* 18. proponit Hugenius, ostendunt. Sed neque poterit corpus exhibere trisphœricum: immò, nec in toto suo libello habet schema, in quo tres globos velit suo annulo repræsentare.

Quarta confugit ad Causas Physicas: & suas etiam patitur difficultates. Quoniam, seu ovalem, seu lenticularem esse atmosphœram asserat, causam realem adsignare debebit, ob quam, hanc formam fuerit necessariò sortita. Prætereà videretur difficile Solem vapores ex Saturno extrahere, nam hic in tantâ à Sole distantiâ frigoris vehementiâ rigescit: & Sol, qui ibi non major sex minutis apparet, habere nequit vires, ut vapores attollat. Sed condonemus Robervallio, vapores à Saturno exhalari. Hoc sanè non sufficeret: quia adhuc explicare deberet, An Sol uniformi influxu, & efficaciâ vapores ex Saturno extrahat? Si enim illos extrahit eodem modo, illi eodem modo circa Saturnum disponentur, & eamdē figurā semper repræsentabunt. Si aliter, & aliter Saturnus à Sole calefieri dicatur, esset & adsignanda hujus diversitatis ratio: An videlicet hæc varietas distantiam ab apogeio, an vero signorum qualitatem concernat. Et alterutrum assereretur, adhuc explicari deberet, cur videlicet in his locis intensiùs, & in illis remissiùs calefiat? Prætereà, si hæ omnes difficultates, quæ ad hypothesim exspectant, superentur, superest, ut nobis Robervallius ostēdat his vaporibus successivè omnes Saturni phases exhiberi, & posteà iterum omnes retrogrado ordine repræsentari. Posse enim apparere sine ullis in auribus Saturnum video: ubi enim nullos vapores emittat, conspicietur sphœricus. Posse etiam habere ansas admitto; quoniam vapores tenues, qui in medio invisibiles erant; quoniam sunt copiosiores in limbo, reddentur ibidem visibiles. Cæterùm non percipio, quo exhalationes modo possint facere, ut Planeta ille in tres globos distributus appareat.

Quintæ Authores sententiæ Robervallium imitari videntur: sed, quia non judicabant Solem, quem tam parvo angulo oculus in Saturno collocatus, respiceret, tantam posse vaporum copiam extrahere, quantam Saturniarum in aurium conformatio requirit; ideò sicut Terra, & Solis, sic etiam Saturni viscera igne perpetuo æstuare, & per montium culmina flammas, & densissimum fumum evomere. Et ex hoc fumo idola fingunt, quæ vaporibus Robervallius conabatur formare. Hæc profectò sententia gravissimas patitur difficultates. Et primò, quia montes in Terrâ ignivomi non semper flammas, aut fumum eructant: & quando eructant, legem nullam in intervallis, nullam in copiâ observant: quod etiam dici debet de Sole: nec enim possumus, quando maculæ, (quas esse fumos ex Vulcanis Solaribus emissos Keplerus, & alii divinant) nec, an multæ, vel paucæ, parvæ, vel magnæ, sint futuræ præscire. Ergo, si sine lege materia illa sulphurea in visceribus Saturni comburitur, fumus, qui ab illâ erumpit in formandis Saturni in auribus nullam normam, aut legem tenere poterit: quod experientiæ ipsæ condemnant. Prætereà, si hęc superetur difficultas, adhuc manet altera Sententiæ pręcedenti communis: sicut enim ibi non poterant tres globi exhiberi vaporibus, sic non poterunt hîc formari fumo.

Sexta sententia majores difficultates patitur: nam illi sex Satellites, qui apud Saturnum volitare dicuntur, habere debent motum aliquem regularem; ergo, vel circularem, vel rectum, vel aliquem similem. Ergo designent nobis, quo illi agantur motu: quanto singuli tempore, & posteà Theoricam cum Observationibus conferemus; &, an omnia possit exhibere phenomena, examinabimus. Frustrà enim per plura fiunt, quæ per pauciora possent; & in hac sententiâ sine causâ globi multiplicantur.

Hodie ergo Veritatem nescimus: sciemus cras, si illam voluerit Deus manifestare.

APPENDIX I.

Num. CXXI.

TRes habuisti ob oculos Astronomias (Circularem, Oscillatoriam, Rectilineam,) hoc est, tres Æthereas Charites, seù tres Mathematicas Gratias: singulæ sufficientes, ut tuum ingenium acuant, & mentem recreent. Sanè inter cogitatas Historias, quibus Græci Theologiam Ethnicam exornarunt, me impræsentiarum iuvat acris illa trium Dearum de formæ decôre contentio, Nam dum Pallas, Iuno, & Venus essent nudæ, antequam in fluvium intrarent, Iuppiter, ut inter concordes excitaret discordiam, cœlitùs Pomum aureum demisit, in quo legebantur hæ literæ, *Detur Pulchèrrimæ*. Tunc Deæ recreationis oblitæ, rixari incipiunt, & dum unaquæque sibi deberi pomum asserit, ut proprias perfectiones extollat, aliarum nœvos, & imperfectiones propalat. Tandem compromittunt in Arbitrum: & Paridem, Virum integerrimum, deligunt, à quo festinæ, & impatientes sententiam postulant definitivam. Si sibi favere velit, Iuno divitias immensas pollicetur; profundam scientiarum cognitionem Pallas: lascivas voluptates Venus. Et Paris, quia à Venere stetit, ab hac lentè & serò protectus, aliarum indignationem passus, fuit fatis molestissimis pressus. Et cur Palladem, Iunonemque confudit Paris? Gongora.

La vez, que se vistiò Paris
La garnacha de Lycurgo,
Quando Palas por vellosa,
Y por Zamba perdiò Iuno. &c.

Quando deas inter de Pomo, quæstio mota,
Arbiter invitus debuit esse Paris.
Displicet armitonans Pallas; Iunoq; flavissis
Exornata: placet nam sibi nuda Venus.

Displicuit in Pallade Paridi armata militarium organorum apparatu Divinitas: & quia flectit dorsum, & genua gravia, si succedentur pondera; sub opulentissimo divitiarum onere tantùm non opprimitur Iuno: ad nudam Venerem convertit oculos, & ait, *Natalis decor ornamentis non indiget.*

Aut fallor, aut hæc omnia hodie in nostro INTERIM verificantur. Tres Deas (tres Astronomias) exhibui tuverè concordes, & per diversas Planetis vias eadem loca accensentes. Primam quidem armatam, & sub labaro suo in castra, & aciem magnum Astronomorum numerum educentem. Secundam thesauris Philosophicis exuberantem. Nudam tertiam. Iuppiter, (quisquis ille sit) demittit cœlitùs Pomum aureum, decoris præmium. Hac videlicet lege, *ut Pulcherrimæ detur.* Sed cui? Oportet causam bene discutere, instituere processum, formatum recognoscere, & secundum in scriptis adlegata, & probata procedere. Idem Gongora.

En el interim nos digan
Los mal formados rasguños
De los pinzeles de un ganso
Sus tres hermosos dibuxos.

Divas, quas pinxit finxitq; coloribus olim,
Aurea quem celebrant sœcula, Parrhasius.
Nobiliùs verbis numerosis pingit Homerus.
Dulciùs, & verbis exprimit Ovidius.

Et quidem nullam figuram planam esse pulchriorem Circulô; nullam solidam esse speciosiorem Globo, Sphærica contendit Astronomia, habet sub se Duces fortissimos, Ægyptios, Græcos, Latinos, Arabes, quorum nomina in lustratione scribere, esset Catalogum immensum texere. Sub eâ ab usq; primis sœculis Hipparchiani, Ptolemaici, Alphonsini, Copernicani, & Tychonici cum gloria militant, indepti interdum triumphos, quos sera celebrabit Posteritas. Sed aliæ duæ Astronomiæ (Oscillatoria, & Rectilinea) licèt non stipentur plurimo Mathematicorum numero, spei plenæ ad certamen, & arenam descendunt: & quoniam non de viribus, sed de decôre quæritur, sphœricæ copias nō morantur. Sunt juvenes, aut etiam puellæ, negantq; annosam vetulam habere, unde cum adolescentibus de pulchritudine, & specie concertet. Esto tu Paris: quæstionem dirimas, & prout placeat, aut liceat, sententiam feras.

Si

Si pro Deâ Circulari pronuncies, non privatum, & secretum certamen, sed bellum publicũ, & apertum inibis. Si Astronomiæ Principibus confidas, tua fiducia erit cassa; quoniam eorundem arma (Theoricę, Tabulæ, Canones) sunt rebellia, & insultant. Si Oscillatoriæ Divæ faveas, Scientias Physicas, Mathesi olim ignotas, consequêris; & cum illis opulentas Causarum notitias, quibus ipsa ditescit. His tutò perfrui poteris; nec enim occurrit, unde timeas; nam sphœrica Dea, dum vorticibus, & gyris agitur, videtur laborare vertigine; morbo profectò contagioso, qui percellit innumeros.

Si sententiam denique pro Rectilineâ feras, gaudebis voluptate purissimâ: quid enim aliud ejus Theoricæ sunt, quàm nudæ Charites, & speciosæ Veneres, quæ ornamentis non indigent. Astronomos monet Ptolemęus, ut describant Hypotheses, quò fieri possit, simplicissimas: ergo, cùm ipse videat illas ad lineæ rectæ simplicitatẽ pervenisse, exclamabit, *Non plus ultra*. Accedit, quod Scientiæ omnes sint aridę, mentem interdum abstrahant, ne possit contemplari Divina. Verùm enim verò, dum de Rectilineâ Astronomiâ disserimus, communis hæc querimonia facessit, nam Crucem habemus ob oculos, moneamurq; ita vitam dirigere, ut Mundus nobis crucifixus sit, & nos Mundo.

Tu *interim*, Candide, & Ingeniose Lector, cui obstat ingenua sinceritas, ne velis; & penitior Philosophię, & Matheseos cognitio, ne falli possis, perpende attentè singula, & profer sententiam, quam volueris.

Nota illud *interim*; &, quia meam nondum expressi mentem, non est, cur mecum de hoc numero, aut illo contẽdas; ultimam huic Syntagmati manum adhibere non volui; quoniam constitutus in trivio, cùm simul tres semitas inire nequeam, unicam tantummodo olim sum promoturus. Et quid, si neglectis omnibus, aperiam adhuc quartam, quę sit tribus datis facilior? De hoc argumento non disserit hodierna dies; nam illud manet crastinam, quę erit doctior.

Pręter has Physico-Mathematicas Deas, quas edisserui, tres Tractatus, (qui erunt Quarta, Quinta, & Sexta hujus INTERIM ASTRONOMICI partes) pollicitus sum in Syntagmatis Titulo: unum de Tabularum Astronomicarum Constructione; alterum de Ephemeridum Concinnatione; & ultimum de Eclipsium mechanicâ Resolutione. Illos adjicio, & à tuâ dignatione benignam Censuram exspecto.

TRACTATVS I.

DE TABVLARVM CONSTRVCTIONE.

Num. CXXII.

NOn ego hic Astronomicas Tabulas, sed Methodum illas componendi propono, & peccata, quę in Antiquorum, aut etiam Iuniorum Tabulis reperiũtur, insinuo: nullis confido: & siquidem Novę condi debent, quid observari in earumdem conformatione debeat, moneo: & me bene monere opportunis ratiociniis persuadeo. Porrò descriptas à Majoribus nostris Theoricas, non respondere Cœlo, & editas ab illis Tabulas non congruere Theoricis, jam multi ante nos demonstrarunt è quorum eruditis Operibus uberioris doctrinæ gratiâ nonnullas periodos exscribam.

ARTI-

ARTICVLVS I.

De Astronomicis Tabulis. *Quando, à quibus, & quantâ infelicitate sint condita?*

Num. CXXIII.

DVo in Tabulis desiderantur: alterum, ut Theoricis; & alterum, ut Cœlo respondeant: & tamen multæ utroque vitio, & peccato laborant: & magis Antiquæ, quàm Novæ, quia paucioribus, & minùs exactis Observationibus suffultæ.

Antiquissimæ earum, quarum notitiam hodie habemus, illæ sunt, quibus Thales Milesius utebatur. [Natus est anno Olympiadis trigesimæ-quintæ primo: (ante Christum 640.) vixit annos 70. ut ex Apollodoro: vel 90. ut ex Sosicrate: vel 92. ut ex Laërtio colligitur.] Nam ex ipsis Solarem Eclipsim anno ante Christum 580. prædixit, ut Acroasi V. apud Nicolaum Raimarum Vrsum legebamus. Et fortè Thaletis erant illæ Hypotheses, quæ ante Hipparchum in Scholâ obtinebant: illæ, inquam, quarum meminit *in Epistol. Dedicat.* Lansbergius dicens: *Quod is* (Hipparchus) *in Sole, & Lunâ feliciter præstiterat, idipsum in cæteris Planetis præstare non potuit, partim quòd idoneis Observationibus destitueretur: partim quòd eæ, quas ad manus habebat, Suppositionibus (Hypothesibus,* aut *Theoricis,* ut vulgò loquimur) *Mathematicorum sui temporis non exactè congruerent.* Hic fuit primus, qui de Æquinoctiis, & Solstitiis, & de Obliquitate Eclipticæ, scripsit: & in Phœnicum gratiam Stellas fuit plaustri metatus, ut navigationes illi suas securiùs, & certiùs dirigerent.

Post hunc floruit Pythagoras Samius, nempe sub Olympiadem LX. (& annum ante Christum 540.) vixitque 80. aut, ut apud Laërtium alii volunt 90. annos. Venit in Italiam anno Vrbis conditæ 245. (ante Christum 509.) Sectam Italicam, aut instituit, aut rexit, Hesperumque, & Luciferum, quos esse duos opinabantur Antiquiores, esse unum, & eumdem Planetam demonstravit. Plutarchus *libr. 2. de Placitis cap. 12.* ab eo primum Zodiaci Obliquitatem detectam asserit: & tamen OEnopidem Chium hujus Inventi gloriam sibi arrogasse. Sed eam Plinius *libr. 2. cap. 8.* Anaximandro accenset: alii autem Thaleti Milesio, ut dicebamus. Et quidem Pythagoreos excogitasse primùm Eccentricos, & Epicyclos, & hac viâ Observationes Antiquorum salvasse, & in futurum Planetarum loca prædixisse, Author est Nicomachus apud Simplicium *in Comment. 2. de Cœl.* ubi Veterum Hypotheses diligenter exponit. Citantur à Ioanne Baptistâ Amico *cap. 6. de motib. corporum Cœlestium.* Ioanne Antonio Delphino *de Cœlestib. glob. & motib. cap. 4.* Ioanne Baptistâ Ricciolo *libr. 9. sect. 3. cap. 2. pag. 277. a.* §. 3.

Eccentricos, & Epicyclos feliciter à Pythagorâ inventos, & à Pythagoricis promotos, nescio, cur rejicere ausus fuerit Eudoxus, cui adhæsit Calippus, & utrique Aristoteles, qui cum Platone floruerunt sub annum ante Christum 400. Putabant hi omnia Corporum Cœlestium Phænomena Homocentricis salvari posse, quorum Opinionem jam penitùs sepultam conatus est in Scholam revocare Turrianus, sed morte præventus Opus perficere non potuit, at commendavit Fracastorio, ut Opus promoveret, & ederet. Adhibuit laborem Fracastorius in re prorsus vanâ, & inutili, librumque absolvit, inscripsitque *Homocentrica*, & anno 1535. Paulo III. dicavit.

Post Aristotelem per ducentos, & plures annos cucurrerunt Sydera liberè, quin esset, qui, vel ab illis rationem motuum peteret, vel leges, aut iter præscriberet.

Hipparchus Rhodius, qui à Ptolemæo, & aliis ΦΙΛΟΠΟΝΟΣ, & ΦΙΛΑΛΗΘΗΣ dicitur, primus videtur fuisse, qui Theoricas, & Tabulas concinnas exornaverit. Solem ipse, & Lunam deduxit per circulos: æquales motus à veris accuratiùs distinxit, & omnium Fixarum loca determinavit. Vocatur ΦΙΛΟΠΟΝΟΣ, & ΦΙΛΑΛΗΘΗΣ,

Hisp.

Hisp. *Hombre trabajador, y veraz:* duo enim in condendis Tabulis requiruntur: ut assiduum adhibeat laborem Astronomus, & in referendis Observationibus, quibus Theoricam fundat, observet summam veracitatem. Reperitur Eclipsis Lunæ anno 54. secundæ periodi Calippi, hoc est (anno ante Christum 200.) Alexandriæ observata. Et, si Hipparchus illam dimensus est, obiit valde senex: nam anno 50. tertiæ periodi Calippi (ante Christum 129.) ut habet Ptolemæus *libr.7. magn. Syntax. cap.2.* Regulum observavit. Porrò inter 200. & 129. sunt 71. observaverit illam eclipsim valde juvenis: habuerit 20. annos. Ergo numerabat 91. ætatis annum, quando Regulum observabat. Composuit Solis, & Lunæ Tabulas (aut fortè Ephemerides) ad 600. annos; quod Plinius *libr.1. cap.12.* testatur his verbis. *Vtriusque Syderis cursus in sexcentos annos præcinuit Hipparchus: menses gentium, diesque, & horas, & situs locorum, & vicos populorum complexus, ævo teste, haud alio modo, quàm consiliorum Naturæ particeps.* Vocatur *Abrachys* ab Arabibus, vocalibus, quod solet, alteratis.

Sequutus est posteà Ptolemæus, quem Astronomorum Principem meritò dicimus. Floruit 285. post Hipparchum annis, & edidit Tabulas: *idque*, ut ait Lansbergius, *tantâ certitudine, ut non aliæ multis post sæculis in usu fuerint: saltem ad annum usq; Iesu-Christi* 880. Non auderem adquiescere: nam illæ Tabulæ, & Theoricæ, unde ipsæ prodierunt, nunquam potuerunt esse certæ: sed, quia non erant aliæ, quibus uterentur Astronomi, debuerunt ab universis magni fieri.

Incepit observare Sydera in Syriâ Mahometes Albategnius Arabs, Mathematicus celeber, & Observationes ipse suas cum Tabulis Ptolemaicis conferens, in toto Cœlo, & in Sole, Lunâ, & Syderibus fixis præcipuè magnam differentiam invênit. Hic conformavit novas Tabulas, quæ Albategnianæ dictæ, & antiquioribus aliis prælatæ.

Post duo fere sœcula Arzaël, Solis Apogeium, quod in grad.22. ♊ ponebat Albategnii Hypothesis, esse in grad. 17. percepit, quæ differentia mutat prosthaphæresim per 8. vel 10. minuta, *discrimine certè*, ut ait Lansbergius, *in Astronomiâ minimè tolerando*.

Sub annum Christi 1251. Alphonsus Hispaniarum Rex, Mathematicis ex Asiâ, & Africâ evocatis, multis annis adlaboravit, ut Tabulas correctissimas ederet, quæ etiamnum Alphonsinæ vocantur. Vt id præstaret quadringenta aureorum millia impendit, ministros tamen idoneos non fuit nactus; adlaborarunt enim omnes, ut novis motibus machinæ Æthereæ affictis, numeris suis Observationes Veterum repræsentarent: nemo autem scivit Cœlum respicere, aut Sydera exactè observare.

Floruerunt posteà Mathematici insignes, qui observantes Sydera, & suas Observationes conferentes cum Alphonsinis Tabulis asserebant esse istas magni nominis umbras, abesse à Cœlo: & debere corrigi; &, si hoc non posset fieri, antiquari. Inter alios sub annum 1460. Georgius Purbachius nimias esse Alphonsinarum exorbitantias demonstravit. Sequutus est Ioannes de Monte-Regio, qui Novas pollicitus, dum omnia apparat, & Herculeo labori se accingit, moritur, opusq; imperfectum reliquit.

Fatiscebat Vrania, & manus auxiliatrices postulabat: & ei periclitanti suppetias tulit Nicolaus Copernicus, nunquam satis laudatus. Nascitur, si rem bene examinavit Mæsthlinus *in Addition. ad Enarrationem Rhetici*, anno 1473. Febr. 19. hor. 4. 48′. die Veneris: & moritur anno 1543. Ianuar. 19. ætatis suæ anno 70. eo videlicet anno, quo Revolutionum librum, quem in scriniis per 26. aut plures annos detinuerat, hortatu amicorum in lucem prodîre fuit passus. Ad ejus Theoricas elaboratæ Tabulæ, nec Cœlo, nec Hypothesi respondere videntur: quod ipsum Claramontius *in Antiphilolao part.2. cap. 22.* exponit, & urget his verbis. *Copernicus autem particulares motus singulorum Planetarum medios exquisitè tradidit, & Tabulas confecit: modumque etiam aperuit, quo ex mediis veros motus colligamus, sed ex Canonibus non ex figurâ, & lineali demonstratione: profundissimâ enim cognitione Astronomicâ, quâ ipse pollebat, cùm prævideret Systema suum, si adamussim repræsentaretur, longè abesse ab eâ simplicitate, quâ ipsum ab initio effingit: idcircò Eccentricos, & Epicyclos insinuatione introduxit, non descriptione oculis subjecit. Ita dogmate veritatem Astronomicam tradebat: intereà simplicitate schematis, mentes, & oculos alliciebat, &c.* Ecce, nec correspondent Theoricis Copernicanæ Cœlestium Motuum Tabulæ,

bulæ, nec alterutræ Cœlo. Illud prius oculatissimus Claramontius non, ut vidisti, monet: & hoc posterius demonstrat quotidiana experientia.

De Tychonis Theoricis, & Tabulis, quas, vel ipse Tycho, aut ex ejus Observationibus Ioannes Keplerus, & Christianus Severinus Longomontanus ediderunt, Pater Antonius Schyrlæus de Rheitâ Radii Syderei libr. 2. cap. 1. membr. 1. sic inquit. *Nos verò magis particulariter eas considerabimus; graphicèque iuxta Tychonicas proportiones assignatas describemus; & demonstrabimus eas ritè ex Tychonis, etsi fundamentis accuratissimâ Geometriâ delineatas ad praxim tamen revocatas, veritatem astronomicam, neque attingere, neque phænomena cælestia bene salvare; ita ut Tycho, haud magis Clarissimi Claramontii censuram, in Antiphilolao parte 2. cap. 22. videndam, quàm Copernicus effugiat.*

Et paulò post. *Sic reverà Tycho multa præclara quibusdam Canonibus tradit, & aperit: sed eius hypothefes etiam geometricè, & graphicè accuratissimè oculis exhibitæ, & ad veram praxim redactæ, motus veros Planetarum, & phænomena cælestia tamen non attingunt: quin aliquando 5. 6. & 7. usque adeò gradibus, à veris Planetarum locis aberrant: ergo veritatem necessariam, & astronomicam potiùs promittunt, & speculativè magis, quàm practicè attingunt.*

Interìm videre vellem unum exemplum, quo tantam esse Tychonicarum, aut Hypotheseon, aut Tabularum exorbitantiam demonstraret: quantum enim experientia me docuit, de minutis agitur cum Tychone, & nunquam ad gradum, aut saltem ad gradus pervenitur.

Obiit Tycho anno 1601. mense Octobri, sequutusque est Ioannes Keplerus Astronomicæ Scientiæ spes altera. Hic vivente Tychone inceperat Tabulas Rudolphinas magno studio, & diligentia supputare. *At Tycho,* ut ait Gassendus, *partim, ut nimium ejus ardorem temperaret; partim, ut quasi in arcanis haberet semper aliquid, nihil non parcè communicabat: factus scilicet propter fraudes, quas fuerat passus, diffidentior.* Hinc natæ sunt acres Kepleri querimoniæ: quæ passim exstant: nos ne prolixi simus, aliquas lineas ex Epistolâ ad Maginum ponemus. *Quid hoc,* inquit, *mali dicam esse in Arte nostrâ, quæ omnis justitiæ, fideiq; norma est, & origo, quod in eam fraudes irruperunt, quibus decepti retinentur viri summi, quo minùs, ut par erat, quidquid profecere, in commune conferant in publicum edant, petentibus communicent? Premit Tycho, pleraque: Planetarum Theoricas restauratas; Eccentricitates, proportiones orbium, ad examinanda mea Harmonica quæsivi:* Et mox; *Observationes quidem lectissimas porrigit, non tamen aliter, quam intra suos parietes. Labora, inquit, tu quoque; credo, quod Copernicanæ Hypotheseos defensorem, alius ipse sententiæ, spectare constituit.* Ac statim, *admiranda tu quoq; commemoras, simulque premere illa, & ipse profiteris. O rem indignam! adeò perdita esse tempora, ut viris doctis quoque in metu sit versandum:* Et rursus, *Et siquidem ea; quæ à Tychone habeo, vicissim tecum communicare non possum, nisi ipso consensiente (fidem namq; super hac re illi dedi) spero tamen te fore mihi æquum si eorum, quæ proprio Marte adinveni, liberali communicatione candorem meum perspexeris.*

Obiit Tycho, & Observationum libros nactus sua studia, & lucubratione animosè promôvit. Multos annos impendit, ut Observationes redigeret tandem ad calculum: & post 26. annos (videlicet sub annum 1627.) suas Tabulas primum absolvit, Vlmæq; edidit, & *Rudolphinas* nuncupavit. Sed quales ipsæ? *Sed neque hæ,* ait Lansbergius, *cum Cælo prorsus cõveniunt, teste ipso Keplero, qui Præcepto CXCVI. earumdem Tabularum, fatetur loca Planetarum, quæ Ptolemæus observavit, differre à locis, quæ ex Rudolphinis Tabulis supputantur, gradu saltem uno, & scrupulis tribus. Denique is ipse in Ephemeridis, quas ex Tabulis iisdem supputavit, non semel agnoscit Luminarium defectus, quos ipse observavit; aliter apparuisse in Cælo, quàm Tabularum calculus exhibet.* At nihil hinc probat Lansbergius, quàm esse Keplerum sincerum, & noluisse posteritatem fallere. Addam, & ego locos alios, qui apud Gassendum *libr. 6. pag. 472. de vitâ Tychonis* leguntur.

De doctrinâ quâdam Theoricâ, quæ Tabulis debuisset præmitti, & tamen lucem non nisi quadriennio, post sphœricam, vidit, elegantem hanc Keplerus excusationem texuit. *Nosti mores mulierum, inquit Comicus: dum moliuntur, dum comuntur annus est, atqui, sicui noti sunt mores Astronomiæ, dicere is poterit nullam se unquam novisse, neq; cunctatio-*

tiorem, neq; scrupulosiorem fœminam. Quod nisi hoc temporis fuisset interpositum, quo consilia mea maturitatem suam consequuta essent, in periculo res versabatur, ne delicatula illa fastidio omni Mundo, novos sumptus, novum ornatum efflagitaret. Multa me monuit computatio Ephemeridum; multa editio librorum Harmonicorum, intermedii temporis opera, ut quamvis pleraq; quæ ad sex Planetas pertinent, jam ante annos duodecim in Commentariis Martis, vel constituta; vel saltem affecta essent; quamvis inde transsumpta, inq; formam institutionis composita; jam à septem annis hærerent in scriniis meis; opera expectantia Curatoris; & Chalcographi; quotiescumque tamen illa relegebam, vel augmentationibus, vel dilucidationibus; vel transpositionibus textus necessitas imponeretur novæ descriptionis. Ita factum, ut de primo exemplari, ne vestigium quidem superesset in eo, quod exhibitum est Chalcographo: Et posteà: *Mihi quoque,* inquit, *ex illo tempore continenter ad finem Tabularum aspiranti, subinde alius ex alio nævus detectus est, eluendusque, aut exscindendus fuit, & cicatrix obducenda. Vicissim aliud ex alio calculi solemnis compendium; aliud ex alio pulchrum inventum incidit, quod nisi opere toto ad incudem revocato, & transformato, consociari cum eo, committivè, aut excoli non potuit.*

Non laudat Vir sincerus supra fidem, & veritatem suas Tabulas, sed excusat; summam rei difficultatem proponens, & exactam Cœlestium Tabularum Constructionem vires humanas superare pronuncians. Vnde ait, *Etenim imperfectiones aliquas deprehensas in ipso motuum cœlestium subiecto, nec arte ullâ humanâ præstabiles, præsertim ante seculorum venturorum experientiam sufficientem, & continent istæ Tabulæ, & fatentur publicè.*

Et quidem verum est: multorum annorum Observationes requiruntur, ut concinnentur Tabulæ, quæ dicantur *perpetuæ*. Si illa Eclipsis, quam in suis Annalibus Sinenses exhibent; verè observata est, & non potiùs ex calculo per recursum deducta (hoc enim ultimum suspicatur Keplerus) thesaurus Astronomicus est, & sola sufficiens, ut Solis, & Lunæ motus medii exactissimè determinentur. Nam ante quatuor mille annos accidit, si tamen accidit, regnante Iao, nempe non multum post diluvium. Hipparchi, & Ptolemæi Observationes adiuvant, ne magni committantur errores, non autem; ut præcisio servetur; ipsæ enim per quinque, aut sex minuta, immò etiam per plura aliquando vacillant. Hanc ob rem Keplerus noluit polliceri Lectoribus, quod rebus sic constitutis humanitus exhiberi non potest: & ideò ait. *De certitudine quidem Calculi testabuntur Observationes præsentium temporum imprimis Braheanæ: de futuris verò temporibus plura præsumere non possumus, quàm vel Observationes Veterum, quibus usus sum, vel ipsa motuum Mediorum conditio, nondum penitùs explorata; concursusq; causarum Physicarum præstare possunt: cùm observationes Regiomontani, Walteri testentur, omninò de æquationibus sæcularibus nobis esse cogitandum, ut singulari libro reddam demonstratum suo tempore; quæ tamen æquationes quales, & quantæ sint, ante plurimorum sæculorum decursum, Observationesq; eorum, qui futuri sunt, à gente humanâ definiri nequaquam possunt.*

Sed, & Philippus Lansbergius Tabulas evulgavit, quæ à multis loco miraculi, & prodigii receptæ, à Montebruno duobus Ephemeridum tomis honorantur, Epigraphen superbam præ se ferunt: nam inscribuntur, *Tabulæ Motuum Cælestium perpetuæ: ex omnium temporum observationibus constructæ, temporumq; omnium Observationibus consentientes.* Et tamen Lansbergianas has Tabulas Cœlo non respondere, demonstrat Ioannes Phocylides Olwarda in libello, qui inscribitur, *Succinctum Astronomiæ Lansbergianæ examen.* Et ne fortè, quis dicat Lansbergium à Phocylide invidiosè traduci, unicam, sed felicissimã Observationem, proferam: ut videat Lector Candidus uter majoris fieri debeat, an Keplerus, qui parvos errores committit, & fatetur, veniamq; deprecatur: an verò Lansbergius, qui magnos admittit, & dissimulat, Tabulasq; suas fore æternas gloriatur. Nam futura erat Solis, & Mercurii corporalis conjunctio. De quâ Ricciolus *libr. 3. cap. 3. pag. 98.* sic inquit. *Mercurii perigeii tantula quandoque est latitudo, ut minor sit semidimetro Solis, ideoque possit sub Sole videri, quidquid dixerint Ptolemæus, & Copernicus, & cum illis Fernelius* libr. 1. Cosmoth. cap. 7. in Scholiis. *Negantes eum, & Venerem ob nimiam latitudinem posse in conjunctionibus sub Sole videri, aut interponi inter Solem, visumq; nostrum. Prædixerat hoc Phænomenon Keplerus futurum anno*

1631. *die 7. Novembr. sed calculo Rudolphinarum diffisus* (summam hominis modestiam admireris) *subtimidè monuerat Astronomos, ut ad Cælum, oculos tum intēderent. Proinde Petrus Gassendus anno illo 1631. die 7. Novembr. Pârisiis, præparato Telescopio, mane observavit Mercurium.* &c. *Initium verò non observaverat,* &c. Ibi totam Observationis seriem vide: aut etiam in Gassendo *tom.4. pag.*499. nobis enim sufficit dicere, exorbitasse ab hac Observatione omnes Tabulas.

Ptolemaitas	Grad.	4	25′	0″
Copernicaas	Grad.	5	0	0
Danicas	Grad.	7	13	0
Rudolphinas	Grad.	0	14	24
Lansbergianas	Grad.	1	21	0

Quarum numeris bene consideratis, & cum Observatione collatis D. Duret Astronomus excellentissimus, qui Ephemerides eo usque ad Tabulas Lansbergii elimaverat, ad Keplerum transivit, & posteriores curas Rudolphinis Rabulis attemperavit. [Interim, ut veritati testimonium perhibeam, assero nonnullas Eclipses à nobis accuratè observatas, potiùs Lansbergii, quàm aliorum Tabulis correspondere.]

Petrus Gassendus Ioannis Kepleri ingenuitatem, & sinceritatem veneratur: & *de vitâ Tychonis, libr.6. pag.*472.*b.* sic inquit. *Prætereo quoque prolixam esse eorum, qui edendi adhuc penes Ludovicum Keplerum eximium ejus filium, Regiomontani Prussiæ Medicum supersunt, extare autem Posthumū opus inscriptum* Somnium: Lunaremve Astronomicum (*qualis putà foret degenti in Lunâ*) *cujus editionem Sagani aggressus Keplerus interiit, prosequutus illius gener Iacobus Bartschius, etiam obiit, exsecutus autem feliciùs Ludovicus filius Francofurti absolvit.* Et Kepleri modestiam cum Lansbergii, & aliorum animositate, aut etiam audaciâ componens, ait, *Commendandus intereà summoperè Vir* (Ioannes Keplerus) *quod licèt Hypothesibus, calculisq; tamdiù, tam variè, toties versatis; professus tamen ingenuè fuerit, latêre adhuc aliquid in Cælestibus motibus, quod solertiam humanam fugiat, neque exhiberi penitùs ad unguem ullis Tabulis valeat. Scilicet alio fuit candore, quam pleriq; alii* (nimirùm, Philippus Lansbergius, Gottifredus, wendelinus, &c.) *Tabularum Artifices, qui cùm eas condant, quæ selectis aliquot paucis observationibus respondeant; jactant se tales condere, quæ perpetuæ sint, temporumq; omnium observatis planè consentiant : tametsi ipsâ experientiâ, explorationeque in variis Observationibus refellantur.*

Et, quia wendelini meminerim, qui adhuc hoc anno 1667. vivit, & Astronomiæ adlaborat, addo Tabulas Atlanticas concinnasse, in quibus omnium sœculorum Observationibus se satisfacturum pollicetur, quas tamen nondum edidit; tametsi fuerint factæ ante triginta annos. Theoricam Lunæ, quam in Syntagmate speciali extulit, utut multæ eclipses adfirment, multæ etiam falsitatis redarguunt, ut semper maneat aliquid corrigendum, antequam ultima manus ponatur.

Veteres, & cū ipsis Tycho, Lansbergiusq; Circulis sunt usi, aut abusi; Ellipsibus Keplerus, & Bullialdus; Oscillationibus wendelinus: nos tandem lineis rectis: & siquidem experientia nos docet, nec Homocentricis, nec Eccentricis, nec Epicyclis, nec Circulis, nec Ellipsibus Planetarum loca posse exactè repræsentari, & vix alias utiles Figuras nobis subministret Geometria, superest, ut illos non moveri ad Mathematicas rationes suspicemur, sed habere causas Physicas, à quibus propellantur, & jam in suo motu intendantur, & jam remittantur. Porrò Planetas circa sui Orbis centrum æqualibus temporum intervallis æquales arcus metiri, non est certum : immò oppositum Illustrium Astronomorum Observationes demonstrare videntur. Ergo quærenda est ratio, quæ Planetarum motus concitet, aut remittat; quæ, cùm à Mathesi sperari non debeat, est secundo querenda in Physicâ. Nos *interim* in nostro discursu pergamus.

N O T A.
De Ptolemaicis Tabulis in specie.

An Græcis Latinæ, vel Arabicæ præstent ?

Num. CXXIV.

Aliqua in quæstione supponuntur, & unum tantummodò inquiritur. Supponitur, *Ptolemæum scripsisse Tabulas; has fuisse in linguam Arabicā versas, & ex Græcâ, & Arabicâ fuisse posteà in linguam Latinam translatas. Et tandem Arabicos, & utrosque Latinos* nu-

numeris interdum à Græcis differre. Sed tamen quæritur, *Vtris adhibenda sit fides?*

Vixit Ptolemæus anno Christi 147. ætatis suæ 78. adeoq; natus fuit anno 69. aut 70. quo videlicet tempore Galba, & Otho perturbabant Europam. Ergo errat Suidas, cùm eum asserit sub Augusto; & Marco Antonio floruisse. Ille autem Ptolemæus, qui Othoni prædixit imperium, & fuit in Lusitaniam comitatus, alius ab isto, & senior est.

Eum non fuisse Regem Ægypti, ut certum assero: à Regibus non esse oriundum, conatur probare Maginus: Ricciolus tamen *Chronic. part. 2. pag. 43. b.* ait. *Hæc argumenta, quæ ipse evidentia vocat, indigna sunt Magino, alioquin acris ingenii viro: non enim quæritur, An fuerit reipsa Rex Ægypti; sed, an oriundus ex eorum stirpe?*

De ejus Patriâ licèt non conveniant Authores, debebunt convenire me audito. Vocatur *Alexandrinus*, *Pelusiensis*, & etiam *Pheuludius*. Ob cognomentum primum aliqui eum fuisse natum afferunt Alexandriæ. Ob secundum Cardanus *in Proœmio ad Ptolemæi quadripartium* existimat natum fuisse Pelusii; vocari tamen Alexandrinum, quod illud ab Alexandriâ parum distet. At Maginus *in comment. ad Geogr. Ptolemæi* Pelusium ab Alexandriâ milliaribus 160. removet, dictumque olim fuisse *Eliopolim*, nũc *Tenesse*: impugnatq; Castaldum, & Zieglerum, qui illud esse *Diamatam* existimant. Sed dubia omnia dirimat Princeps Albuguate, qui *de Scientiarum electione, & verborum pulchritudine* Diatriben scripsit, quæ vetustæ Almagesti Translationi à Petro Liechtestein Coloniensi Venetiis anno 1515. editæ præfigitur: Asserit enim Ptolemæum ortum, & educatum fuisse Alexandriæ; ejus tamen propaginem esse de provinciâ Pheuludiâ; quæ jacet in regione Sem. Ergo à natali ipse loco dicitur *Alexandrinus*; *Pheuludius* à parentum patriâ. Sed cur *Pelusius*? Responsio est pervia, & facilis: quoniam in linguâ Arabicâ *Ph*, & *P:eu*, & *e*: D & S: tantummodo distinguuntur apicibus. Cùm ergo illos vix scribant Arabes, hinc factum, ut Pheuludium, ignota civitas in Pelusium notam universis transiret.

Exterioris hominis formam idem Princeps Albuguate his coloribus pingit. Fuisse ait statu moderatum, colore album, incessu gravem pedum graciliũ, rubeo signo in dexterâ maxillâ notatum, barbę spissæ, & nigræ, dentibus anterioribus discoopertis, oris parvi, vocis claræ, & suavis; iræ fortis, & sedabilis tardè. Addidit eum multum ambulare, & equitare solitum: parum comedere, crebrò jejunare, usumq; indumentis nitidis, & pretiosis; & senectam crudam, & viridem in annum ætatis 78. perduxisse.

Interioris hominis effigiem Gemusęus in Dedicatoriâ, quam pręmisit, repręsentat his verbis. *Sicut Aristotelem in Philosophiâ, ita Ptolemæum in Astronomiâ Naturam produxisse, ut summum Virum formaret, quem veluti suarum virium omnium exemplum statueret, ostẽderetq; quousque in hoc genere animo hominis prodire liceat, ut ne ultra id possit, de methodo loquendi, & modo inquisitionis, quem ille in hac disciplinâ primus absolvit.* Videtur legisse ea, quæ Averroës de Aristotele scripsit: cui supparem fuisse, vel fore Philosophum in mundo negat. Sed sunt verba. Magni fuit ingenii Aristoteles, magni etiam Ptolemęus: sed Natura non est illa anus Cantabra, apud Hispanos celebris, quæ nendo, artem nendi oblivioni mandavit. Etiam hodie reperiuntur subtilissima ingenia: & cognosco rusticos, qui Fortunæ invidiâ colunt agros, & tamen tantâ ingenii vivacitate pollent, ut, si instituti in Scientiis essent, multos Doctores superarent.

Scripsit Gręcè Ptolemæus; Philolaus *in Astronomiæ Philolaicæ libr. 3. cap. 2.* meminit Basileensis Græci Codicis, & Manûscripti Regiæ Bibliothecæ Parisiensis. Exstat etiam editio Basileensis anni 1538. cum Theonis Commentariis. In operis Titulo vocatur ΜΕΓΑΛΗ ΣΥΝΤΑΞΙΣ, *Magna Syntaxis*, sed in libris particularibus dicitur, ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΣΥΝΤΑΞΙΣ, *Mathematica Syntaxis*. Et sic etiam ipse illam nominat *libr. 8. Geographiæ*. Quòd Astronomia sit Matheseos nobilissima pars. Norinbergensem Editionem non vidi; interìm *in Iacobi Bartschii Planisphærio* (ex Iohannes Garcæi Methodo Astrologicâ, editâ Basileę anno 1576. *pag.* 289. ut puto) hæc lego. *Edidit* (Monteregius) *Commentaria subtilissima in* ΜΕΓΑΛΗΝ ΣΥΝΤΑΞΙΝ Ptolemæi, *quam* Almagestum *vocant. Quod Opus Græcum à Bessarione Cardinale, natione Græco, acceptum, Norinbergam attulit: unde traditum est Typographo. Id Bessarion Opus tanti fecisse fertur*: ut unâ totâ

provinciâ æstimare non dubitarit: *quod in Epistolâ Dedicatoriâ ad Senatum Norinbergensem Ioachinus Camerarius testatus est.*

Et meritò tanti fiebat à Bessarione: nam ubi primum illud legi permisit tanto est applausu in Europæ Scholis receptum, ut fuerit in alias linguas à Viris eruditis translatum. Iosephus Scaliger *libr. 5. de emendat. tempor. pag. 398.* antiquissimam Translationem è Græco in Arabicum à se visam affirmat: & in ejus Præfatione hæc legi. *Liber hic præcepto Maimonis Regis Arabum, qui regnavit Baldach, ab Alhazer filio Ioseph 1. filii Matre Arithmetici, & Serigo filio Elbe Christiano, in anno 212. Sectæ Saracenorum translatus est.* Secta autem Saracenorum annos numerat ab Hegirâ (fugâ) Mahomethi, quæ accidit anno Domini 622. Ergo, si addideris 212. scies hanc Translationem factam fuisse anno Christi 834. hoc est; anno 687. post mortem ejusdem Ptolemæi.

Translatio antiqua Latina concinnata fuit ex Arabicâ, & ex Friderici II. Imperatoris mandato: circa annum Domini 1230. Ita Bullialdus *in Prolegomenis ad Astronomiam Philolaicam*: Fortè hæc est illa, quæ ann. 1515. prodiit Venetiis opera Petri Liechtestein Coloniensis.

Novæ editiones nomen Georgii Trapezuntii præ se ferunt, & sunt è Græco tractæ. Prima à Lucâ Gaurico repurgata prodiit Venetiis anno 1527. Secunda in lucem fuit missa Basileæ anno 1541. operâ Hieronymi Gemusæi. Tertia fuit impressa Tubingæ anno 1551. recognita ab Schreckenfuxio, quâ utebatur Keplerus, *in Rudolph. pag. 114.* ubi ait Alfonsum, & Copernicum Arabicam fuisse sequutos.

Hæc Trapezuntii Versio multis non placuit: gravissimis eam scatere erroribus Ioannes de Monteregio linguâ, & calamo professus est. Bartskius (fortè ex Garzæo, ut opinor) *in præfat. Planisphærii*, aliqua dicit, quæ possunt utiliter legi. Inter alia. *Comitatur* (Regiomontanus) *Bessarionem, redeuntem in Italiam. Romæ cum TrapeZuntio sæpe congressus est.* Et mox. *Romam postea rediit. Hîc, & certamina, cum Trapezuntio acerrima fuerunt, cujus allucinationes, cùm Theonem reprehendissent, ingenuè refutavit.* Et posteà. *Rediit igitur Romam; ubi, cum diù non fuisset, mortuus est.* &c. *Fama est, venenum ei datum esse à TrapeZuntii filiis, quia & Versionem Ptolemæi taxaverat; & Errata in Commentario, & Reprehensiones Theonis refutaverat.* Eamdem Famam Iohann. Sauberbus *in Historiâ Bibliothecæ Reipubl. Norinbergens.* verbis hisce propagat. *Fuit ille quidem Romæ, non sine applausu exceptus: at non toto anno ibi supervixit. Incurrerat enim in vehemens odium filiorum Trapezuntii, quod parentis eorum: circa Ptolemæum, Theonemq; lapsus non dissimularit: quare, & fama est, fuisse eum veneno illorum insidiis, arteque extinctum.*

De his Editionibus *in suæ Astron. Philol. pag. 200. in Tabulis* Bullialdus disserit, & ait. *Præstare putavit Keplerus, Græcum hîc textum Ptolemæi propius sequi, quàm cum cæteris Prutenicas, Copernicum, & Alphonsinos, qui Arabicam Almagesti Versionem sequuti esse videntur, ut hoc pacto conferendi inter se versiones occasionem subministraret: quia incertum est, correxerint-ne Arabes in Ptolemaicis istis aliqua, an omnis Versionum diversitas à Transscriptorũ incuriâ sit orta.* At Bullialdus in ipso textu Græco esse sphalmata, diversis in locis ostendit. Plures possem adducere: unum in gratiam Criticorum propono. Ipse *Astronomiæ Philol. libr. 3. cap. 2.* ex libr. 4. ΤΗΣ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΣΥΝΤΑΞΕΩΣ proponit, & Scholiis opportunis dilucidat, & *pag. 110.* in textu scribit ΜΟΙΡΑΣ Ι. ΓΓ′′. & in Scholio. *Notandum est Basileensem Editionem habere* ΜΟΙΡΑΣ Ι. Μ. *id est, grad.* 10. 40′. *Numerandi modus eodem recidit: Sed in MS. Biblioth. Regiæ scriptum fuerat anteà literis majusculis, quibus, nempe totus liber exaratus est,* ΜΟΙΡΑΣ Ι, ΚΑΙ ΓΓ *b. deinde deletum fuit alterum* Γ: & *b: & ita scriptum* Γ *o. id est,* ΤΡΙΤΑ ΔΥΟ. *Illa certè* ΤΩΝ ΕΠΙΣΗΜΩΝ *notitia admodum necessaria est; factum est enim, ut ex hoc* ΕΠΙΣΗΜΩ *i,* Γ *o, id est besse, factus sit triens, quasi* ΤΩ *i,* Γ, *additum* ΤÒ *o, nihil denotaret; propterea in Catalogo Fixarum sæpiùs pro besse, seu* 40′. *legitur triens, seu* 20′. &c. Et hæc bene perpẽde; & meo ductus consilio, siquidem Textus Græcus Bullialdo, & aliis corruptus creditur; & Arabica Versio non adridet Keplero; & Latina à Regiomontano refellitur; oportet Exemplaria conferre, & ubi Græcum, Arabicum, & Latinum conveniunt, Ptolemæum venerari: ubi autem differunt, dubitare, & rimari, quæ fuerit sententia Ptolemæi.

Sed

Sed unde hoc ultimum præstare potero? Astronomicæ Iuniorum Tabulæ omnes à Ptolemæo adlatas observationes intra unum gradum, aut alterum repræsentant. Ergo ubicumque Editio aliqua ulterius abit, corrupta est, & non debet defendi, sed corrigi.

ARTICVLVS II.

De Tabulis Mediorum Motuum. *An per Annos, Menses, Dies, Horas, & Horarum Minuta; an verò per Dies, & Dierum Sexagenas multiplicando, & per Sexagesimas Partes dividendo, debeant ipsa procedere?*

Num. CXXV.

Conduntur Astronomicæ Tabulæ, ut à Calculi tædio, & periculo liberentur Lectores: nam datis illę Mediis Motibus addendo, aut subducendo Prosthaphæreses, verum locum cuilibet Planetæ præscribunt. Sed non omnes Authores, quâ desiderant viâ, ad terminum optatum perveniunt.

Et primò agendo de Radicibus, Philippus Lansbergius duas ponit: nimirùm Nabonnassaris, & Christi: & alterutrâ utamur, ab ipsomet initio annorum Medios Motus supputare cogemur: &, quia subducendo dies decem Gregorius XIII. Pontifex Maximus Iulianum Calendarium reformavit, hi decem dies turbabunt Computum, si ultra annum 1582. quo facta est reformatio, procedat. Sed meliori consilio David Origanus in Introductione ad suas Ephemerides *pag.(d)*2. Annis Iulianis utitur; &, ut Lunarium Motuum Radices convenientes adsignet, Centri, Anomaliæ, & Compositionis puncta ad Annorum 1500. 1600. & 1700. adnotat: ante illum annum 1500. Lunæ locum à nobis non esse quærendum supponens. Sed experientia docet magno cum fructu laborasse Keplerum, cum in suis Tabulis ab anno ante Æram Christi 1000^mo ad 2100^mum post Christum per centenos procedit, & Motuum Radices determinat: & addens alteram Tabulam, exprimit Motus, qui annis expansis ab 1. usq; ad 100. debentur: [Pergit ulteriùs ille, & priùs per centenos, & posteà per millenos progreditur: quod licèt non sit necessarium, non potest præjudicium inferre.] Invento loco Planetæ Medio ad Anni initium, dies Anni poterunt numerari, quod & nos nuper præstitimus: at Keplerus etiam Mensium initia speciali Tabellâ exhibet, ut non jam à Kalendis Ianuarii numerari debeant Anni dies, sed mensis currentis solummodò. Diem dividimus communiter in 24. Horas, & Horam in 60. Minuta: & Lansbergius, ut suo Computui Sexagenario indulgeat, Diem immediatè dividit in 60. Scrupulos, & Scrupulum in 60. Secundos.

Sanè putat Lansbergius Supputationes Astronomicas mirum in modum facilitasse, cùm Motus Medios ad unicam Tabulam Sexagenariam reducit, & considerare non vult ad hanc eamdem facilitatem per media tædiosa, & valde difficilia veniri. Quam ob rem, ut Lector Candidus de utroque judicet, locum Solis Medium secundum utriusque Methodum investigemus.

Iubet Lansbergius *in Præceptis cap.3. pag.* 4. determinari locum Solis Medium ad Annum Christi currentem 139. diem 30. Maji, horamq; 6.40′. sub Meridiano Goësano. Hoc enim temporis momento Alexandriæ in Ægypto Ptolemęus Martis Stellam observavit: nempe horâ 9. quæ Goësæ est hora 6.40′. Et quidem duæ hîc, & valde diversæ difficultates succurrunt: nam, & Tempus debet ad Calculum Sexagenarium reduci, & Medii Solis Motus dato tempori debent accommodari: nos utrumque ad ejusdem Methodum determinemus.

Et primò, ut Tempus Politicum Sexagenario accommodemus, procedemus sic.

Anni

			″	′	Dies.	′	″
Anni	100	*Sexag.*	10	8	45		
Anni	38		3	51	19		
Aprilis compl.				2	0		
Dies	29				29		
Horæ	6				0	15	0
Scrupuli	40					1	40
			14	2	33	16	40

Annos, & dies sumi debuimus ex Tabulâ, quam ponit *pag.* 6. & horas, & scrupulos ex illâ, quam exhibet *pag.* 7.

Et posteà, ut Medios Solis Motus determinemus ad *pag.* 15. earumdem Tabularum recurrimus, & Computum sic concinnamus.

		Sex.	Gr.	′	″
Radix		4	38	36	34
Sexagenæ dier.	14″	5	56	36	30
Sexagenæ dier.	2′	1	58	16	39
Dies	33	0	32	31	35
Scrupuli diei	16′			15	46
Secundi	40″				40
		1	06	17	44

Erat igitur tunc Medius Sol in grad. 6. 17′. 44″. II.

Modò juxta Kepleri Methodum eamdem Supputationem reponamus. Sanè hora 9. Alexandrina erat Goësæ 6. 40′. & Vraniburgi hor. 7. 25′. nam Goësâ est orientalior Alexandria horis 2. 20′. & Vraniburgum hor. 0. 45′. Vnde sublatis 0. 45′. à 2. 20′. manent 1. 35′. quæ ab horis Alexandrinis subductæ, relinquunt horam Vraniburgicam 7. 25. Vel aliter. Horæ Goësanæ 6. 40′. addantur 0. 45. & erunt horæ 7. 25. ut anteà. Et his præmissis:

Dico primò, Ioannem Keplerum non indigere Politici temporis accommodatione: est ergo ipsi prior illa Supputatio superflua.

Dico secundò, ex Politico tempore juxta Tabulam Rudolphinam, quæ *pag.* 42. exhibetur, numeros sequentes deduci.

		Sig.	Gr.	′	″	
Anno	100. *Radix*	9	9	35	17	
Anno	38. *compl.*	11	29	47	40	
April. compl.		3	28	16	39	
Die Maji	29. *compl.*		28	35	2	
Horâ	7. *compl.*		0	17	15	
Min.	25. *compl.*			1	2	
		2	6	32	55	*Kepl.*
		2	6	17	44	*Lansb.*
				15	11	*Differ.*

Et quis non videat faciliùs expediri ex Tabulis Kepleri computum? Præcedit aliquibus minutis Sol apud Keplerum: non, quia velocior: nam ejus diurnus motus est

	G.	′	″	‴	⁗	v	vi
Lansbergio est	0	59	8	19	44	59	15
Keplero autem	0	59	8	19	44	45	44

sed, quia Observationes Tychonicæ, quibus utitur Keplerus cum Hipparchianis, & Ptolemaicis comparatæ postulant, ut in Radice dissentiant: nam Radix ad Epocham Christi

	Sign.	Gr.	′	″
Lansbergio est	9	8	36	34
Keplero autem	9	8	49	57
Differentia			13	23

Deficit à Keplero Lansbergius, cùm superare deberet. Stat igitur faciliùs, & expeditiùs Medios Planetarum Motus modo Tychonico, & Kepleriano, quam Lansbergiano posse determinari.

NOTA I.

An Motus Medii possint per Logarithmos inveniri?

Num. CXXVI.

ADrianus Vlacquius Procurrentium Logarithmorum Tabulam ad Numerum 100,000. promôvit. Prodiit etiam eadem Tabula decircinata, nam ad 20,000. progreditur. Circulus continet 21,600. minuta, & secunda 1;296,000. Si ergo de minutis agatur, poterunt computus per Logarithmos Tabulæ decircinatæ fieri. Si de secundis integra erit necessaria, & posteà per partem proportionalem debebit supputatio finiri. Addam *interim* Tabellas aliquas, quæ te in logarithmorum usu dirigant.

Ante numerorum Columnã sunt duæ, altera charactere cursivo, & altera rotundo expressa. Prima servit Divisioni, & Multiplicationi secunda. Si Gradum dividere velis, invenies minuta, ut in A; secunda, ut in B; tertia, ut in C; quarta, ut in D. &c. Si autem gradus (aut dies) multiplicare volueris, una graduum (aut dierum) sexagena primaria cõtinet gradus (aut dies) ut in A. Vna Secundaria, ut in B. Vna Tertiaria, ut in C. Vna Quartaria, ut in D. &c. Primaria Sexagena dies

TABELLA I.

Gradum in Scrupulos dividens, & subdividens.

			Logarithmi.		
Continet Gradus unitus		I	0.00000.00		Hęc Scrupulorũ Multiplicatio quodãmodò tædiosa est, quia nascitur ex Sexagenaria Logistica: Centenaria verò Multiplicatio est facillima: si enim Gradum in 100. minuta, & minutum in 100. secunda, &c. dividamus, addẽdo Graduum numero proposito duas nullas (nẽpe, 00.) minuta, & addendo quatuor, secunda: & addendo sex, tertia: &c.
Minuta	(Prima Sexagena)	60. A	1.77815.13	Simplex. ℞	
Secunda	(Secunda)	3,600. B	3.55630.26	Quadratus.	
Tertia	(Tertia)	216,000. C	5.33445.39	Cubus.	
Quarta	(Quarta)	12;960,000. D	7.11260.52	*Biquadratus.*	
Quinta	(Quinta)	777;600,000. E	8.89075.65	*Subsolidus.*	
Sexta	&c.	46,656;000,000	10.66890.78	Quadricubus.	
Septima		2:793,360;000,000	12.44705.91	*Bissubsolidus.*	
Octava		167:961,600;000,000	14.22521.04	*Triquadratus.*	
Nona		10,077:696,000;000,000	16.00336.17	Cubicubus.	
Decima		604,661:760,000;000,000	17.78151.30		

dies v.gr. numerat: Secundaria dierum sexagenas: Tertiaria sexagenarum sexagenas. Quam ob rem unica Sexagena Tertiaria complectetur 60. sexagenarum sexagenas: hoc est, 3,600. dierum sexagenas: aut etiam 216,000. dies.

Logarithmus numeri 60. est 1.77815.13. ut in A: duplicatur in B. triplicatur in C. quadruplicatur in D. & sic deinceps per æqualia intervalla succrescit. Sequuntur Algebraica Numerorum Nomina, ut Radix à cæteris possit distingui.

Hi numeri Naturales per 360. multiplicati exhibent totîus Circuli scrupulos, ut Tabella secunda manifestat. Tertia subjungitur, ut sciamus, unde sumere initium velimus. Vnîus Centesimi Secundi (non enim nisi Calculus luxuriare voluerit, ulteriùs procedit Supputatio) Logarithmus est 0.00000. hoc est, *Nihil.* Decem Secunda, dant logarithmum 1.00000. Centum Secunda (hoc est, unum Minutum) dant logarithmum 2.00000. Mille Secunda (hoc est, decem Minuta) dant logarithmum 3.00000. Decies mille Secunda (hoc est, centum Minuta: vel unus Gradus) logarithmum dant 4.00000. Et sic imposterùm.

TABELLA II.

Totum Circulum in Gradus, & Scrupulos dividens, & subdividens.

Continet totus Circulus		Logarithmi.
Gradus	360	2.55630.25
Minuta	21,600	4.33445.38
Secunda	1;296,000	6.11260.51
Tertia	77;760,000	7.89075.64
Quarta	4,665;600,000	9.66890.77
Quinta	29,936;000,000	11.44705.90
Sexta	16:796,160;000,000	13.22521.03
Septima	1,007:769,600;000,000	14.00336.16
Octava	60,466:176,000;000,000	15.78151.29
Nona	3;627,970:560,000;000,000	17.55966.42
Decima	21;767,823:600,000;000,000	19.33781.55

TABELLA III.

Gradibus, & Gradûs Partibus Centenariis Logarithmos opportunos adoptans.

Grad.	′ ″	Logarith.
0	00.01	0.00000
0	00.10	1.00000
0	01.00	2.00000
0	10.00	3.00000
1	00.00	4.00000
10	00.00	5.00000
100	00.00	6.00000
1,000	00.00	7.00000
10,000	00.00	8.00000
100,000	00.00	9.00000
1000,000	00.00	10.00000

Vt motum medium per Logarithmos expediam, non sumam diem, aut horam, quoniam quicumque errorculus per millium annorum dies multiplicatus in immensum adscendet. Sumam 60. dierum cursum, in quo, si aliquis errorculus interveniat, per divisionem, & subdivisionem evanescere debeat. Et meritò timeo ab errorculo; quia nullâ hîc diligentiâ vitari poterit; sæpe enim veritas inter duas proximas unitates cadit, & nisi fractiones minori numero addantur, nequit exprimi. Ponamus exemplum in Sole, & annis Iulianis æqualibus, quos dieb. 365 ⩵25. componimus: tu, si hæc Methodus placeat, poteris illam ad cęteros Planetas extendere.

		G.	′	′′	′′′	iv.	v.	vi
1 *die*	A	0	59	8	19	44	59	15
60 *diebus*	B	59	8	19	44	59	15	

Solem unâ die promovet Lansbergius, ut in A, & dieb. 60. ut in B. Has autem universas particulas *ex pag.* 1350. ad Cĕtenarium Computum reducamus. Peragit quid Sol unicâ die.

Gr. 0	G. 0 ⩵00.00.000000
59′	98.33.333333
8′′	.22.222222
19′′′	879630
44iv	33950
59v	759
15vi	3
Summa	0 ⩵98.56.469897

Sed quantus erit logarithmus, qui huic summæ consonet? In Sinuum Canone inter naturales, & artificiales reperio hos numeros.

	Logarithmi.
98.56.469897	C 9.99372.14000
Diff. 23946	D 10553
98.56.445951	E 9.99372.03447
Diff. 294520	F 1.29770
98.56.740471	G 9.99373.33217

Computus hic supponit esse

Circulum 360 ⩵00.00.000000
Gradum 1 ⩵00.00.000000

Et in ipso C dat arcum, qui diurnum Solis motum metitur. E est sinus gr. 80 ⩵28. (vel grad. 80.16′.48′′.) & G est sinus grad. 80 ⩵29. (vel grad. 80.17′.24′′.) Et D, & F sunt differentiæ numerorum. His præmissis progredior, & hanc Analogiam scribo.

		Logarithm.
Si	294520	5.46909
dant	23946	4.37924
Tunc	129770	5.11317
quid dabunt?		9.49241
Dabunt	10553	4.02332

Logarithmo igitur E hunc numerum 10553. addamus in D. & habebimus logar. C. Et tātus est (si characterica mutetur) logarithmus, diurno Solis motui correspondet. Tabulam præsentem considera.

Ponit ob oculos hæc Tabula quatuor Numerorum Columnas. *Prima* dat dies, & dierum partes: illos videlicet ante notam ⩵ : has post eamdem notam: nam in nostris computibus unîus unitatis factiones post duas illas lineolas ⩵ sequuntur. In Æ diem integrum constituit: ab Æ autem sursum, per 10. dividendo procedit: & ab Æ descendit per 10. multiplicando. Cōputus hic diem 100. scrupulis immediatè cōponit: & scrupulū in 100. particulas dividit: sed, quia vulgus diē in 24. horas dispescit, & singulis accēset sexag. min. habebit dies minuta horaria 1440. & ideò addidimus laterculum ante primam Columnā, in quo dies per minuta hæc horaria etiam divideretur. *Secunda columna* servit Computui centenario, in quo diurnus Solis motus in M est grad. 0 ⩵$9856\frac{469897}{1000000}$. supponitq; gradum in minuta 100. & minutum in 100. secunda distribui. Notæ omnes, quæ ultra lineam QR excurrunt, sunt particulæ, in quas unum secundum subdividitur. *Tertia columna* ad computum Sexagenarium pertinet, & secunda numerat, Circulum in 60. minuta, & minutum in 60. secunda dividendo. Et, quia suo motu medio Sol singulis diebus 3,548 ⩵32. peragit, ut in N. etiam hic sursum divisio, & deorsum multiplicatio per numerum 10. procedit. Notæ, quæ lineam ST. superant, sunt centenariæ, &c. unîus secūdi partes. *In quartâ columnâ* logarithmi ponuntur: qui in P. arcum, quem Sol unâ describit die, determinant: & sursum per 10. logarithmicè dividuntur, & deorsum per 10. logarithmicè multiplicantur. [Divisio autem logarithmi per 10. aufert unam

Min. Horaria.	*Dies.* Scrup.	*Scrup. Centenarii.*		*Secunda Sexa*	*genaria.*	*Logarithmi.*
′		G. ′ ″	Q	″	S	
0 ≒144	0 ≒00.01	0 ≒00.00	9856469897	0	354832	
1 ≒44	0 ≒00.10	0 ≒00.09	856469897	3	54832	0.99372 14
14 ≒4	0 ≒01.00	0 ≒00.98	56469897	35	4832	1.99372.14
144 ≒	0 ≒10.00	0 ≒09.85	6469897	354	832	2.99372.14
1440 ≒ Æ	1 ≒00.00	M 0 ≒98.56	469897	N 3,548	32	3.99372.14.P
		1 ≒00.00	00000			4.00000.00
	10 ≒00.00	09 ≒85.64	69897	35,483	2	4.99372.14
	100 ≒00.00	098 ≒56.46	9897	354,832		5.99372.14
	1,000 ≒00.00	0985 ≒64.69	897	3;548,320		6.99372.14
	10,000 ≒00.00	09856 ≒46.98	97	35;483,200		7.99372.14
	100,000 ≒00.00	098564 ≒69.89	R	35,4;832,000	T	8.99372.14

unam unitatem à notâ characterica : quam addit multiplicatio,ut videris in Logarithmicâ.]

His præmissis, quæstiones aliquas utiles summâ brevitate solvamus.

Primâ. *Quantum Sol tot,vel tot diebus promovetur ?*

Sume logarithmum dierum,& illum adde logarithmo P. qui uni diei correspondet, & habebis logarithmum, quem quæris. Pono exemplum. Determinare vis, quantum Sol peragat 60.diebus.Sic procede.

Numero 60.	*Logarith.*	1.77815
Dies unus		3.99372
Simul		5.77187

Logarithmus autem 5.77187.importat in Centenario Computu gradus 59 ≒13.85. (hoc est, in sexagenario grad. 59.8′.19″.)

Hinc jam cognoscis,quo modo mensis,aut anni logarithmum invenies: nam mensis, aut anni dies adsumes:dierum adsumptorum Logarithmo addes 3.99372. & invenies logarithmum,quem quæris.

Sicut logarithmica multiplicatio fit addendo,sic fit subtrahendo divisio.

Secunda. *Quantum Sol decurrit unâ horâ ?*

A logarithmo P. 3.99372. subduc logarithmum 1.38021. & manebit logarithmus 2.61351. Et hic motum unîus horæ determinabit. Demonstratur: nam logarithmus 1.38021.est numeri 24.Ergo ablatus à P.diurni diei logarithmo,diem dividet in 24.partes æquales, quas *horas* dicimus. Logarithmus autem 2.61351.dat grad.0 ≒04.10.69.(hoc est,grad.0.2′.27″.50‴.

Sicut dies, sic horæ poterunt multiplicari: nam,si logarithmo 2.61351. addas logarithmum, horarum numero correspondentem, invenies numerum quæsitum.

Tertia. *Et quantum tandem decurrit uno scrupulo?*

Si scrupuli sunt Centenarii,& dies in 100. immediatè secetur, non indigebis Logarithmicâ:nam notæ motûs diurni per duas sedes postscriptæ,dabunt arcum,quem quæris.Verbi gratiâ. Sol unâ die peragit grad. 0 ≒98.56. ergo uno scrupulo (unâ centesimâ diei parte) grad.0 ≒0098.56.

Si autem hora in 100. dividatur minuta, eodem modo procedes : unâ enim horâ Sol excurrit per grad.0 ≒04.10.69. Ergo in uno minuto (unâ centesimâ horæ parte) per gr. 0 ≒00.04.10.69.

Præterea,si hora sit in 60.minuta dividenda; *Tunc sume logarithmum* 2.61351.*ab illo aufer* 1.77815. *qui est numeri* 60. *logarithmus, & relinquet logarithmum unîus minuti*. Aliter. *A logarithmo unîus diei, aufer numeri* 1440. *logarithmum (tot enim sunt in die minuta,) & habebis logarithmum arcûs, quem quaris.*Quod hi numeri ostendunt.

Vna hora	*Logarith.*	2.61354
Numerus 60.		1.77815
Differ. [1.minutum.]		0.83539
Vna dies		3.99372
Numerus 1440.		3.15836
Differ. [1.minutum.]		0.83536

Dat autem log.0.83536.arcum grad.0 ≒00.06.845.(hoc est,grad.0.0′.2″.)

Non pergo ulteriùs, non enim intendo impræsentiarum Mediorum Motuum quantita-

sitatem definire, aut eos logarithmicè tradere; sed insinuare tantùm methodum, quâ id fieri possit. Si ea tibi placuerit ante omnia adlabora, ut arcui dato, & in secunda, aut tertia dissolute, quoad fieri possit exactissimos logarithmos accenseas: nam, si vel unicus bene statuatur, cæteri per datos Canones necessariò inferentur.

NOTA II.

An Motus Medii debeant, possint-ve ab Æquinoctio supputari?

Num. CXXVII.

ASserit communis Opinio: & bene, si quatuor Æquationes, etiam in Sole adhibeat. At harum quatuor Æquationum necessitatem, multi absolutè ignorant: pauci intelligunt, & admittunt: & hi ipsi, si sine Æquationibus, quæ ex parte Æquinoctii se tenent, locus supputatus Observationi consonet, cautè eas omittunt. Alii varietatem ex parte Æquinoctii invenerunt, & quia unde proveniret, nesciebant, Æquinoctiorum anomaliam commenti sunt: cujus Prosthaphæreses (si dentur) sunt omninò diversæ, & diverso tempore periodum complent. Sed, quæ sunt istæ quatuor Æquationes, & in Sole præcipuè? Dato loco Apogeii, nota Solis ulteriorem distantiam, & illi coopta prosthaphæresim, & habebis primam, communem, & omnibus notam Æquationem: quæ tamen, si ultimo loco adhiberetur, exactiùs supputatio prodiret? Sed, quæ sunt aliæ tres? Quæ Æquinoctium concernunt? Tycho Solis Medios Motus adligavit anno 1587. completo. Nempe eccentrici puncto, quod tunc in verum Aequinoctium incidebat: inde enim Solis Medios Motus deducit: Ergo, si 500. aut pluribus annis antè, vel post sit Solis locus determinandus, quærenda est distantia Apogeii ab Aequinoctio anno 1587. compl. & illius puncti prosthapheresis: item distantia Apogeii illo altero anno, & illius etiam puncti prosthaphæresis, & posteà harum duarum prosthaphæreseon differentia, quæ addita, vel sublata, (prout Canon postulet) dabit Aequinoctium, quod quæris. Immò hæ tres citeriores debent Operationes præcedere; nam ex hoc, per eas invento puncto, est Medii Motûs Solaris supputatio instituenda. Hac doctrinâ aliquando utitur Longomontanus, & tunc bene: sæpe illam negligit, & tunc temerè Lectores in errorem inducit. Profectò hanc prosthaphæreseon differentiam in computum admittit *in Astronomiâ Danicâ Spæric. libr. 1. cap. 2. pag.* 188. ibi enim Aequinoctium anno Christi 1587. Vraniburgi à Tychone observatum, cum altero, quod anno ante Christum 146. Alexandriæ observavit Hipparchus, confert, & sic concludit. *Cùm itaque primò pro differentiâ Meridianorum ad nostrum Æquinoctium adjeceris* 1. *hor.* 35. *min. Deinde pro inæquali prosthaphæresi Solis* 3. *hor.* 50. *min. tum quoque pro inæquali præcessione Æquinoctiorum, quatenus adhuc illa nobis innotescit,* 7. *hor. circiter, reducitur hoc Aequinoctium ad Meridianum Alexandrinum ad diem* 11. *Martii hor.* 3. 20'. *ut anticipatio hujus Aequinoctii à priori Hipparchæo* (post 1732. annos) *sit* 12. *dier.* 19. *hor.* 40'. Nota illud *Deinde, &c.* Ergo sumit Longomontanus differentiam prosthaphæreseon, ut ad Æquinoctium Medium perveniat. At posteà *Theoric. lib.* 1. *cap.* 5. *pag.* 234. & 235. & alibi illam negligit. Eam semper Lansbergius nescivit (saltem nihil ego apud eum de hac æquatione legi,) illam omittunt alii. At eamdem semper addit D. Levera, quem esse Lynceum, & oculatissimè in hac ΑΠΟΦΑΣΙ processisse assevero. Superiùs sanè *part.* 3. *art.* 3. *acroas.* 10. de hoc argumento disputavi: monuique in Sole, si ab Aequinoctio Medii Motus dinumerentur, & si dicatur Aequinoctiorum Anomalia ficta esse, debere adhuc Aequinoctium Medium à Vero distingui: quod est tam manifestum, ut tunc asseruisse satis fuerit, nunc autem uberioris doctrinæ gratiâ demonstrabitur.

Sint in præsenti Figurâ A. *Terra, in centro Vniversi consistens. Et sit* KINFK, *Ecliptica Terræ concentrica. Sit Aequinoctiorum linea* IAF: *& Solstitiorum* KAN. *Arcus* FV *sit grad.* 45. 0'. *&* FVK, *grad.* 90. *Apogeium Solis observavit Tycho anno* 1587. *completo, in grad.* 5. 30'. ♋: *Ergo, si singulis annis singula minuta percurrit, (sic D. Levera statuit) peregit grad.* 5. 30'. *annis* 330. *fueritq; proculdubio Apogeiũ in ipso Solstitio* K, *anno post Christum* 1257. *completo. Et, quia grad.* 45. 0'. *annis* 2700. *conficit: anno ante Christum* 1443. *idem Apogeiũ fuerit in* V: *hoc est in grad.* 15. 0'. ♉. *Quando Apogeium Solis erat in* V, *tunc Solis Orbita erat in* VLEGV, *& Eccentricitas* AC: *& quando illud erat in* K, *tunc illa erat* KMDHK, *& Eccentricitas* AB.

Mo-

Modò Apogeium in V. consideremus. Anno igitur ante Christum 1443: &, si Christus est natus anno Mundi 3950. ut Alstedius existimat, anno Mundi 2507. quo videlicet Duce Cadmo cœperunt Atheniensium Scholæ, Apogeium Solis erat in V. grad. 15. 30. ♉, ut dicebamus. Tunc AF, & CL sunt parallelæ: Ergo arcus VF, & VL, sunt æquales. Ergo ELV in Eccentrico est arcus major, quàm FV. totâ particulâ LE. Male ergo Motus Medii numerantur ab E, seu Aequinoctio.

Nunc ad literam K oculos convertamus. Anno Christi 1257. quo videlicet Alfonsus Rex Hispaniæ, denominatur Imperator, Solis Apogeium erat in K: nempe in grad. 0. 0'. ♋, ut vidimus. Tunc lineæ A F, & B M. sunt parallelæ: Ergo FVK, & MK. sunt æquales. Ergo DMK in Eccentrico est arcus major, quã FVX, totâ particulâ MD. Male ergo Motus medii numerantur à D. seu Aequinoctio.

Nec dici potest, in idem recidere, si numeretur ab uno, aut ab altero puncto; quia major est arcus DM, quàm EL, hæc differentia ab Aequinoctio F ad Solstitium K crescit, & à Solstitio K ad I alterum Aequinoctium, decrescit: adeoq; non habent punctum constans, & immobile, unde sumant initium, qui numerant ab Aequinoctio.

Stat igitur *Primò*, omnes Motus Medios à singulorum Planetarum Apogeiis, non vero ab Aequinoctio Verno supputari debere.

Stat *Secundò*, si numerandi sint ab Aequinoctio, non esse numerandos ab Eccentrici puncto, quod incidit in ipsum Aequinoctiũ, sed à puncto, quod tantum in Eccentrico distat ab Apogeio, quantum ab eodem Apogeio distat Aequinoctium: & hoc punctum *Initiale* vocemus. Stat *Tertiò*, per Aequationem Solis Medii non reperiri quantum Sol Verus distat ab Aequinoctio, sed quantum distat ab initiali puncto, & debere hujus adhuc puncti adhiberi prosthaphæresin, quæ cum an. 1577. collata veram æquationem exhibet.

ARTICVLVS III.

De Tabulis Prosthaphæreseon. *Quo ipsæ modo à Mathematicis condi debuerint: aut etiamnum formari possint?*

Ostendit, non per Arcus (Gradus) sed per Tempus (in Luna per semidies, in Sole, Venere, & Mercurio, per dies singulos, in Marte per denos, in Iove per vicenos, & in Saturno per trigenos, aut plures) potuisse, & debuisse procedere.

Num. CXXVIII.

INcipiamus à Solaribus Tabulis, quæ & olim, & nunc eâdem methodo, & arte conformatæ. Procedunt per gradus, qui ab apogeio initium sumunt. Hinc oritur, quod, qui Ephemerides condunt, singulis diebus, ut Medios in Veros Motus vertant, diversas debeant proportiones inire. Pono exemplum, & unam particulam Tychonicæ Tabulæ in specimen universis propono.

Prima, & secunda Columnæ sunt desumptæ ex Tychone: altera gradus numerat ab Apogeio, altera Prosthaphæreses illis correspondentes.

Grad. ab Apogeio.	*Prost. subtr.* G.	'	''	*Dies ab Apogeio.*	*Mot. Medii* G.	'	''
55	1	38	52	56	55	11	39
Diff.		1	14			59	8
56	1	40	6	57	56	10	47
Diff.		1	12			59	8
57	1	41	18	58	57	9	55
Diff.		1	11			59	8
58	1	42	29	59	58	9	3
Diff.		1	9			59	8
59	1	43	38	60	59	8	11
Diff.		1	8			59	8
60	1	44	46	61	60	7	19

Vt methodum communem corrigerem, tertiam, & quartam addidi: in penultimâ dies ab Apogeio elapsos designo; & in ultimâ exhi-

exhibeo Motus Medios, qui diebus adsignatis debentur. Ad pleniorem hujus ultimæ Columnæ intelligentiam supponamus anno tali, die tali in ipsomet meridie Solem absidem supremam iniisse: & die posteà quinquagesimâ-sextâ quantum distet, inveniemus hoc modo. Sol ab Aequinoctio dieb. 56. peragit grad. 55.11'.47''. Apogeium uno anno peragit 45''. Et, quia 56. dies per 6. multiplicati, dant 336. illi 56. dieb. Apogeium peregerit 8'': quæ à motu Solis subducta, relinquũt Anomaliam Solis (hoc est, distantiam Solis ab Apogeio) grad. 55.11'.39''. ut in ultimâ Columnâ ponebatur.

Si his diebus (videlicet, 56, 57, 58, 59, 60, &c.) loca Solis Meridiani Tycho, aut quicumque alius, qui Methodum antiquam sequatur, accensere voluerit, debebit per partem proportionalem procedere: &, ut hanc inveniat, debebit diebus singulis diversas Analogias formare. Sic porrò debebit procedere.

Die 56.] Si 60'.0''. dant 1'.14'': tunc 11'.39''. quid dabunt?

Die 57.] Si 60'.0''. dant 1'.12'': tunc 10'.47''. quid dabunt?

Die 58.] Si 60'.0''. dant 1'.11'': tunc 9'.55''. quid dabunt? Et sic deinceps usque ad Circuli finem.

Displicet in communi hac Prosthaphæricæ Tabulæ dispositione; quòd præter primũ Analogiæ terminum, cæteri necessariò, & quotidie mutentur. Verùm enim verò, si prima Columna non gradus ab Apogeio, sed dies, & Medios Solis Motus eisdem diebus convenientes adsumeret, Analogiæ, primus terminus esset æternùm invariabilis, & tertius constans anno integro perseveraret: & semper esset minor, quam 59'.8'': & per Logarithmos facillimè, & securissimè computus expediretur. Exemplum in die 56. ponamus.

Si 3600''. (hoc est, 60'.) dant 74''.)hoc est, 1'.14''.) tunc 699''. (hoc est, 11'.39''.) quid dabunt? Logarithmi respondent.

		Logarithm.
Vt secunda	3600	3.55630
ad	74	1.86923
Tunc	699	2.84448
ad quot?		4.71371
Ad secunda	14	1.15740

Logarithmus autem 1.15740. dat secunda 14 = 368. hoc est, 14''.22'''.00''''. Si autem prosthaphæresi gr. 1.38'.52''. addantur 14''. erunt gr. 1.39'.6''. Et inde Idea Novæ Tabulæ poterit conformari. Dies pauculas in exemplum ponamus.

HEXAMERON.

Dies ab Apogeio.	*Mot. Medii.* G.	'	''	*Prosth. subtr.* G.	'	''
56	55	11	39	1	39	6
Diff.						74
57	56	10	47	1	40	20
Diff.						72
58	57	9	55	1	41	32
Diff.						71
59	58	9	3	1	42	23
Diff.						69
60	59	8	11	1	43	32
Diff.						68
61	60	7	19	1	44	40

Annus Communis habet 365. dies: Bissextilis 366. Quadriennium Iulianum numerat dies 1461. & in 4. partes æquales divisum relinquit 465 = 25. vel, ut alii loquuntur, 365. & 6. horas. Hic annus Iulianus æqualis integrâ Solis revolutione major est, Sol enim 100. annis per 1145. minuta horaria anticipat: unde hic ipse minutorum numerum per 700. divisus erit 11 = 45: hoc est, 11'.27''. quę à 60 = 00. subducta, relinquunt 48 = 55. hoc est, 48'.33''. Ergo statuamus duas Regulas: alteram pro Politicis, & alteram pro Mathematicis.

Politici: non sunt de paucis minutis soliciti, ergo, si Sol anno Bissextili, (quem à Calendis Martiis jubemur incipere) in ipso meridie subierit Apogeium, Prosthaphæreses erunt, quantæ in Tabellâ ponebantur. Primo post Bissextilem anno erit singulis diebus quadrans præcedentis differentiæ cooptandus. Secundo semissis. Tertio bes. Et, quia hoc anno post 28. Februarii diem additur adhuc una dies, anno post Bissextilem, quarto nihil adimitur, aut additur.

Sed Mathematici, qui pro ingenii viribus, quantam possunt, præcisionem affectant, & in Astronomicis supputationibus, tametsi sibi, cùm agitur de secundis, indulgeant, errorem nihilominus, cùm agitur de minutis, non tolerant, scrupulosiùs suas supputationes expediunt,

diunt,& hæc 11=45. minuta non negligunt: auferent.

Primo anno	Hor.	6	11′	27″
Secundo		12	22	54
Tertio		18	34	21
Quarto		24	45	48

Sol autem Motu suo medio hor.0.45′.peragit grad. 0.1′.51″.& circa Aequinoctia Motus diurnus Medius,& Verus sunt ęquales,videamus loca Solis Vera ad diem 21.Martii.

Anno	1636.	*Sol in gr.*	1	29′	3″ ♈
Anno	1640.		1	30	54
		Differentia		1	51
Anno	1637.	*Sol in gr.*	1	14	41
			1	16	31
Anno	1641.	*Differentia*		1	50

Ergo siquidem,nec dies, nec horæ post Solis periodum integram præcisè redeunt;debebit Astronomus,qui condere velit Ephemerides ad Ianuarii Calendas, (quod, sed alio Origanus consilio præstitit) Motus Medios pręmittere: nam quanta differentia primâ illâ die inter Motum Solis Medium, & Tabularem,eadem,singulis diebus, toto anno intercurret; & summam ideò facilitatem experietur, si talem Prosthaphæreseon condat Tabulam,qualem hęc nostra Methodus consulit,& præscribit.

[Sanè Prosthaphęreseon differentiæ,tam sunt tenues,ut non sit omninò necessarium scire minutum, aut horam, quâ Sol ad Apogeium pervenerit: sed, si transit ante mediam noctem, posset sumi illa dies: si post, sequens. Sed nos securioris gratiâ ad horam, & minutum descendamus.

Anno 1649. Apogeium Solis in grad. 6.15′.44″.♋ constituit Tycho. Sed quando illud subivit Sol? Francofurti ad Oderam hos numeros proponit Origanus.

Differentia AB		0	21	54.D
Apogeium Solis		6	15	44.A
Sol die Iunii	27	5	53	50.B
Die verò	28	6	50	55.C
Differentia BC			57	5.E

Modò instituamus hâc Analogiam.Si 3425″. (hoc est,57′.5″.) dant 1440′.(seu 24. horas,) tunc 1314″.(hoc est,21′.54″.) quid dabunt?

Vt se habent secunda	3425	3.53466
ad minuta	1440	3.15836
Si etiam secunda	1314	3.11860
ad quot?		6.27696
Ad minuta	552	2.74230

Dat autem Logarithmus 2.74230. minuta 551=6.quæ respondent hor.9.11′.36″.

Ergo Francofurti ad Oderam anno 1649. die 27.Iunii,hor.9.11′.36″.fuit Sol in Apogeio.[Ergo in loco, qui sit horis 9.11′.36″. occidentalior, Sol fuit apogeius in Meridie.]

Cùm igitur prosthaphæreseon differentia illâ die sit 125″. si horæ 24. dant 125. horæ 9.dabunt sec.46=875. pro quibus 47″. sumemus. Et tanta erat tunc prosthaphæresis addenda.Origanus illâ die Solem collocat in gr.5.53′.50″.♋. Ergo sublatis illis 47″. manet Motus Solis Medius ab Æquinoctio gr. 95.53′.3″. Hunc Computum bene fluere aliâ viâ demonstrabo.

1649. *Ian.* 1	S. 9	G. 11	25′	29″.	A
5 *mens.compl.*	4	28	49	58	B
Iunii 26	0	25	37	37	C
Summa	3	5	53	4	D

Ad primæ Ianuarii Meridiem ponit *in Ephemeridibus* Origanus Solis locum, ut in A. Complentur quinque menses prima Iunii in Meridie, & sunt ex Tychone, ut in B. Et 26. dies,ut in C.perveniunt ad 27.diei Meridiem. Et ABC,si simul sumantur, dant D.ut anteà: quia de unico secundo non agitur.

Quinquagesimus-sextus post 27. Iunii, dies, incidit in 22.Augusti: cui debentur hi Motus.

		G.	′	″
Locus ☉ *Med.Iunii*	27	95	53	3
Motus Med.dierum	56	55	11	47
Simul [*Augusti*	22	151	4	50.A
Apogeium ☉		96	15	44
Diff. [*Anomalia* ☉		54	49	6
Prosthaph.aufer.		1	38	14.B
Different.inter A & B		149	26	26
Hoc est. Sol die 22. *in*		29	26	26 ♌
Origanus eum collocat in		29	26	12 ♌
Differentia		0	0	14

Solem

Solem paucis secundis retardat Origanus, quia adsumpsit prosthaphæresim majorem, quàm deberet in B. Non jurat (Lector Candide) in Secunda Origanus, tametsi enim alios errorum arguat, nunquam cum ipsis de Secundis differere voluit. Et in Scholiis contra Maginum intra unum, aut alterum Minutum se expediturum calculum pollicetur: & cùm in Iove mense Iulio 1608. eum 4'. excessisse; in Marte 4'. defecisse; in Mercurio 8'. similiter defecisse; & in Lunâ sæpe 5'. exorbitasse, manifestè demonstret, nihilominus ejus industriam, & laborem dilaudat, & ait, *Diligentiam enim tuam in computando satis passim conspici affirmavi, & ut Ephemeridibus tuis locum suum, & laudem relinquerem, eas etiam in præcedentibus commendavi, quando scripserim, eas in plerisque cum meis convenire, utpotè ex eisdem fundamentis deductas*. Longè ergo abest Origanus, ut velit de paucis Secundis contendere, cùm diligentiam Calculi, quę se continet intra unum aut alterum Minutum, commendat. Imitatur Tychonem, qui *libr. 1. Progymnasm. pag.* 28. sic infit. *Insolens esse videtur, tam in supputando, quàm in observando adeò scrupulosè in ipsis Secundis Solis cursum præfinire, quia neq; ullo Instrumento in Observationibus sensibus oculorum, tam subtilem animadversionem respuentibus*. Et mox. *Secunda Scrupula non tam adsignantur in motu Solis, quod ita certo sine ullâ differentiolâ constare possint; sed, ne his neglectis in alicujus Minuti, vel ejus semissis involvamur*. Et hanc ob rem Iacobus Bartschius *in suo Planisphærio*, ut Ephemerim Solis, quam ad quadriennium deducit, in perpetuum propaget, addit in fine Tabulam ęquationum Solarium, & gradum in 60'. minutum verò, in 6''. & non in 60''. distribuit. Vnde ait. *Primus numerus* G *notat gradus*: M. *minuta*: S. *notat tot decades secundorum, seu toties decem*. Et statim subjungit aliam, quæ inscribitur. *Tabula proportionalis*, & minutum similiter in senas particulas dividit. Vide D. Franciscum Levera *Astron. Restaur. libr. 1. cap. 13. pag. 293. a.*

An-ne Motus Solis Medius est bene determinatus in A? Inde computus posterior dependet: aliâ ergo viâ computum repetamus.

		S.	G.	'	''	
Ianuarii dię	1	S. 9	G. 11	25'	29''.	C
Iulio complet.		6	28	57	26	D
Augusti dies	21	0	20	41	55	E
Summa		5	1	4	50	F

Radix C est in meridie primæ diei Ianuarii 1649. Ergo Iulius completur primâ die Augusti in meridie, ut in D. & additis 21. diebus, ut in E. erit vigesima-secunda Augusti in meridie, ut in F. Ergo per diversas vias incidimus in idem Secundum.

Recognoscamus modò causam principalem, propter quam hæc omnia fuerunt dicta: & sequentem Tabellam, quæ integræ parva sit portio, contemplemus.

Dies Aug.	*Dies ab Ap.*	*Parall. Diff.*	*Mot. diurn.*	*Loc. Verus nobis*	*Loc. Verus Orig.*	*Differ.* Origan.
			59' 8''		G. ' ''	''
22	54	1 14	1 14	29 26 26	29 26 12	14—
			57 54	57 54		
23	55	1 14	1 14	♍ 24 20	0 24 6	14—
			57 54	57 54		
24	56	1 14	1 14	1 22 14	1 22 2	12—
			57 54	57 54		
25	57	1 12	1 2	2 20 8	2 20 0	8—
			57 56	57 56		
26	58	1 11	1 11	3 18 4	3 18 0	4—
			57 57	57 57		
27	59	1 9	1 9	4 16 1	4 16 1	0
			57 59	57 59		
28	60	1 8	1 8	5 14 0	5 14 4	4+
			58 0	58 0		
29	61		1 7	6 12 0	6 12 19	19+

Septem

Septem habet Columnas. PRIMA dies mensis exhibet. SECUNDA dies numerat ab Apogeio. TERTIA dat Solarium Parallaxeon differentias: quæ tam parùm inter se differunt, ut propter paucarum horarum variationem mutari non debeant: nam in hac Tabellâ suo progressu diurno per unum, aut alterum Secundum decurrunt: & vix unquam ad 3^{II}. adscendunt. Hæ differentiæ sumuntur ex Tabellâ, quam paulò ante posuimus, & vocavimus *Hexameron*, ut à cæteris distingueretur. QUARTA diurnum Solis Motum determinat. Hic autem habetur in superiori Circuli parte auferendo; & in inferiori addendo has easdem differentias Motui diurno Solis grad. $0.59^{I}.8^{II}$. [*Hac Methodo expeditissimè condi poterit Tabula Motûs diurni Solis ad singulos gradus, qualem habemus apud Tychonem* libr. 1. Progymn. pag. 62. *Et hoc ipsum ostendo*.

	Motus diurnus.	*Sed Tycho ponit*
In gradu	59^{I} 8^{I}. A 17 B	
85 & 275	58 51 C	58 57

In gradu 84. ab Apogeio prosthaphæresis est gr. $2.2^{I}.2^{II}$. *In gradu sequenti (85) est grad.* $2.2^{I}.19^{II}$. *Ergo differentia est* 17^{II}. *In gradu 86. est prosthaphæresis grad.* $2.2^{I}.36$. *& differentia est iterum* 17^{II}. *Hæc scribo in* B. *& illa succîdo ab* A. *motu diurno medio: & habeo in* C *motum diurnum Solis in grad. 84. aut 85. constituti. Tycho* $58^{I}.57^{II}$. *determinat: & abundat* 6^{II}. *Vnde collige Regulam hanc eum ignorasse, & ideò post maximum laborem desideratam Calculi præcisionem adsequi non potuisse.*] QUINTA COLUMNA adsumit locum Solis, quem pro die 22. Augusti superiùs invenimus. Et addendo hos eosdem diurnos motus, vera Solis loca singulis diebus repræsentat. SEXTA proponit eadem Solis loca ex Ephemeribus Origani, quæ ex Tychonis Tabulis deductæ sunt. SEPTIMA tandem, quæ est ultima differentias, quæ inter Nos, & Origanum intercedunt, adsignat. Et in titulo habet voculam *Orig.* ut scias notas —, & + Origani Calculum afficere, qui 22. die 14^{II} — deficit; & in 29. die 19 + excedit. Cæterùm, quia ad pompam, & non ad necessitatem, aut ad veritatem numerantur secunda, quæcumque differentia, quamdiu inter secunda se contineat, insensibilis, & ideò contemptibilis est.

Stat igitur Solares Prosthaphæreseon Tabulas per dies, & non per gradus ab Apogeio debere procedere: & Astronomos Hexameron paulò ante positum imitari debere: quoniam quantum arcum in Medio Solis Motu debebis prima Anni die addere, vel adimere, eumdem addes, vel adimes toto anno: & eâdem omninò proportione, quâ primâ die diurnum illum dividas, divides, & prosthaphæreseon differentias toto anno, quod non accidit, quando hæc Tabula procedit per gradus.

De Lunâ.

☙Num. CXXIX.

PVlchra, & valde expedita est illa Tabularum forma, quâ utitur Origanus in Introductione ad suas Ephemerides, ante initium, ubi disputat contra Maginum: & quia hic de suarum Tabularum præstantiâ gloriabatur, sic inquit.

[Tu quidem existimas neminem te ipso breviorem ostendisse; At multum falleris: Quod, ut planum faciam omnibus in Lunæ motu calculando egregium tibi, ut non meritus sis, studio aliis simul gratificandi, compendium monstrabo, quo quis exercitatus in calculo intra horas sex, vel septem totius anni motũ ad singulos dies cognoscere facile potest. Quando ergo Canone 44. tuarum tabularum scribis, dimidium laboris Ephemeridum esse supputationem motus ☽, ob insignem ejusdem varietatem ad singulos dies, & ideo inventionem tabularum diarii motus ☽ tantoperè prædicas, in quibus ego nihil compendii ob prolixitatem maximam, quæ sese ultra 40. paginas extendit, deprehendo, quid quæso de hac motum Lunæ computandi ratione statues, quæ & paucis paginis cõprehensa est, cum tua, si omnes ad motum Lunæ spectantes tabulas aggregemus ultra 100. paginas, excurrat, & absq; inventione præcessionis æquinoctiorum veræ, absque æquatione secundi Epicycli, absq; Anomalia coæquata, denique absq; partis proportionalis ex scrupulis proportionalibus, & excessu emergentis inquisitione, summo compendio per solam additionem absolvatur? Hoc certè affirmare nolens volens cogeris ad Ephemeridum

ridam supputationem his nihil succinctius, nihil accõmodatius esse. Nec dubitas, similia compendia in aliis Planetis suo tempore prodituta, ne nimium ob centones tuarum Tabularum glorieris; ac ut scias tabulis tuis exautoratis expeditiorem brevi futuram omnibus motuum cęlestium supputationem: Tabulæ hæ ad Meridianum Francofurtanum Oderæ constructę, meridiem respiciunt; ut si quis Ephemerides supputare velit compendio egregio in Lunâ idipsum ad 200. annos præstare possit. Radices enim hę ita constitutæ sunt, ut statim consultis Tabulis ęquationum ☽, cum centro in sinistro latere descendendo, & Anomalia in fronte, angulis communis adhibitâ parte proportionali monstret partem addendam composito ☽, cui, si & 30. junguntur, existit motus ☽ verus ad meridiem diei primi, &c.

Tabula æquationum Lunarium, quam loco sexto collocavit Origanus, confirmatur hoc modo.

Grad. Cẽtri.	*Gradus Anomaliæ Mediæ.* 0		5		10		*&c.*
	G.	′	G.	′	G.	′	*usque ad finem Circuli.*
0	9	30	9	6	8	43	
10	9	17	8	53	8	30	
20	9	4	8	40	8	17	
30	8	53	8	28	8	4	
40	8	42	8	17	7	53	
50	8	33	8	8	7	42	
&c.	*usque ad finem Circuli.*						

Per tres Columnas apud Origanum Motus Medii decurrunt: Prima dat motum Centri Lunaris, Secunda motum Anomaliæ, Tertia motum Compositum, ut ipse appellat. Inventis locis Mediis Lunæ (juxta Regulas in 8. præcepto Prutenicarum traditas, & universim in scholis receptas (cum motu Centri descendit per latus, & cum Anomaliâ pergit per frontem, & in angulo communi reperit Æquationem Composito motui semper addendam.

Habet hæc Calculi compendiosi felicitas plurima, quæ sunt maximè consideranda: & inter alia, quod semper Aequatio debeat motui composito addi, nunquam demi: quod juvat plurimum, quia est tędiosa in Arithmeticâ Sexagenariâ numerorum ablatio. Porrò in centri gradu 0.0′. & anomaliæ gradu 0.0′. Æquatio Astronomica est nulla: & tamen Origanus ponit grad. 9.30′. ut habeat, unde possit extrahere. Vide nostram Arithmeticam, *pag. 64.*

Porrò has ab Origano conformatas Tabulas in specimen, & exemplum propono, non ut ab illis Lector Veri loci Lunaris cognitionem exspectet; nam succollantur Copernicæis Theoricis, quæ fatiscunt: sed, ut modum videat, quo poterit Aequationum Tabulas condere: si Veram Lunæ Theoricam aliquando sit nactus. Sed, quia Eclipses à me Observatæ Lansbergio consonant, incipiam ejusdem Lansbergii Tabulas ad Origani formam reducere: ut illas absolvat, qui voluerit. Regula, quam *Præcept. VII.* præscribit Lansbergius est hæc.

Inventâ primum ad tempus datum Anomalia Aequinoctiorum, cum sua prosthaphæresi, quærito hos motus æquales; Solis, longitudinis Lunæ à Sole, & Anomaliæ Orbis Lunaris. Solis motum serva, sed longitudinem Lunæ à Sole duplica, & habebis Anomaliam centri: cum qua intra Canonem prosthaphæresium centri Lunæ, & excerpe prosthaphæresin centri, una cùm scrupulis proportionalibus. Scrupula proportionalia seorsim loca, sed centri prosthaphæresin adde, vel aufer ab Anomaliâ Orbis Lunæ, prout tituli monent; & habebis Anomaliam Orbis æquatam. Adi cum hac Canonem prosthaphæresium Orbis, & venare prosthaphæresin Orbis, cum suo excessu: de quo accipe partem proportionalem congruentem scrup. proportionalibus adservatis, eamq; semper adde prosthaphæresi Orbis inventæ, ut fiat absoluta. Hanc juxta titulorum indicium, vel adde, vel aufer à medio motu Lunæ, (qui semper componitur ex medio motu Solis, & æquali longitudinis Lunæ à Sole,) & acquires verum Lunæ motum à Medio Aequinoctio, & cum prosthaphæresi Aequinoctiorum, ab Aequinoctio Vero.

His fundamentis utar, ut incipiam condere sequentem Tabulam.

Anomal. Centri.	*Anomalia Orbis.* 0		5		10		*&c.*
0	G.	′	G.	′	G.	′	*usque ad Circuli finem.*
10	10	0	9	36	9	13	
20	9	53	9	30	9	6	
30							
&c.	*usque ad Circuli finem.*						

Adsumo

Adſumo gradus 10.0'. quibus,vel ex quibus fieri debeat Additio,vel ſubtractio : quia hic numerus eſt commodiſſimus , & in omni ſupputatione facillimus . *Modo Aequationes inſcribamus.*

Centri gradu 0. & Orbis gr.0. Æquatio eſt nulla.Ergo in angulo communi pono gr. 10. 0'.præciſè.

Centri gradu 0. & Orbis 5. Aequatio eſt 24'.auferenda.Si autem à gradibus 10.0'.auferam 24'. retinebo grad. 9.36'. & hæc ſcribo.

Centri gradu 0. & Orbis 10. Aequatio eſt 47'.auferenda . Et ſubductis his 47'. retineo grad.9.13'. & hæc loco debito ádnoto: & ſic uſque ad Circuli finem procedo.

Tranſeo ad ſecundam lineam , in quâ Centri Anomalia eſt gr.10. Porrò

Centri grad.10.reperio proſthaphæreſim Centri gr.1.21.add.& ſcrupul.proport. 1.

Anomaliæ Orbis gradui 0.0'.addo grad.1.21'.& habeo grad.1.21'.& omnibus conſideratis reperio 7'. auferenda:& ideò grad.9.53'. deſigno.

Centri grad.10.Orbis grad.5.ſic diſcurro. Centri grad.10.dant grad.1.21.addend. cum ſcrupulo proport.1.Addo illa Orbi,& adquiro gr.6.21.Ergo Aequatio eſt 30'. auferend. manentque grad.9.30'.quæ ſuo loco ponuntur.

Centro eodem, ſi Orbis gradus ſit 10. additis grad.1.21'.erunt grad.11.21'.& Æquatio erit 54'.& manebunt gr. 9.6. Et ſic pergemus,uſque ad finem.

A gradu Anomaliæ Orbis 180.Aequationes addentur ; videlicet gradui 10.0'.

Manet Motus diurni

Solis G.	0	59'	8''
Lunæ à Sole	12	11	26
Anomaliæ Centri	24	22	52
Anomaliæ Orbis	13	3	54

Et Radices ad initium annorum D. N. Ieſu-Chriſti.

Solis	278	36	34
Lunæ à Sole	216	47	8
Anomaliæ Orbis	213	57	29

Si Tabulæ hoc modo condantur,hæc facillimâ Regulâ . Aſtronome , qui Ephemerides ſupputare volueris,dirigêris.

Motum Lunæ à Sole duplica,& habebis Anomaliam Centri.Poſtea,cum Anomaliâ Centri in latere,& Anomaliâ Orbis in fronte, ingredere Tabulam , & in Angulo communi reperies Æquationem ſemper addendam.Deinde locum Solis, diſtantiam Lunæ à Sole , & hanc Aequationem in ſummam conjice ; & ab hac ſummâ gr. 10.decircina,& habebis locum Lunæ ab Aequinoctio Medio: & cooptatâ (additâ, vel ablatâ , prout opus fuerit) Aequinoctiorum proſthaphæreſi Lunæ locum ab Aequinoctio Vero.

Poterit adhuc, hæc Tabula (& hoc præcipuè in toto hoc Articulo intendimus) aliter concinnari , & uſum faciliorem adquirat : videlicet,ſi non per gradus , ſed per ſemidies procedat;nam datâ in principio periodi parte proportionali , ſemper illam ad finem conſervare debebit. Conſidera ſequentes lineas.

Anomal.Centri			*Anomalia Orbis .*						
			0 *Dies.*		I. *Dies.*		II. *Dies.*		III. *Dies.*
			G. '	G. '	G. '	G. '	G. '	G. '	G. '
Dies.	G.	'	0 A 0	0 32	13 4	19 36	26 8	32 B 40	39 12
0	0	0							*Et cætera uſque ad finẽ Circuli.*
Med.	12	11							
I.	24	23							
Med.	36	34							
II.	48	46							
Med.	60	57							
III.	73	9							
Med.	85	20							

Et cætera , uſque ad finem Circuli.

Hæc Tabula in primâ Columnâ,per semidies,(vel duodenas horas) descendit, ut conspicis.In secundâ, quæ etiam descendit,Motum exhibet Anomaliæ Centri, ut Motum Centri Medium illi temporis puncto (nimirùm,Meridiei,aut Mediæ-nocti) respondentem cognoscas. In fronte Orbis Anomalia procedit. Singulæ dies habent binas Columnas, & ipsæ dies notis Romanis designantur: & posteà notæ Arabicæ,quæ ab A ad B, &c. decurrunt, exhibent Anomaliæ Orbis Motus Medios:& quia in singulis diebus,ut dicebamus,sunt duo numeri,prior Meridiem,posterior Medium-noctis concernit.

Vt opportunos numeros angulis communibus inscribas,arte, quam tradidit Lansbergius Aequationem invenias:quæ,si auferenda sit,è gradib. 10.0'.eam auferas;&,si addenda, eisdem gradibus 10.0'. addas, & in angulo communi notes;& sic perficies Tabulam.

Vsus est idem, ac præcedentis: *Nam quæsitâ Anomaliâ Centri in latere: & Anomaliâ Orbis in capite; angulus communis Aequationem addendam semper longitudini Lunæ à Sole, exhibebit. A summâ aufer grad.* 10.0'. *& habebis veram à Sole distantiam. Adde longitudinem Solis,& habebis distantiam ab Aequinoctio Medio:& cooptatâ (additâ,aut sublatâ, prout opus fuerit) Aequinoctiorum prosthaphæresi, à Vero.*

Pro illis, qui Ephemerides computant, hæc est dispositio expeditissima: quoniam, si primâ die supputata Anomalia Tabularem grad.1.25'.verb.gr. excedat, eodem excessu omnibus diebus superabit, usque ad Tabulæ finem. Et idem est dicendum de Anomaliâ Orbis: quoniam quantum primâ die superat numerum Tabularem, tantùm superabit secundâ,tertiâ,quartâ, etiam usque ad Tabulæ finem. Quod etiam plurimum juvat, ut pars proportionalis adsumatur.

Malui per semidies procedere: quoniam una sibi dies 12. vel 13. gradus vendicat, & tam longi arcus æqualem, seu Arithmeticam divisionem non tolerant.

De cæteris Planetis.

Num.CXXX.

EAdem Methodo fieri possent aliorum omnium Erronum Tabulæ, sed quia eorum motus,sunt tardissimi respectu Lunæ, nec per semidies, nec per dies integros, sed per majores arcus posset supputator procedere. *Distinguamus ergo in singulis Eccentricum ab Epicyclo.*

Prosthaphæreseon Saturniarum Tabula in Eccentrico per trigenos, in Epicyclo per denos dies procedat.

Prosthaphæreseon Iovialium Tabula, in Eccentrico per vigenos dies, in Epicyclo per denos.

Prosthaphæreseon Martialium Tabula in Eccentrico per denos:& in Epicyclo per denos procedat.

Tandem Venerearum, & Mercurialium Tabula,tam in utriusque Eccentrico,quàm Epicyclo ad quinos dies supputetur.

Hæc est diligentia sufficiens; nec enim aliquis majorem utiliter impēdet. Omnes enim subtilioris indaginis subdivisiones incident in idem minutum.

ARTI-

ARTICVLVS IV.

Iterum de Tabulis Prosthaphæresium. *Quo tandem ipsæ modo condi à Physico debeant?*

Vide in Lamina XLVIII. Schema, quod prostat in medio, & *Physica Lunaris* inscribitur.

Num. CXXXI.

TAbulæ hucusque ortæ sunt à Theoricis, &, quia has Veteres Circulis, Ellipsibus Iuniores conformarunt, in originario præjudicio conceptæ, errores actuales, & interdum magnos minimè vitare potuerunt. Sanè Astronomia Mathematica immedicabili morbo laborat, & in re desperatâ præstat, ut cum honore sepeliatur, quàm cum dedecore jubeatur vivere. De Causis Motuum Cœlestium Physicis sæpe in hoc Opere, & præcipuè in Oscillatoriæ Astronomiæ Articulo II. Acroasis IV. V. & VI. disserui: nunc breviter hanc rationem addo, quę mihi manifesta videtur.

Porrò, si Terra immobilis maneat in A, & ☉, circa suum centrum convolvatur in B, tota Cœlestis aura circumfertur secundum signorum ordinem, & circulum AIKLA.

Profectò, si Sol quiesceret, Luna Orbitam suam circa Terram perageret, & motu ipsa suo circulum FCDHF. describeret: & æqualibus temporum intervallis æquales distantias percurreret. At toto semicirculo FCD. cõtra auræ Æthereæ fluxum obnititur; ergo ejus motus retardatur: & toto altero semicirculo DHF, secundum ejus motus retardatur: & toto altero semicirculo DHF, secundum ejusdem auræ Aethereæ fluxum properat; ergo multò velociùs in oppositione, quàm in conjunctione festinat. [Et hinc fortè deduci ratio potest, Cur Eclipses Lunares breviori durent tempore, quam Tabulæ communes præscribunt. Habet igitur ☽ frænum, calcarq; ab ipsâ Naturâ præscripta; à secundâ ad primam □ frenum, ut lentiùs properet: calcar, à primâ ad secundam □, ut occyùs, & celeriùs festinet. Habemus in phaselo, quocumque hujus varietatis exemplum: nam, si senis remis agatur, & unâ horâ in lacu stagnante perticas octingentas conficiat; ingressus fluvium, si contra fluxum aquæ adscendat, aget eodem tempore ex. gr. septingentas: &, quando redeat, & alveo secundo deferatur nongentas.

Sed, & suo fluxu aura Cœlestis Lunam, à D in E, & ab F in G, ortum versus protrudit; ita, ut non circulũ FCDHF, sed GCEHG menstruo cursu pręscribat.

Hæc, & similia Observationes ab Astronomis habitæ adfirmant, at non semper bene reducuntur ad lineas. Volunt alterum semicirculum ab ☍ ad ☌ (hoc est, HNC) alteri à ☌ ad ☍ (hoc est, CEH) correspondere: & ideò ovalem figuram invexerunt. Et, quia prosthaphæreses, (vel, ut Lansbergius loquitur, librationes) priores (à ☌ ad ☍,) Lunam versus lineam CAH propellunt, nequa dissimilitudo subrepat, jubent, ut posteriores (ab ☍ ad ☌) ad eamdem lineam CAH Luna globum adtrahant, cùm eumdem per lineam HGC, removere deberent. Igitur in Petri Rami gratiam, rejectis Mathematicis causis, recurremus ad Physicas, & paucis Pręceptis ad Tabularum conformationem accingemur.

Primum. *Non solùm respectu Telluris, sed etiam respectu Solis Planetæ æqualibus temporibus spatia inæqualia percurrunt.* Hoc fatentur Astronomi, qui ideo circellis variis Theoricas onerarunt, ut huic inæqualitati satisfacerent.

Secundum. *Intercapedo inter Terram, & Lunam, & inter Solem, & alios quinque Planetas est varia.* Hoc ocularis Demonstratio persuadet: quoniam jam majori, jam minori angulo suspiciuntur Planetæ; Sol enim major in hyeme, & minor in æstate apparet: majoresq; censentur Planetę, cùm contra signorum ordinem regrediuntur, quàm quando Directi supra Solem adscendunt. Quod ipsum perci-

 pitur

pitur evidentiùs in Lunâ, quam (tametsi in Apogeio esse 34'. & in perigeio 32'. velit Longomontanus, nec majorem Tychonicæ Tabulæ differentiam admittant) nos per nonam diametri partem augeri, & imminui observamus: anno enim 1666. Iulii 23. & 27. & Aug. 19. & 21. & Sept. 20. & an. 1667. Iun. 24. & an. 1668. Iun. 16. habuit Luna in diametro modulos 8 ≕ 5. Et An. 1666. Iunii 9. 10. 16. & Aug. 9. & Anno 1667. Maji 29. & Iunii 28. & Decembr. 24. modulos 9 ≕ 0. Nec non Anno 1666. Augusti 6. ferè: & Anno 1667. Iunii 30. ferè: Iulii 2. 3. 4. 5. 6. 29. 30. & Augusti 1. Iunii 19. ferè: & Anno 1668. Iunii 21. & 22. modulos 9 ≕ 5. Minorem 8 ≕ 5 non vidi, nec majorem 9 ≕ 75. Crescit ergo ab apogeio ad perigeium Lunæ diameter, quasi unâ nonâ parte: Ergo, si remotissima subtẽdit 16'. proxima 18'. debebit necessariò subtendere. Hanc etiam diametrorum visarum differentiam admittunt Astronomi: & ideò nomina *Aphelii*, & *Apogeii* invenerunt. Est Planeta Apogeius, cùm remotissimus à Terræ centro: cùm autem proximus est Perigeius. Aphelius autem dicitur, cùm maximè à Sole remotus: & cum maximè ad Solem accedit, Perihelius.

Tertium. *Sol in suo motu ab aliis Planetis non dependet.* Corollarium. *Ergo unicam tantum in suo motu inæqualitatem sentiscit.* Assentitur Tycho, qui unico circulo Eccentrico omnibus Solarium motuum inæqualitatibus conatur satisfacere.

Quartum. *Omnes Planetæ in suis motibus à Sole dependent.* Corollarium. *Duas igitur singuli inæqualitates in suis motibus subeunt. Alteram nimirùm propriam, quæ gradus numerat in Lunâ ab apogeio, & in cæteris ab aphelio. Alteram verò extrinsecam, quæ se attemperat gradibus, quos Planeta numerat distantiæ à Sole.* Nec plures inæqualitates Astronomi adducere possunt; nam, si tertia addatur, erit alterutrius correctio. Hinc patet cõmodè posse Theoricam cujuscumque Planetæ solo Eccentrico, & Epicyclo (si hanc viam inire velis) delineari: ita ut Eccentricus motum, quem haberet Planeta, si Sol annuo motu destitueretur: Epicyclus autem motum, quem à Solis annuâ circumvolutione patitur, repræsentet. Ptolemæo Epicycli universi Deferentibus inserti sunt: Tychoni eosdem circellos aliter ☽, ☿, & ♀, & aliter ♂, ♃, & ♄, describuntur: quoniam in priorum Theoricis Epicycli centrum describit Eccentricum, & circa hoc Epicycli centrum ipsemet Planeta motu suo Epicyclum delineat: in Theoricis verò posteriorum, Eccentricum ipsemet Planeta, & Epicyclus Eccentrici centrum describit. Refrænationes autem, & concitationes (remissiones, & intentiones) horum motuum, nam à Physicis causis proveniunt, non debet Astronomus à priori Mathematicè determinare, sed à posteriori ab experientiâ, & Observationibus numerosis desumere.

Quintum. *Nullis circulis, aut ellipsibus possunt hæ inæqualitates bene repræsentari.* Corollarium. *Ergo tandem aliquando debebunt Astronomi sapere, & ad Physicas causas recurrere.* Si hoc faciant, poterit Astronomia ad perfectionem promoveri. Si modum quæras, illum subministrabo.

Incriminabor primò Nicolai Copernici temeritatem eruditam, qui paucis Observationibus instructus Astronomiæ instaurationem aggressus multos circulos ingeniosè deduxit, quos peragere Planetæ nolunt. Ergo non est huic Operi sufficiens, qui non habeat Observationum opulentum thesaurum. Posset, ut hunc adquirat, Philomusus, observationes undecumq; congerere; nam plurimas in manuscriptis suis relinquit Tycho, quæ lucem sperant. Sed, & Petrus Gassendus tomum suorum Operum quartum imperfectum reliquit; qui, si absolveretur, immensum Observationum numerum suppeditaret.

Deberet, qui hunc laborẽ vellet subire, deberet primò, Tangentes in gradus, & minuta cõvertere: Gassendus enim Planetarũ distantias ab Affixis Syderibus per Tangentes rimatur; & posteà ponit, *hoc est*, & aliquando addit correspondentem gradum; quem tamen frequentissimè aliis negotiis præpeditus omisit, & in tempus liberius distulit, quod nihilominùs morte tandem præventus non habuit.

Deberet secundò distantias datas uno, aut altero minuto corrigere, prout Instrumentum dissolibile, & portatile paratio postulet: nam semper, aut ferè, inerrantium Stellarum inter se observavit distantias, & hæ etiamnum manent, & hinc sciri posset, quantum Transversorium, & Baculus ab angulo recto defecerint. Optabant, & suadebant Amici, ut antiquaret Radium, & Sextantem adsumeret: non per-

persuaserunt: nam, ut scitè respondebat ipse, sivè Alæ arcum, sivè rectam lineam percurrant, perinde est. Et Ego Gassendo assentirer, si Transversorium maneret in puncto 10,000^mo immobile: sed, quia voluit ipse Instrumentum dissolvere, ut faciliùs transferret, accidit, ut debuerit illius fidem frequenter ad Sydera fixa explorare.

Deberet tertiò ex his Observationibus loca vera Planetarum colligere: quod posset obtinere per Calculum: &, si eximi vellet à tædiosâ supputandi molestiâ, uti posset mensâ convexâ, aut concavâ, quæ partem Globi referret, & haberet Eclipticam, accuratè deductam, & divisam, &c. ut superiùs exposui. Vide, quæ dixi *in Trigonometriâ Astronomicâ, Articulo V. à pag.* 1114. *ad* 1124. & præcipuè Notam III. quæ ponitur *pag.* 1122.

Copioso Observationum adquisito thesauro, deberet illas, quæ ad eumdem Planetam pertinent, componere; & singulas examinare, ita ut distantiæ Planetæ à Sole, & ab Apogeio connotarentur; & invento Motûs Medii, & loci observati discrimine, esset exprimenda prosthaphæresis: addenda videlicet, aut auferenda.

Posteà hæ eædem Observationes essent in classes dividendæ; nimirùm, secundum quinos, aut denos dies, aut gradus distantiæ Planetæ à Sole, ita, ut quæ in primum quinarium inciderent, simul componerentur; & quæ in secundum simul, &c.

Deinde, collatis proximioribus observationibus, sciri posset, quanta deberetur in quanto à Sole gradu per singulos Eccentrici gradus Æquatio: & hæc esset accuratè notanda. Eâdem diligentiâ essent examinandæ Observationes, quæ in secundum Quinarium inciderent: quarum collatio dare posset prosthaphæreses, quas Erro in decimo à Sole gradu subit, per singulos Eccentrici ab Auge. Et sic deinceps.

Tandem Chartam delineare deberet, qualem præsens repræsentat Figura, quæ non indiget nimiâ expositione: nam ob oculos patet.

Distantia Media Planetæ à Sole.

Distantia Media Planetæ ab Apogeio, aut Aphelio in suo Orbe.

	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	
0	A										*Et sic usque ad gr. 360. seu Circuli finem.*
10											
20											
30											
40											
50											
60											
70											
80											
90											
100	B										
110	*&c. usque ad gradum 360. seu Circuli finem.*										

In latere ab A in B, decurrunt dies, aut gradus Orbitæ, numerando ab Apogeio, aut Aphelio: & quia prosthaphæreses, quæ inde proveniunt, parvæ sunt, possunt gradus per denos, & denos defluere. In capite ab A ad C, & ulteriùs gradus pergunt, qui à Medio Solis loco numerantur, & determinant Erronis à Sole distantiam: & quia prosthaphæreses, quę hinc oriuntur, sunt magnæ, & notabilem inæqualitatem observant, gradus per quinos ad Circuli finem usque procedunt.

His præmissis, oportet notatas priùs in Palympsesto prosthaphæreses propriis locis (in angulo communi) describere: & habebitur Planetæ Tabula, quæ à Circulorum, & Motuum Mathematicâ præcisione non pendeat, sed physicè, & practicè confirmetur, aut demonstretur numeroso Observationum apparatu.

Hæc est via unica, quæ hodie manet Astronomos, ut Artem Sydeream instaurent: quamdiù enim irregularitatem Planetarum

ex

ex regularibus motibus eruere velint, perdent oleum,& operam, & ad Veritatis optatam notitiam non pervenient.

NOTA I.

Proponitur Objectio, & diluitur.

Num.CXXXII.

Dicis. Duas eſſe in Planetarum Motibus inæqualitates; alteram, quæ à Solis Orbitâ; alteram, quæ ab Eccentrici deſcriptione dependet. Id ex Præcepto IV. quod paulò ante poſueramus, evincis. Addis tamen priorem apud Copernicæos, & Tychonicos eſſe notiſſimam: poſteriorem verò haberi poſſe, ſi tres, aut quatuor Obſervationes adſumantur.

Reſpondeo hanc eſſe Veterem Aſtronomorum cantilenam: & doctè fluere, ſi ſuis Planetæ motibus circulos, aut alias Mathematicas figuras deſcribant. Hanc viam inivit Ptolemæus; hanc Iudæi, & Arabes, qui poſt eum Theoricas Cœleſtes delinearunt. Hanc Rex Alfonſus,& Mathematici, quos impendit,ut conderet Aſtronomicas Tabulas.Hanc Copernicus,qui paucis Obſervationibus munitus, grandia eſt auſus. Hanc Tycho, Longomontanus, Keplerus, Lansbergius, Hevelius, & Bullialdus. At Planetæ ab his præſcriptas leges, obſervare recuſant. Vnde meliori Iuniores conſilio ad Phyſicas cauſas recurrimus.

Porrò, Candide Lector, ubi primùm innotuit declinatio Magnetis, ad cauſas Mathematicas recurrerunt Coſmographi, & Polum Magnetis deſignarunt, illumque à Mundi Polo removerunt, quantum paucæ Obſervationes viſæ ſunt poſtulare. Cæterùm poſtquam Hiſpanorum, Anglorum, & Batavorum Nauticæ expeditiones omnia maria (Eoa, & Occidua, Auſtralia, & Aquilonaria) penetrarunt, & in ipſis millenas Obſervationes ediderunt, ceſſavit præconcepta opinatio; & jam hodie non eſt, qui ad Polum Magnetis recurrat, ut exponat Acûs Nauticæ declinationes. Pendent hæ à cauſis Phyſicis, quæ in ſingulis regionibus variæ. Sic ſimiliter de Motibus Planetarum diſcurro. Sint paucæ Obſervationes: & illas circulorum varietate ſalvabimus. Olim paucæ erant, & inter aliquot minuta ceſpitantes, ideòque potuerunt ſine reprehenſione Antiquiores Theoricas delineare. At hodie habemus plurimas, quæ eorumdem condemnant Hypotheſes, perſuadentque, nec circulares, nec è circulis compoſitas eſſe Erronum vias; ſed eos propelli, à Sole, à Terrâ, ab auræ Ætheréæ motu, vel ab aliis phyſicis cauſis. Et quid, ſi ſicut Planetæ omnes, & Luna præcipuè, aliter citerior (inter Solem,& Terram) in conjunctione; & aliter ulterior (ultra Terram) in oppoſitione, & aliter in quadraturis, immò in adſpectu trino, & ſextili decurrit, ſic etiam in aliorum Planetarum ſyzygiis alteretur tantiſper, tardiùſque, aut velociùs feſtinet, prout in illam phyſicus corporum Cœleſtium influxus operatur? Et quid, ſi idipſum dici debeat de cæteris: eſt enim veroſimile, motum, quem à Sole participant, adſpectu intendi, aut remitti reciproco, & omnes in hoc genere agere,& agendo etiam pati?

Firmant hanc opinionem communia, & certiſſima exempla; ex quibus aliqua breviter dilucidabo.

Fluxus, & refluxus Oceani menſuratur à Lunâ, quæ ab horizonte prodiens aquas ſubrigit; altiſſimas, dum ſubit Meridianum, ſuſtinet; & in occaſum lapſa,ut refluant, tolerat. Sol idem præſtat,ſed multò minori potentiâ. Quam ob rem, in conjunctione, & oppoſitione æſtus majores ſunt,quia concurrunt duæ ſimiles cauſæ. In quadraturis verò ſunt minores, quia cauſæ ſunt diſſimiles, &,ſi velis, oppoſitæ. Nam, ſi Lunæ vires, ut 10. & Soli, ut 4. accenſeamus; Luna à Sole in conjunctione, & oppoſitione adjuta, undas, ut 14. ſubriget: in quadraturâ, ut 10. nam caret concurſu Solari. Et quid, ſi quiſpiam dixerit, etiam Venerem, Iovem, Martem, Saturnum, & Mercurium vires habere in undas, ſanè aliquas licèt remiſſas? à nemine impugnari poterit cum efficaciâ.

Non eâdem horâ Plenimarium in omnibus ſinubus, & maris brachiis cóntingit: & tamen Luna eſt eadem: & nulla intercedit Mathematica ratio, quæ ad hanc varietatem concurrat. Próvenit id veriſſimè; ſed à cauſis phyſicis; undæ enim, quæ in libero mari horâ debitâ æſtuant, per canales immiſſæ horâ quartâ, octavâ, aut etiam duodecimâ ad loca mediterranea pérveniunt. Vide ſuperiùs *Hydrographia art.7. pag.* 541. *num.*678. §. *Hanc horam*. Committet ergo manifeſtum erro-

errorem, si Mathematicus, motum, qui à cœlo, & terrâ pendet, ab alterâ causâ, alterâ neglectâ, deducat.

Lamin. 51. *Fig.* 30.

Præterea, forma in tuo Musæo artificiale stagnum, quale lineæ F E G C I H A F proponunt. Flet ventus ex A per B in C. Etiam hic esse poterit Artificialis. Ponatur Magnes in subereâ naviculâ, ut solet fieri. [Vide Nicolaum Cabeum *in Philosoph. Magnet. libr.* 2. *cap.* 3. *pag.* 109. & alios.] Si nihil obstet, ibit ex A per B in C. Et quid, si alius Magnes ponatur in E? Si nullus naviculam A impellat, ibit ex A in E. cæterùm, ventus ab A spiret in C. navicula A. movebitur à duabus causis: & non peraget viam ABC. sed neque viam AE: sed utriqui se virtuti attemperans, lineam ADC. composito motu percurret. Ergo, si ista Opinio præscribat, Astronomia exacta, ut de Satellitibus nîl dicam, à Motu omnium septem Planetarum dependet. Quando ergo, Anni Planetarii, si non ad singulos dies, saltem in Lunâ ad singulas septimanas, & in aliis Planetis ad singulos menses exactas habuerimus Observationes, loca illorum præcisè exhibere poterimus. Quæ non dixerim, ut Astronomiam esse Artem impossibilem suadeam; sed, ut difficillimam esse demonstrem.

NOTA II.

De immensâ Anni Planetarii Magnitudine.

Num. CXXXIII.

Annum Planetarium voco, quo elapso Planetæ omnes eodem modo decurrent. Vt eum invenias *Primò* Tempus, quo Sol periodum peragit ab Apogeio, & Tempus, quo Apogeium periodum peragit ab Æquinoctio resolve in horaria minuta. Tunc duc alterum numerum in alterum, & habebis Annum Solarem magnum in horaria minuta dissolutum. *Secundò* eâdem diligentiâ annos magnos aliorum Planetarum determina. *Tertiò* primum annum magnum per secundum multiplica: factum per tertium: & sic in finem. Non est animus computus hos conficere; non enim exactè scio Revolutionum harum momenta, & esset cassus labor, qui fundaretur in hypothesi dubia. Interim, ut habeat specimen Lector, supponamus Apogeia non moveri, (aut eorum motum negligamus) & tantummodò motum singulorum ab Æquinoctio ad Æquinoctium consideremus. Vtamur autem numeris Keplerianis, quos Ricciolus *in Almagesto novo libr.* 7. *sect.* 1. *pag.* 532. exhibet. Complet enim suam periodum

			Logarith.
Saturnus	dieb.	10,769 = 20. A	4.03218
Iuppiter		4,332 = 62. B	3.63675
Mars		686 = 98. C	2.83694
Sol		365 = 25. D	2.56259
Venus		224 = 70. E	2.35160
Mercurius		87 = 97. F	1.94433
Luna		27 = 56. G	1.44028
6?377,ↄↄↄ:ↄↄↄ,ↄↄↄ;ↄↄↄ,ↄↄↄ		= ↄↄ. H	18.80467
Hinc notæ incertæ deducentur.		6,377 = 00. I	3.80462
		6,378 = 00. K	3.80468

Dies Anni, quem quærimus, dabit numerus H, quem sic invenies. Multiplica A per B: & factum per C: & factum per D: & factum per E: & factum per F: & factum per G: & tantundem habebis H.

Vel per logarithmos faciliùs. Numeris A, B, C, D, E, F, G. logarithmos adscribe: eos in Summam redige in H, & habebis 18.80467. cui respondet numerus

6? 377,ↄↄↄ:ↄↄↄ,ↄↄↄ;ↄↄↄ,ↄↄↄ.

hoc est, 6377. cum 15. notis incertis: quoniam nota characterica 18. in logarithmo H, significat naturalem numerum sibi correspondentem, habere 19. notas. Eâdem methodo poteris determinare, quot complectatur dies omnium Apogeiorum Combinatio, quæ ad majorem proculdubio numerum adscendet: nam Apogeiorum Motus sunt tardissimi. Et tunc omnium Planetarum Combinatio ducta in Combinationem Apogeiorum, dabit numerum illum dierum, qui Annum Magnum Planetarium constituunt.

NOTA III.

An unus Motus alium alteret?

Num. CXXXIV. *Lamin.* 43. *Fig.* 23.

In dubium vocavi *Notâ* I. An unius Planetæ Motus, non solùm à Solis Motu, sed à cujuscumque alius Planetæ Motu pendeat? An v. gr. Iuppiter, non tantùm à Sole, sed & à Marte, & Saturno in suo Motu alteretur. Nunc breviter, ut probabiliorem reddam partem

partem affirmativam, duo Oſcillatoria æqualia ob oculos pono. [*Oſcilla* illa jubet vocari Wendelinus: & ſic dici debere contendit.] Sint BD & GH. Si ſint in diverſis Muſæis eodem modo decurrent. Si duo fiant Horologia Oſcillatoria, omninò æqualia in diverſis cubiculis, etiam eodem modo procedent. Sed quid, ſi alterum ponatur apud alterum: & alterum à dexterâ, & alterum à ſiniſtrâ incipiat, ut in ſchemate repræſentatur? Alterutrum motabit aërem, cujus motu per accidens alterum redetur fortius, & alterum ad ſuum motum reducet: ita, ut quæ ſub initium contrariis motibus recurrebant, poſt non longum tempus eodem omninò modo fluent, & refluent. Hoc demonſtrat clariſſimè illa Epiſtola Gallica, quam *in hujus Syntagmatis proœmio part. pract. acroaſ.* 2. *pag.* 1367. *b.* exhibui.

Porrò, quò longiora ſint Oſcillatoria, eò majori impetu concitabitur aër: &, dum contrarii motus agunt, & reaguntur, reſultabit tertius communis, quem Author illius Epiſtolæ, ſe expertum aſſerit.

Hinc videretur ſequi Venerem recurrentem ſub Sole tardiùs moveri, quando Mercurius ſupra Solem dirigitur: tardiùs Mercurium ſub Sole retrogradum, quādo Venus ſupra Solem procurrit: quàm quando uterq; in directione, aut in recurſu conjunguntur.

Hinc videretur ſequi ſingulos Planetas in ſuis motibus à ſingulis aliis pendere: & ex hac lege, nequidem Solem (Copernico Tellurem) excipi: adeòque non poſſe, vel unius Planetæ locum determinari, quin in computum veniant proſthaphæreſes, quas in ipſo cauſant Planetarum cæterorum ſyzygiæ.

Interim rem conſidera; & mecum adhuc perge, & Cœleſtium Corporum Magnetiſmum perpende.

Peto primò, Cur non poſſit dici, omnes Planetas habere virtutem adtractivam, & expulſivam magneticam, vi cujus potentiores minùs potentes fortiùs, quàm adtrahantur, adtrahant, aut expellant, & ideò tantiſper alterentur diſtantiæ, quas haberent, ſi magneticâ carerent virtute.

Peto ſecundò, An-non ſit certum Solem motu ſuo circa axem (28. dierum, aut 30. ſit) omnes Planetas proximiores citiùs, remotiores tardiùs, circumvolvere.

Peto tertiò, An-non ſit bona conſequentia, quæ inferat Planetas, quando ex circumſtantiâ extrinſecâ verſus Solem impelluntur, moveri velociùs, & intenſiùs, quàm quando remotiores ſunt?

Cæterùm, ſi hæc tria ſtent, ſtabit procul dubio, ut dicebatur, unius Planetæ motum, ſine aliorum ſyzygiis definiri non poſſe.

TRACTATVS II.

DE EPHEMERIDVM CONFORMATIONE.

Num. CXXXV.

DVæ ſunt apud Græcos pronunciationes difficiles, aut etiam, ſi ſic loqui liceat, impoſſibiles: nam in polyſyllabo, ſi habeat penultimam lōgam, acuere antepenultimam; & ſi habeat penultimam brevem, eamdem acuere illæsâ quantitate neſcîmus. Sæpius in linguâ Græcâ hæ vocum parallaxes ſuccurrunt; unum, aut alterum exemplum produco, ut Veritas intelligatur. ἌΑΒΟΥΛΑ, erat fluvius, qui à Tyberino Sylvio, Albanorum Rege, ibi extincto, poſteà Tyberis vocatus eſt. Livius. *Pax ita convenerat, ut Hetruſcis, Latiniſque, fluvius* Albula, Tyberim *vocant, finis eſſet.* Hoc nomen *albula* acuit primam, & producit ſecundam. Et quis ſua labia, ita attemperet, ut illud legitimè proferat? Martialis accentum ſequutus, quantitatem neglexit, & fecit dactylum, dicens, *Albula tingit aquas.* Et ſibi conſonans illud *bu*, corripuit, etiam ubi neceſſitas accentus aberat. *libr.* 4. ſic ait.

Quod

Quod sicca rĕdŏlet pălus lăcunæ,
Crudarum nĕbŭla, quŏd Albŭlarum, &c.

Sed, quia fortè opinabitur aliquis vocem ἌΛΒΟΥΛΑ, non esse purè Græcam, aliud exemplum producamus ΠΑΡΆΚΛΗΤΟΣ, vox est ejusdem moduli: acuit antepenultimam, & protrahit penultimam. Latini nescimus hæc conjungere; unde quando acuimus *ra*, tunc corripimus *cle*: & quando producimus *cle*, tunc etiam illud acuimus. Quam ob rem quantitatem negligimus, si habemus rationem accentûs: aut alias negligimus accentum, ut syllabę *cle* exprimere quantitatem possimus. Hęc vox sæpe occurrit in Hymnis. Hos duos versus considera.

Cum Spiritu Parăclĭto. &c.
Qui Paraclītus diceris. &c.

In quorum primo *cli* cõtra naturam suam corripitur, est enim ácli, ut servetur, accentus: in secundo *cli* corripitur; &, ne temeretur quantitas, elocatur accentus.

Oppositum contingit in voce ἩΜΕΡΑ. Quam, quis proferre sciat? Acuit ipsa, & corripit secundam syllabam. Sanè ἩΜΕ´ΡΑ est *dies*: unde ἘΦΗΜΕΡῚΣ, ἘΦΗΜΕΡΊΔΟΣ. Etiam discere volo, vel à docto audire hanc vocem *Ephemerides* bene proferri. Si *Ephemerídes* dicam, syllabã brevem protraho: si autem *Ephemèrides*, accentum altero. Et hæc de vocis prolatione, insinuasse sufficiat, ad significationem transeamus.

Est autem Ephemeris Historia, in quâ non per annos, sed per dies singulos gestæ res scribuntur. Vide Plutarchum *in Alex.* Agellium, (quem vulgus male vocat Aulum Gellium) *lib.* 5. *cap.* 18. Latini vocem recepere eodem sensu. Cicero pro Quinct. *Quinctius ad Ephemerides revertitur, invenitur dies profectionis.* Hos alibi libros idem Cicero: *Adversaria* vocat: *Calendaria* Seneca: alii *Acta diurna*, nec non breviùs; & meliùs *Diaria*. Hos eosdem libros *Diurna* Iuvenalis appellat, non enim alio potest sensu intelligi, cùm ait:

——*Relegit transversa Diurni.*

Horum librorum usus erat antiquissimus in re Oeconomicâ: nam illis Solutores, Fœneratores, & alii utebantur. Et huc pertinet illud Ovidii.

Inter Ephemeridas meliùs, Tabulasq; jaceres,
In quibus absumptas fleret avarus opes.

nec non illud Propertii:

Me miserũ has aliquis rationes scribet avarus,
Et ponet duras inter Ephemeridas.

Hujusmodi chartas, *libros de gasto, y recibo*, Hispani appellant. Et multorum depravatos mores incriminatur Seneca *libr.* 1. *de benef.* qui cùm expensas accuratè scriberent, favores, quos recipiebant, non notabant, *Nemo*, inquit, *beneficia in Kalendario scribit, nec avarus exactor ad horam, & diem appellat.* Et quidem Ephemeridum Author deberet cum Propertio dicere.

Inque meis libris nîl prius esse fide.

At jam olim horum librorum, fides fide caruit. Vnde de Solutoribus, quos vocamus, Plutarchus: ΕΝ ΤΑΙΣ ΕΑΥΤΩΝ ΕΦΗΜΕΡΙΣΙ. &c. *In suis Ephemeridibus scribentes, quòd alicui tanta tribuerint, cùm minùs tribuant.*

Ex re privatâ transiverunt Ephemerides ad negotia publica: & in ipsis à Regibus in sago, aut togâ, gesta notabantur: & hanc ob rem Novarchi in mari, & Principes militię in castris scriptitabãt Ephemeridas: & ipsas vocarunt antiqui, *Libros Regios*, quod, vel Regum acta recenserent, vel Regum jussu scriberentur. Arrianus, ΒΑΣΙΛΕΙΟΙ ἘΦΗΜΗΡΙΔΕΣ ἘΧΟΥΣΙ, *Regiæ Ephemerides scriptum habent.* Plutarchus: ΠΕΡΙ ἭΣ ΜΑΧΗΣ Ὁ ΚΑΙΣΑΡ. &c. *De quâ pugnâ Cæsar in suis Ephemeridibus scripsit.* Ait Vopiscus. *Ephemeridas illîus Viri* (Imperatoris Aureliani) *scriptas habemus.* Quę Gallieni gesta commemorant, Palfurius Sura scripsit: & quę Probi Turdulus Gallicanus. Et apud Scaligerum *libr. de emendat. temp.* legimus, *Obiit Alexander, ut ex Ephœmeridibus ipsîus morbi relatum est, horâ tertiâ mensis Dasÿ, jam finientis.*

Hinc collige Medicos scripsisse etiam morborum Ephemerides, ut notando, & recẽsendo dies, de infirmitatis statu judicarent. In his defunctorum numerus recensebatur. *In Nerone* Suetonius. *Accesserunt tantis ex Principe malis, probrisq; quædam, & fortuita pestilentia, unîus Autumni quatricenta funerum millia in rationem Libitinæ venerunt.* Erant autem *Libitinæ* mortuorum sindones, quas proprio nomine *mortajas* appellamus Hispani, dictę à Deâ Libitinâ, quę erat funerum Pręses. Vnde Horatius *lib.* 2.

Nec mala me ambitio perdit, nec plŭbeus Aüster,
Autũnus-ve gravis, Libitinæ quæstus acerbæ.

De eisdẽ mortuorũ Ephemeridibus *in Chro-*

 nico

nico Euſebii. Hieronymus. *Vt per multos dies in Ephemeridem decem millia ferme mortuorum hominum referrentur.* Mathematicas Ephemerides habebat Crinas Maſſilienſis, illiſque utebatur in re Medicâ, ut Plinius teſtatur. Huc ille ſpectat Medicus, qui apud Propertium *libr. 4. Eleg.* Arriam jam partui proximam, filium fauſtum, & incolumem edituram ex ſuis libris prędixit. Verba Medici ſunt:

Iunoni votum facite impenetrabile, dixi;
Illa parit, libris eſt data palma meis.

Tandem Aſtronomi ante Theoricarum, & Tabularum conſtructionem ſcribebant ſuarum Obſervationum Ephemeridas, in quibus loca Planetarum conſpecta, & aurę mutationes (ventos, pluvias, nives, &c.) accuratè notabant: ex quibus generoſo auſu poſtmodum cogitatis Theoricis leges tulerunt Cœlo, & futuras Eclipſes, & Planetarum ſynodos, & aurę alterationes inde aborturas prędixerunt.

Hypotheſeon conſtructionem, & delineationem pręceſſerunt Obſervationum Ephemerides, quò reſpexit Plinius, cùm dixit, *Inter ducentos annos Hipparchi ſagacitate compertum eſt, Lunæ defectum aliquando quinto menſe à priori fieri; Solis verò ſeptimo.* Et Manilius, cùm cecinit.

Singula nam propriâ ſignarent ſæcula causâ,
Longa per aſſiduas complexi tempora curas.

Ecce poſt longa Obſervationum ſœcula Aſtronomi ad Theoricas, & ex his ad Ephemeridum conformationem pervenerunt.

Quia omnia ſub initium minùs perfecta ſunt, Veteres Kalendaria potiùs, quàm Ephemerides collimabant. Erant autem Kalendaria Tabulæ, quæ Cœlum, quale futurum erat in Kalendis, ſeu primâ die ſingulorum menſium, repræſentabant. Quò videtur Iſaias reſpexiſſe, cùm dixit, *Salvent te Augures Cœli, qui contemplabantur Sydera, & supputabant menſes, ut ex eis enunciarent futura tibi.* Ecce illo ævo Aſtronomi ad initia menſium calculum ſubducebant, quod ſine immenſo errore etiam nunc fieri poſſet. Et quidem in Suidâ legitur. *Ioannes Philadelphus Lydus hic, ſcripſit librum unum de menſibus: de ſignificatione in aëre: alterum de quibuſdam Poſitionibus aliis Mathematicis.* Incidit in hanc Authoritatem Argolus *in Præfat. ad Eph.* & ait: [Vbi ſe menſium advertas ſcriptionem, & mutationes aëris, ſtatim dices fuiſſe Ephemeridas; quod, & Photius in Bibliothecâ recenſet, & Chekus, cùm Leonem in Tacticis verteret: *Ioannis Lydi*, inquit, *diurnam, menſtruamq; obſervationem.* Etiam Aſtrologi diſcurrebant per menſes: unde apud Iuvenalem exponunt.

Qui menſis damno, quæ dentur tempora lucro.

Et ſunt, qui etiam hodie ad initia menſium loca Planetarum determinent, inter quos liberiùs wilhelmus Schickardus in fine ſui Aſtroſcopii procedit, & *à pag.* 47. Planetarum motus ad ſynopſim reducit. Dabo unum, aut alterum in Saturno annum, ut videat Lector, quo ipſe modo procedit.

Direct.	19	55′ ♌	9	*April.*	1654.
	20	0	19	*April.*	
	21	0	15	*Maji.*	
	28	50	2	*Auguſti.*	
	0	4 ♍	12	*Auguſti.*	
Retr.	10	13	11	*Decembr.*	
Direct.	3	24	25	*April.*	1655.
	20	5	22	*Octobr.*	
Retr.	23	19	23	*Decembr.*	
Direct.	16	33	8	*Maji*	1656.

Iacobus Bartſchius, ut ſuum Planiſphœrium Stellarum exornet, ſubjungit 25. Annorum Ephemerides, in quibus per denos dies [nempe, Menſis 1. & 11. & 21.] decurrit. Videturque Regiomontanus fuiſſe primus, qui ad dies ſingulos motus Cœleſtes computavit.

Non ergo fuerit mirum, ſi Iſaię tempore Ephemerides ad menſium initia ſupputarentur. Heſiodus inter Græcos ſimilia auſus, dedit, ut teſtatur Tzetzes, occaſionem Orpheo, ut concinnaret Ephemerides.

Orpheus eximius vivens, par Herculis ævo,
Author Ephemeridum.

Conſtruebant ſuas Theoricas Circulis Tabulas Numeris, unde illæ interdum *Circuli*, hæ frequenter *Numeri* vocitantur.

Syneſius ad Pæonium de Aſtrolabii ſui utilitate. *De Circulis autem, quoſdam circum alios, quoſdam per alios duximus: univerſos autem in partes ſecuimus, ut quintarum certè partium lineas grandiores, quam ſingularum partium fecimus. Prætereà, quòd Numerorum etiam inſcriptiones juxta has lineas exculpſimus.* Serviunt in Theoricis Circuli, ut Planetarum orbitæ, & motus intelligantur. Quint. Curtius lib. 5. *Chaldæi* (nempe, in Figurâ, aut Hypotheſi) *Syderum motus, & ſtatutas temporum vices oſtenderunt.* Et Stobæus: *Aſtrologo enim quopiam in foro delineante in Tabellâ Syderâ,*

Et,

Et, ut puto non pingebat ipse Sydera, id enim nullius industriæ esset, sed Circulos, & Orbitas, per quas illa convolvebantur. Sed, & Ælianus in Acropide, *Tabulam æneam*, ait, *inscripsit, in quâ Astrologiam quinquaginta annorum, vocans, ipsam* Annum magnum, *recensuit.* Et alibi. *Meton præterea Astronomicas instituit columnas* (Globos, Armillas, Circulos,) *& ipsas ex Solis conversionibus descripsit,* Magnum annum, *ut dicitur, invênit, & vocavit* decem, & novẽ Annorum. Huc pertinet Phorecydis *Heliotropion*, in quo Solis Æquinoctia, Solstitia, loca, & tempora demonstrabãtur. Et quid aliud fuit quæso, quã Theoricæ Solaris descriptio? Et quid aliud fuit Cœlũ illud vitreum, quod Archimedes suis Amicis, Discipulisq; Acrodinę in Siciliâ, ut recẽset Athenæus proposuit, quã Planetarũ Theoricæ quædã armillares? Et quid aliud, tãdem fuerunt ΠΕΡΙΠΗΓΜΑΤΑ. Veterum, quàm Orbium Cœlestium Hypotheses? Vocem non adsequitur Suidas, ait enim, ΠΕΡΙΠΗΓΜΑ, *canon, & ordinatio, seù potius Organum Astronomicũ.* Et interim ΠΕΡΙΠΗΓΜΑ est Canon, & Regula circulis expressa (id enim importat, illud ΠΕΡΙ) in Tabula, quæ viam Planetæ ordinat, & præscribit, & poterit vocari instrumentum, nam illo, ut intelligamus motus Planetarum juvamur. Et hanc ob rem Astronomiam, quæ Theoricis delineandis studet, *Astrologiam Peripegmatum* vocavit Vitruvius *libr. 9. cap. 7.* dicens. *Quorum Inventa (sicuti Syderum ortus, & occasus, tempestatumq; significatus) Eudoxus, Euctemon, Calippus, Melon, Phainus, Hipparchus, Aratus, cæterique ex Astrologiæ Peripegmatum Disciplinis invenerint, easq; posteris reliquerint.* Scapula, & alii legere malunt ΠΑΡΑΠΗΓΜΑ. Sed cum etymo tollit significatum.

Astronomicas Tabulas vocari *Numeros* suadetur ex Horatio dicente.

Tu neq; quæsieris scire nefas, quẽ mihi, quẽ tibi
Finem Dii dederint, Leuconoe, nec Babylonios
Tentaris Numeros.

Erant autem *Numeri Babylonii*, Astronomicæ Tabulæ, ex quibus oriuntur Ephemerides. Acro hunc locum exponens: *Babylonii conantur vitæ, sive finem comprehendere Numeris.* Et alter Horatii Interpres ad Porphyrium Babyloniorum nomine Mathematicos intellexisse Horatium ait, & probat, *Babylonii enim Astrologiam invenisse dicuntur.* Et Landinus. *Dixit,* Numeros, *quia sine Numeris Astronomicis non conficitur Astrologia.* Cicero. *Contemnitis etiam Babylonios, quia in Caucaso Cæli signa scrutantes, numeris, & notis Stellarum cursus prosequuntur.* Ælianus. *Meton Astronomicas instituit Tabulas, quas in Solis meatibus compilaverat, &* Magnum Annum, *ut dicitur, invênit, & publicavit.* Cleomedes libr. 2. *Iam prædicuntur Eclipses hujus* (Lunæ) *à Canonicis:* ab illis, qui Numeris utuntur, aut Tabulis. Theon ad Aratum. *Tabulas in Vrbibus proponebant, in quibus Enneadecaeteridas (Solis revolutiones) adnotabant: quale futurum ver esset qualis æstas, quales venti, & similia ad usum humanum spectantia.* Et has ipsas Tabulas intellexit Iuvenalis, cum dixit,

—*Non ibit numeris revocata Trasulli.*

Firmat hoc vocis ALMANACH derivatio, quam tradit Origanus *in Ephemeridum Introd. pag. 1.* dicens à radice מנה, MANA, *Numeravit*, deduci: & favet Alstedius *in Encyclopædiâ tom. 1. lib. 5. pag. 141. b. in fin.* Interim אל־מנח AL-MANACH exoritur à radice מנח, MANACH, *Dedit*: quoniam, qui facit *Almanach*, (Ephemerides,) etsi fortè Planetæ locum non attingat, erroris accusari non pôtest, si illum expresserit, qui infertur ex Theoricis, & ex Tabulis datis.

Ex Astronomorum Ephemeridibus inceperunt Astrologi rerum futurarum Ephemerides scribere: & primo, ut Nautas adjuvarent, & Rusticos, ventos, pluvias, procellas, & auræ alterationes prædicendo. Duos de hoc argumento libros concinnavit Theodosius cujus exstant etiamnum Phænomena. Etiam P. Nigidii, cognomento Figuli aliqua Ephemeridum fragmenta apud Vigesium leguntur. Hujus est ΒΡΟΝΤΟΣΚΟΠΙΑ, in quâ per tonitrua, & de tonitribus per dies singulos vaticinatur. Qui liber, quia conceptæ spei non respondebat, nec enim dignabantũ nubes legibus Nigidii obedire, ille aut aliquis ejusdem Discipulus eluit maculam dicens, *Hanc Tonitrualem Ephemeridem Nigidius non generatim, sed tantum juxta Romam valere censuit.* Et essent me judice laude dignissima, si vel in unico totius Mũdi horizõte valeret.

Propter Astrologiam, à quâ rapiuntur, fœminæ quærebant Ephemerides, & manibus frequenter versabant. Aquinas apud Argolum, agens de quâdam, quæ futurorum præscientiâ superbiębat.

In cujus manibus, ceu pinguia succina, tritas
Cernis Ephemerides.

Hanc eamdem ob causam Sydereæ rei peritos amant frequenter Principes. Dio libr. 37. *Trasullo assiduè utebatur Tiberius, & singulis diebus vaticinium accipiebat.* Et Apulejus *libr. 2. Metaph.* ideò jubet supputari Ephemeridas, ut sciant homines, *qui dies copulam nuptialem adfirmet, qui fundamenta mænium perpetuet, qui negotiatori commodus, qui viatori celebris, qui navigiis opportunus.* Et superstitionem hanc, non ad dies tantùm, sed ut scrupulosiùs delirent, contraxerunt ad horas. Iuvenalis:

——— vectari non placet, hora
Sumitur ex libro.

Astrologiæ magni semper fuerunt abusus. Illos *in Epist. ad Galatas* recenset, & detestatur Augustinus dicens, *In expectandis eventibus vitæ & negotiorum suorum ab Astrologis, & Chaldæis notatos dies, & menses, & annos, & tempora observant.* & iterum *in Psalm. 4.* acriter in illos insurgit, aitq; *Multi mali Christiani, inspectores Ephemeridum, & inquisitores, & observatores temporum, & dierum, cùm ceperint ibi objurgari à nobis, vel à quibusdam bonis, melioribusq; Christianis, quare ista faciant, respondent, hæc propter tempus hoc necessaria sunt.* Et responderent Hispanicè, *Es Señor pasatiempo.* Se non credere dicunt, quæ maximè credunt: & cùm sunt moribundi, quia morbum dissimulant, curari nequeunt. Porrò futura necessaria in causis priùs cognitis prævidentur certissimè, libera autem respectu illîus, cui sunt futura, cognosci nequeunt: nam Deus illa cognoscit, quia sicut per omnia spatia, sic etiam per omnia tempora, essentiâ, præsentiâ, & potentiâ, diffunditur. Lego in Iob: *Dicite, quæ futura sunt, & dicemus, quòd Dii estis vos.* Quem profectò antiqui legerunt Philosophi; scitè enim Plato dixit, *Dii tantùm futura cognoscunt:* & Theocritus:

Mortales sumus, & nos crastina nosse nequimus.

Hæc omnia adduxerim, ut sciat Lector, quanta sit Ephemeridum antiquitas, &, an debeant inter res novas numerari?

Petrus Ramus novum tum & ignotum Matheseos fœtum esse, & à Ioanne de Regiomonte sub annum 1470. asseverat.

Contra Cardanus Regiomontanum objicit immeritò Ephemeridum Inventorem censeri, cùm ipse anni 1414. Ephemeridum viderit.

Porrò Cardani, & Rami Differtatio tota quanta est, à vocis acceptione dependet: quoniam, si Ephemeridum nomine intelligantur aliquorũ Planetarum rudis per aliquos dies, quoad longitudinem determinatio, ab ipsomet Vraniæ exortu esse debuerunt Ephemerides: verùm enim verò, si hoc nomine integrum, & absolutum Opus, in quo singulis diebus longitudinem, & latitudinem Planetæ invenias, Capitis Draconis locum videas, Lunæ cum singulis Planetis, & Planetarum inter se adspectus, & illorum horam, aut etiam scrupulum adnotatum reperias: & tandem utriusq; Luminaris Eclipses depictas, & supputatas habeas; si hæc omnia nomine *Ephemeridum* significantur, primus, qui illas construxit, fuit Regiomontanus. Et quidem hæc omnia *Ephemeridum* nomine intelligi, constat ex Definitione, quam David Origanus *in sua Introduct. Proœm. pag. 1.* concinnat, ait enim, *Sunt autem Ephemerides, Astronomicæ ejusmodi Tabulæ, quæ ad certa tempora, suis limitibus, & notis definita in numeris exhibent singulorum Planetarum motus, cùm in longum, tum in latum, Planetarumq; syzygias, aliasque, quæ Astronomicâ, & Astrologicâ ratione in Cœlo considerari solent, passiones ad singulos mensium civilium dies.*

An-ne omnia hæc, quæ diximus, in Regiomontani Ephemeridibus inveniuntur? Respondet ipse suas describens, asseritque *illas esse, Kalendarium novum, quo promuntur conjunctiones veræ, atq; oppositiones Luminarium, itemque Eclipses eorumdem figuratæ: Loca Luminarium vera quotidie.* Et posteà se edere ait *Ephemerides, quas vulgò dicunt* Almanach *ad triginta duos annos: ubi quotidie intueberis veros motus omnium Planetarum, Capitisque Draconis Lunaris, unà cum adspectibus Lunæ ad Solem, & Planetas, horis etiam adspectuum eorumdem non frivolè notatis: neque Planetarum inter se adspectibus prætermissis. In frontibus Paginarum sunt indicia latitudinum: Eclipses denique Luminarium (siquæ futuræ sunt) locis suis effigurantur.* Nec sunt illis perfectiores illæ, quas composuit Origanus, tametsi enim duo Calendaria Latina (Iulianum, & Gregorianum) præ se ferant, & Calendaria etiam Persicum, Arabicum, Ægyptium, Hebræum, Abyssinum, & Syriacum addant; & Calculum in Sole, & Lunâ ex Tychonicis, & Copernicæis fundamentis desumant: quia

Gre-

Gregorianum Kalendarium centum integris annis post Regiomontanum fuit natum, & aliarum gentium Kalendaria fuerunt ad pōpam posita, quia Europęi illis non indigemus: aliæ gentes illis uti non possunt, quia nostros characteres ignorant: unde sæpe miratus sum, cur Erpenius, qui linguam Arabicam profitetur, & aliquos libros minus utiles edidit, noluerit adhibere laborem, quod Ephemerides Arabicè ederet: nam esset liber, qui magni fieret in totâ Asiâ. Id, quod dicitur de Tychone, & Copernico, minime urgere potest, quoniam Regiomōtani tempore non erant eorum Tabulæ, nam Borussiæ anno 1472. teste Iunctino, aut fortè anno 1473. ut vult Mœsthlinus Copernicus nascitur, unde cum Regiomontani Ephemerides sint 32. annorum, & ab anno 1475. videntur ex majori parte ante Copernici nativitatem concinnatæ: quo videlicet tempore antiquatæ erant Tabulæ Ptolemaicæ, & Alphonsinæ tantum, obtinebant applausum.

Ostendi nihil desiderari posse, quod in Regiomontani Ephemeridibus non reperiatur: superest, ut videamus, An, qui ante illum Astronomica Diaria ediderunt, omnia, quæ ipse, in suis paginis repræsentaverint. Hoc non affirmavit Cardanus. Et Petrus Gassendus sic inquit. *Quidquid interim sit de illâ anni 1414. Ephemeride, exstat certè in Regiâ Biblioithecâ MSS. codex, quem Eximius Iacobus Puteanus illius Custos per communem nostrum Ismaëlem Bullialdum mecum communicavit, quo Ephemerides ab anno 1441. in annum 1472. inclusivè continentur; nisi quod aliqui anni interdesunt, uti & interdesunt nonnunquam, aut annis menses aliqui, aut mensibus dies, aut diebus Planetæ: & non rarò adspectus, semper Eclipses: semper latitudinum indicia, & alia.*

His præmissis, Gassendus sedet pro tribunali, & Controversiam inter Ramum, & Cardanum excitatam prudentissimè dirimit: ait enim. *Ex quo reputare fas est, non esse quidem Regiomontanum primum, qui Ephemeridas texuerit: sed esse tamen primum, qui illas concinnè ordinaverit; qui suos annis singulis characteres præmiserit; qui futuras, quibusque Eclipseis designaverit; qui tempora retrogradationum, cujusque Planetæ adnotaverit, qui ad initium, cujusque mensis literas præfixerit, indicanteis, illi-ne Septentrionales, an Meridionales, Adscendentes, aut Descendentes forent: adde, & qui typis commiserit, ediderit que.*

Quanto illæ applausu receptæ fuerint, & quanto pretio tum à Mecœnate, tum à cæteris factæ, exponit paulò inferiùs, & ait. *Taceri interim non debet, Regem Matthiam, cui Opus dicatum, tanti id fecisse, ut donarit ipsum Authorem Hungaricis aureis octingentis (utcumque tamen sint, qui id de Tabulis dicant) ac fuisse Opus ab omnibus tanto applausu exceptum, ut singula exempla itidem Hungaricis duodecim vanierint, idque, ut ille ait,* Germanis, Hungaris, Gallis, Britannis certatim coëmentibus.

ARTICVLVS I.

De Constructione Ephemeridum.

Num. CXXXVI.

Quatuor occurrunt Methodi, ut Astronomi Diaria Planetaria cōcinnent. Poterūt enim *Primò* Theoricas ipsas contemplari, & ex illis Geometricè per Triāgulorum resolutionem ad loci, quem in Zodiaco Planeta occupat, cognitionem venire. Poteruntque *Secundò* ad Mediorum Motuum, & Prosthaphæresium Tabulas recurrere; & inde Planetarum loca in dies singulas determinare. Poterunt etiam *Tertiò* Ephemerides à se, vel ab aliis conformatas adsumere, & debitâ correctione in Loco, aut Tempore adhibitâ ad annos futuros propagare. Et tandem *Quartò* poterunt Lineale, & Circinum (Practicæ Matheseos magna Numina) adhibere, & conformare Organa, quibus linearum longitudines oculis propriis videant, & manibus propriis metiantur.

tur. Sed, quia Methodum postulas, quæ præcisionem habeat cum facilitate conjunctam, quam inire viam debeas, ut citò, & expeditè Ephemerides condas, breviter explicabimus.

Via Geometrica securissima est, & tamen nemini proponi debet: est enim laboriosa, & molesta, & qui illam iniret, ut unum annum scriberet, indigeret necessariò uno anno. Vide Tychonis Methodum, quæ Solis, & Lunæ loca per Triangulorum resolutionem investigat: aut etiam illam, quam Longomontanus edisserit: aut tandem, quam Lansbergius proponit: & perpende, An unâ possis die determinare, omnia Planetarum loca, adspectus, &c. quæ diebus singulis exprimunt Ephemerides? Sanè nemo unquam potuit, aut poterit Geometricè Ephemerides condere. Ergo de viâ hac primâ cogitari non debet.

Secunda est facilior, & melior, sed non omnes Tabularum Authores eodem modo procedunt: alii præscribunt obscuras, & difficiles Regulas, alii multas æquationes requirunt. Ideò ingeniosi Artifices de aliquo compendio cogitarunt. Profectò illud compendium se Maginus invenisse putavit, sed putavit: illud tamen invênit Origanus, & sicut in Lunâ præstitit, promisit in aliis Planetis præstare. In suarum Ephemeridum Introductione in ipso initio agit contra Maginum, & pag.(d)2. sic ait. *Tu quidem existimas neminem teipso breviorem ostendisse: At multum falleris: Quod ut planum faciam omnibus, in Luna motu calculando egregium tibi, utut non meritus sis, studio aliis simul gratificandi compendium monstrabo, quoquis exercitatus in calculo intra horas sex, vel septem, totius anni motum ad singulos dies cognoscere facile potest*, &c. Habuit etiam simile aliquod Compendium Argolus; non edidit; & tamen Eruditi omnes optarent, illud perpendere, & examinare. In suarum Ephemeridum expositione ad Lectorem sic ait. *Calculandi certè facultas per compendia quædam Artis tam facilis nobis est, ac familiaris, ut brevi labore annum unum, aut alterum absolvamus, quàm citò.*

De Ephemeridum Propagatione, & Extensione aliquid in Zacuto reperies, & non esset contemnendus Viri diligentissimi labor, si melioribus ille fundamentis insisteret: nam ejus ęvo mille Astronomia morbis laborabat. Sed de hoc uberiùs Articulo sequenti disputabo.

Multi tandem Calculi laborem pertæsi de Mechanicâ methodo cogitarunt: & sicut in Astrolabio Primum Mobile, sic in aliis laminis Theoricas Planetarias delinearunt. Et quidem, si de gradibus integris ageretur, & non deberemus ad minuta venire, sicut Astrolabium sufficit, ut omnia, quæ Primum Mobile concernunt, inveniamus: sic etiam possent ita in Tabulâ describi Planetarum Hypotheses, ut longitudinem, & latitudinem repræsentarent.

Feliciter quidem in hoc genere Bruxellis Florentius Langrenus laboravit, & multa pulchrè invênit, quæ à nobis breviter insinuabuntur. Laminâ utebatur circulari, cujus radius erat 4. aut 5. pedum optimè complanata. Terra in hoc Mundo, quem Deus condidit, quiescit in Vniversi medio, quia sic Deus voluit: Sol enim, si Deus jussisset, quiesceret, & moveretur Terra, ut opinabatur Aristarchus. Langrenus autem, ut facilitati prospiceret, Solem in centro laminæ collocavit. Apud illum in distantiâ opportunâ Planetarum, qui circa Solem gyrantur, centra posuit, & interposita semidiametri debitâ magnitudine Orbitas descripsit Planetarum. Addidit latitudinis circulos, qui in nodis Planetæ viam secarent, & in ventre deviarent convenienti intervallo. Hinc manebat Terram esse Planetam, & Lunam esse Terræ Satellitem. Circulus exterior in laminæ margine descriptus in gradus, & scrupulos dividebatur: sed Planetarum Orbitæ in dies, ne iniri deberet mediorum motuum calculus. Linearum loco subtilia Planetarum Orbitas dividebant foramina, in quæ induci possent aciculæ, ut loca Planetarum notarent. Duo habebat Perpendicula, alterum à centro laminæ, & alterum à centro Terræ pendens: hoc *terrenum*, & illud *cæleste* vocabat. Et erat usus laminæ expeditus, & facilis. Quoniam convolvebatur tota Machina, quousque Terrenum Perpendiculum, ab aciculâ, quæ locum Telluris occupabat, descendens, super aciculam in loco Planetæ positam caderet: & tunc alterum Perpendiculum in exteriori limbo gradum, & minutum Zodiaci determinabat.

Interim hic modus tametsi videretur facillimus, non carebat magnis difficultatibus; & si

si agamus de tempore, tantum, aut plus expendebat, quàm Tabulæ: si autem de præcisione, multa erant, ob quæ Planetæ locum nemo reperiret exactè. Primò enim æquatio Centri, quam vocat Lansbergius, omittebatur, & hæc aliquando prosthaphæresim magnam inducit. Secundò in Cœlo mutantur apogeia, & in Langreni Laminâ non mutabantur. Tertiò, tametsi sit laudanda, aut etiam admiranda, in dies, & non in gradus Orbitarum divisio, suos nœvos patitur, quoniam periodo primâ peractâ non durant in eadem puncta dies, &, si æquationes, aut partes proportionales postulentur, faciliùs erit Arithmeticè operari per Tabulas.

Interim, si Planeta Eccentrico, aut Eccentrepicyclo ferretur, possent omnia mechanicè expediri facillimè, & hoc positâ Tellure in centro Mundi: verùm enim verò, si duo Eccentrico adduntur epicycli, multum cogitare debet Artifex, ut mechanicè præcisionem cum facilitate assequatur.

ARTICVLVS II.

De Ephemeridum Propagatione.

Num. CXXXVII.

Scio apud multos in Scholis obtinere sententiam, quæ docet, *Solis, & Motuũ Cælestium conversiones esse incommensurabiles, & ideò esse impossibile, ut eadem Cæli facies, aut idem Planetarum situs, qui aliquando fuit, iterum redire possit*. Eam ajunt se à Ioannis Antonii Delphinii Theologi *libello de globis, & motib. Cælest. à pag. 47. ad 54.* ab Ascanii Martinengi *Glossâ magnâ in Genes. pag. 145.* à Kepleri *Prodromo, seu Mysterio Cosmographico*, & ab aliorum illustrium Mathematicorum Resolutionibus didicisse. Sed, quia D. Franciscus Levera *in Astr. Restaur. libr. 1. cap. 2. pag. 97. a.* oppositam Opinionem amplectitur, eam ideò libentissimè amplector. *Non solùm prisci omnes Astronomi*, ait, *sed etiam alii Recentiores contrarium sentiunt, affirmantes, periodos Motuum Cælestium esse commensurabiles*, &c. Et, ut hanc sententiam veram esse persuadeam, impræsentiarùm propagabo Ephemerides, ut studioso Lectorum voto satisfacere possim.

Porrò Ephemerides propagari dicuntur, quando, quæ pro uno sæculo conditæ aliquali adhibitâ correctione alteri cooptantur. Vt hæc cooptatio fiat, debet Astronomus inæqualitatum, quæ motum Planetarum alterat, numerum indagare, & posteà combinatione institutâ Periodum maximam determinare. Pono in re facili exemplum, ut ad difficiliores pede liberiore transeamus. Attende.

Olympias quatuor annos complectitur: & Lustrum quinque. Multiplico 4. per 5. & adquiro 20. & pronuncio initium Lustri cum initio Olympiadis recurrere vigesimo quocumque anno. Considera Tabellam subsequentem.

Anni.			Olymp.	Lustra.
1	21	41	1	1
2	22	42	2	2
3	23	43	3	3
4	24	44	4	4
5	25	45	1	5
6	26	46	2	1
7	27	47	3	2
8	28	48	4	3
9	29	49	1	4
10	30	50	2	5
11	31	51	3	1
12	32	52	4	2
13	33	53	1	3
14	34	54	2	4
15	35	55	3	5
16	36	56	4	1
17	37	57	1	2
18	38	58	2	3
19	39	59	3	4
20	40	60	4	5

Periodus Indictionũ annos impendit quindecim, & Dominicalium literarum revolu-

tio

tio annos viginti, & octo. Et, quia anno 1600. Stylo veteri, literæ Dominicales fuerunt FE, & Indictio 13. inquiris, Quando iterum literæ FE. cum numero 10. concurrent? Multiplico 28. per 15. & adquiro 420. Et hi anni additi annis 1600. dant 2020. & anno vigesimo supra bis-millesimum futuras esse iterum literas Dominicales FE, & Indictionem 10. sine ullâ erroris suspicione pronuncio. Et hîc obiter nota hunc eumdem, & alios similes computus in Stylo Gregoriano non valere, postulat enim novus epilogismus, ut anni centenarii interdum non sint bissextiles: & hanc ob rem anno utemur Iuliano in propagatione Ephemeridum.

Hæc Combinatio annorum per Logarithmos facili negotio expeditur: *nam Numerorum combinandorum Logarithmi simul sumpti, sunt Combinationis Logarithmus*. Et, ut ostendamus securitatem Canonis, præcedentia exempla reponamus.

Continet.		*Logarithm.*
Lustrum Annos	5	0.69897
Olympias	4	0.60206
Combinatio	20	1.30103
Indictio	15	1.17609
Litera Dominicalis	28	1.44716
Combinatio	420	2.62325

His præmissis ad rem, & Ephemeridum ad annos futuros extensionem veniamus.

Si Solis Eccentricitas alteraretur, tot ut minimum annos Combinatio requireret, quot periodus Eccentricitatis; quę, quia tardo motu procedit, & multa annorum millia impendit, impediret Astronomos, ne de Solarium Ephemeridum propagatione cogitarent. At, quia constans, & immutabilis est hæc Eccentricitas, & ab eâ solâ oriuntur prosthaphæreses, unus Annus sufficeret, ut sint perpetuæ Ephemerides. Nos autem majoris claritatis gratiâ quadriennium sumpsimus, & per opportunas Temporis, & Loci limitationes, ut statim videbis, Ephemerides Solares propagavimus.

Luna, & alii Planetæ duas inæqualitates patiuntur: alteram ab Eccentricitate propriâ, & alteram à motu Solari. Periodus Combinationis à temporis momento incipit, quo Planeta in Apogeio constitutus Soli conjungitur, usque ad momentum, quo Soli in suo Apogeio iterum conjungatur. [Si *momenti* nomine minutum intelligas, erit exacta, & multorum annorum Combinatio: si horam, aliquali adhibitâ limitatione poterit Propagatio obtineri: si diem, adhuc obtineri illa poterit, si major accedat, & accuratior limitatio.] Vt Combinatio prodeat, examina, quot momenta Sol, & quot Planeta in unicâ periodo (ab Apogeio videlicet in Apogeium) impendit, & Solis momenta per Planetæ momenta multiplicando, numerum quæsitum invenies. Si utaris Eccentricis, & Epicyclis, perinde erit: nam procedes hoc modo. Tempus, quod centrum Epicycli ab apogeio Eccentrici in unicâ revolutione consumit per tempus Epicycli multiplica, & tempus optatum habebis.

Si hac methodo Ephemerides componerentur, possent iterum à fine ad initium redire; &, si opus esset æquatione aliquali, adhiberetur sine tædio; nam esset in toto excursu, ab initio ad finem, uniformis. Solares Ephemerides in exemplum propono, ut possit, qui voluerit, simili industriâ, sed majori annorum periodo, Lunares, aut alias concinnare.

SOLARES

SOLARES
DVCENTORVM ANNORVM
EPHEMERIDES,
QVÆ ESSE POTERVNT
PERPETVAE,
SI VOLVERIS.

Romam, Vrbium Caput: Vraniburgum, Tychonis Sedem, Hafniam Daniæ, Rostochium, witenbergam Saxoniæ, Grimam, etiam Saxoniæ, Ambergam Palatinatus, Ratisbonam Bavariæ, Freisingam Bavariæ, Monachium Bavariæ, Vrbinum Italiæ, Hostiam Latii, Drepantum Siciliæ, Lilybæum Siciliæ, & alias Vrbes, quæ vel in Romano Meridiano, sunt sitæ, vel hinc, inde, vix integro Temporis minuto removentur concernentes.

Quæ adhibitâ opportunâ Aequatione, ad omnia totius Mundi loca extenduntur.

Ioannes Keplerus in Rudolphinis pag. 35. *Vraniburgum, Romamq; in eodem Meridiano collocat. Vide interim, quæ de hoc ipso Meridiano superius* pag. 410. edisserui. Cæterum, si aliquis aliam periodi Solaris quantitatem adsumat, semper manebit eadem Methodus.

Num. CXXXVIII.

Usum sequentium Ephemeridum exhibet præsens Tabula, quam DIRECTORIUM inscripsimus. Quatuor illa Columnas continet: Prima annos Christi exhibet. Secunda, ut locum Solis æquet ad Motum, Tertia ad Tempus recurrit: Quarta Meridianum determinat, in quo Sol in ipso Meridie occupabit punctum, quod Ephemerides ipsæ designant. Et ad penitiorem earumdem intelligentiam, oportet aliqua breviter edisserere.

PRIMA COLUMNA, quæ annos Christi complectitur, si utaris Calendario Iuliano, non indiget aliquâ expositione: & illud Astronomis commodissimum est, nulla enim abtractione dierum computus perturbatur. In Ephemeridibus utrumque nos Calendarium posuimus; & quia Gregorianum apud Catholicos (Ecclesiasticos, & Politicos) obtinet, revisere oportet annos duos, qui signantur literis A, & Æ.

Prior adjacet anno 1582. in quo, ut Æquinoctium, quod anno 325. quando Nicæna Synodus celebrabatur, in diem 21. Martii incidebat, & jam successu annorum recurrerat ad diem 11. ad pristinam sedem rediret, decem dies sunt ablati: & October, sic est jussus defluere

1.2.3.4.15.16.17.18.19.20. &c.

Ita, ut post quartam diem non quinta, sed decima-quinta immediatè sequuta sit. Ergo, qui velint uti Calendario Gregoriano in annis 1661.1662.1663.1664. non poterunt illos ad annos, qui ante 1682. fluxerūt, accommodare, quin semper auferant illos 10. dies nam annus 1582. (post Bissextilem secundus)

non habuit dies 365. ut alii communes, sed 355. tantummodò.

Posterior litera Æ adjacet anno 1700. qui in Calendario Iuliano erit Bissextilis, & in Gregoriano communis. Considerans enim Summus Pontifex annis 1500. Æquinoctium per 10. dies recurrisse, ne iterũ recurrere posset, in centesimis annis sequentem correctionem adhibuit.

Bissext.	*Comm.*	*Comm.*	*Comm.*
1600.	1700.	1800.	1900.
2000.	2100.	2200.	2300.
2400.	2500.	2600.	2700. &c.

Annus igitur 1700. in Gregoriano Calendario Bissextilis non erit, in Iuliano erit: ergo, qui inde ad ann. 1800. his uti velint Ephemeridibus dierum numero in iis determinato unitatem auferant, ut diem civilem, seu currentem adquirant.

Tu verò, ne his cautionibus in Astronomiâ nullo modo necessariis turberis, utaris Calendario Iuliano, quod summâ æqualitate decurrit.

SECUNDA COLUMNA, prodest, ut scias punctum, in quo Romæ Sol Meridianus collocatur. Singulæ Æquationes toti quadriennio serviunt, & ab initio ad ℞ auferri debent: & hinc ad finem addi.

TERTIA COLUMNA, non æquat Motum, sed Tempus: hoc est, non corrigit locum in Ephemeridibus Soli adsignatũ, sed determinat horam, momentumq; in quo Sol subit punctum, quod Ephemerides exhibent. Ex B ad C, sunt horæ Astronomicæ, numeratæ à Meridie diei in Ephemeridibus determinatæ: nam locum verb. gr. quem anno 1661. Calendis Martii Sol Meridianus occupat, illum ipsum anno 1561. hora 18.36′.48″. post Meridiem subierat. Vnde sicut anno 1661. diem à Meridie in Meridiem producimus: sic anno illo 1561. ab horâ 18.36′.48. in diei sequentis horam 18.36′.48″. debemus 24. horas numerare.

In C (hoc est, annis 1661. 1662. 1663. 1664.) locus Solis respicit ipsum Meridiem.

Ex C in D. locum in Ephemeridibus positum Sol ante Meridiem occupat: & ideò horæ ejusdem diei à mediâ nocte, (ut ab Ecclesiasticis, & Politicis fit) numerantur. Et ex D in E, quia ante mediam noctem eum Sol locum pertransit, horas debuimus Astronomicas, à Meridie diei præcedentis numerare: quem numerandi modum nonnulli Astronomi in Motuum Mediorum designatione observarunt.

QUARTA COLUMNA longitudinem Terræ determinat, in quâ Sol Meridianus tenebit locum, qui in Ephemeridibus determinatur. Nam, si anno 1561. v. gr. Calendis Martiis horâ 18.36′.48″. Sol grad. 11.30′. ♓ subibat, (prout præsentes Ephemerides exhibent) illo eodem momento idem Sol erat in aliquâ regione Meridianus: & illius oppidi, aut civitatis incolæ habebunt hîc pro toto illo Quadriennio Ephemerides ad suum Meridianum supputatas.

Hæc sufficiunt, ut Tabulam, quæ inscribitur *Directorium*, intelligas, & ejus usum calleas; cæterùm, ut ejusdem fundamenta percipias, & illam (hinc, inde) ulteriùs propagare possis, sunt addenda nonnulla, quæ conducere poterunt ad claritatem.

EPHE-

EPHEMERIDVM SOLARIVM DIRECTORIVM.

ANNI CHRISTI. Primus.	Secundus.	Tertius.	Bissext.	Æquatio per Motū. G.	′	″	Æquatio per Tempus. H.	′	″	Æquatio per Locum. G.	′	″
1561	1562	1563	1564	0	45	6	B 18	36	48	F 318	12	5
65	66	67	68	0	43	18	17	52	8	307	2	0
69	70	71	72	0	41	29	17	7	27	295	51	55
73	74	75	76	0	39	41	16	22	47	284	41	50
77	78	79	80	0	37	53	15	38	7	273	31	45
81	82A	83	84	0	36	5	14	53	26	262	21	40
85	86	87	88	0	34	18	14	8	46	251	11	35
89	90	91	92	0	32	28	13	24	6	240	1	30
93	94	95	96	0	30	30	12	39	25	228	51	25
1597	1598	1599	1600	0	28	52	11	54	45	217	41	20
1601	1602	1603	1604	0	27	3	11	10	5	206	31	15
05	06	07	08	0	25	15	10	25	24	195	21	10
09	10	11	12	0	23	27	9	40	44	184	11	5
13	14	15	16	0	21	39	8	56	4	173	1	0
17	18	19	20	0	19	50	8	11	23	161	50	55
21	22	23	24	0	18	2	7	26	43	150	40	50
25	26	27	28	0	16	14	6	42	3	139	30	45
29	30	31	32	0	14	26	5	57	22	128	20	40
33	34	35	36	0	12	37	5	12	42	117	10	35
37	38	39	40	0	10	49	4	28	2	106	0	30
41	42	43	44	0	9	1	3	43	21	94	50	25
45	46	47	48	0	7	13	2	58	41	83	40	20
49	50	51	52	0	5	24	2	14	1	72	30	15
53	54	55	56	0	3	36	1	29	20	61	20	10
57	58	59	60	0	2	48	0	44	40	50	10	5
							Meridies.			Meridies.		
61	62	63	64	℞ 0	0	0	C 0	0	0	G 39	0	0
65	66	67	68	0	1	48	11	15	20	27	49	55
69	70	71	72	0	3	36	10	30	39	16	39	50
73	74	75	76	0	5	24	9	45	59	5	29	45
77	78	79	80	0	7	13	9	1	19	354	19	40
81	82	83	84	0	9	1	8	16	38	343	9	35
85	86	87	88	0	10	49	7	31	58	331	59	30
89	90	91	92	0	12	37	6	47	1	320	49	25
93	94	95	96	0	14	26	6	2	37	309	39	20
1697	1698	1699	1700. Æ	0	16	14	5	17	57	298	29	15
1701	1702	1703	1704	0	18	2	4	33	17	287	19	10
05	06	07	08	0	19	50	3	48	36	276	9	5
09	10	11	12	0	21	39	3	3	56	264	59	0
13	14	15	16	0	23	27	2	19	16	253	48	55
17	18	19	20	0	25	15	1	34	35	242	38	50
21	22	23	24	0	27	3	0	49	55	231	28	45
25	26	27	28	0	28	52	D 0	5	15	220	18	40
29	30	31	32	0	30	30	11	20	34	209	8	35
33	34	35	36	0	32	28	10	35	54	197	58	30
37	38	39	40	0	34	18	9	51	14	186	48	25
41	42	43	44	0	36	5	9	6	33	175	38	20
45	46	47	48	0	37	53	8	21	53	164	28	15
49	50	51	52	0	39	41	7	37	13	153	18	10
53	54	55	56	0	41	29	6	52	32	142	8	5
57	58	59	60	0	43	18	6	7	52	130	58	0
61	62	63	64	0	45	6	E 5	23	12	H 119	47	55

Hæc Minuta sunt auferenda.

Hæ Horæ sunt post Meridiem diei in Ephemeridibus designati.

Ad Ortum.

Hæc autem addenda.

Hæ autem sũt post med. noct. diei in Ephemer. designati.

Ad Occasum.

Hę verò post Merid. pręced. diei.

Et sic in infinitum.

TABELLA I.

Solstitia à Lansgravianis Mathematicis Cassellis observata exhibens.

Anno	*Iunii.*	*Altitud.* ☉	
1564	die 11	gr. 62	12'
65	10	62	12
67	12	62	11
68	12	62	12
69	11 & 12	62	10
Et per major. Quadr.		62	12
1570	12	62	11
73	12	62	12
74	12	62	12
Et per major. Quadr.		62	13
1575	12	62	12
78	12	62	12
79	13	62	11
80	12	62	12

TABELLA II.

Solis locum Kalendis mensium singulorum determinans.

ANNI.		1600.			1604.	
Ianuario	gr.	10	29'	♑	10	31'
Februario		12	5	♒	12	7
Martio		11	19	♓	11	21
Aprili		12	3	♈	12	4
Majo		11	15	♉	11	16
Iunio		10	59	♊	11	1
Iulio		9	33	♋	9	35
Augusto		9	7	♌	9	9
Septembri		8	58	♍	9	0
Octobri		8	19	♎	8	21
Novembri		9	13	♏	9	15
Decembri		9	36	♐	9	37

TABELLA III.

Proponens Solis locum ad duodecim Quadrienniorum initia.

Anno	G.	'	G.	1'	48''	A
1600	♑ 10	29	10	28	54	B
04	10	31		30	42	
08	10	32		32	30	
12	10	34		34	18	
16	10	36		36	6	
20	10	38		37	54	
24	10	40		39	42	
28	10	42		41	30	
32	10	43		43	18	
36	10	45		45	6	
40	10	47		46	54	
44	10	49		48	42	
48	10	51		50	30	

TABELLA IV.

Duodecim Annorum Bissextilium Æquinoctia designans.

Dies semper est 19. Martii: sed Horæ, & Minuta variantur.

Anno	*Æquinoct.*			*Origanus.*			Diff.
Dom.	H.	'	''	H.	'	''	''
1600	18	41	3	18	41	3	0
04	17	56	22	17	56	34	12
08	17	11	42	17	12	6	24
12	16	27	2	16	27	13	11
16	15	42	21	15	41	57	24
20	14	57	41	14	57	52	11
24	14	13	1	14	13	24	23
28	13	28	20	13	28	32	12
32	12	43	40	12	43	45	5
36	11	59	00	11	59	12	12
40	11	14	19	11	14	19	0
44	10	29	39	10	29	31	8
48	9	44	59	9	44	59	0

TABELLA V. *Æquationum Solarium.*

Si Annus precedat, auferes: si sequatur, adjicies.

Anni.	G.	'	''	Anni.	G.	'	''
0	0	0	0	52	0	23	27
4	0	1	48	56	0	25	15
8	0	3	36	60	0	27	3
12	0	5	24	64	0	28	52
16	0	7	13	68	0	30	30
20	0	9	1	72	0	32	28
24	0	10	49	76	0	34	18
28	0	12	37	80	0	36	5
32	0	14	26	84	0	37	53
36	0	16	14	88	0	39	41
40	0	18	2	92	0	41	29
44	0	19	50	96	0	43	18
48	0	21	39	100	0	45	6

TABELLA VI.

Tam in Æquinoctiis, & Solstitiis, quàm in aliis locis Temporis anticipationem ostendens.

Anni.	H.	'	''	*Anni.*	H.	'	''
0	0	0	0	52	9	40	44
4	0	44	40	56	10	25	24
8	1	29	20	60	11	10	5
12	2	14	1	64	11	54	45
16	2	58	41	68	12	39	25
20	3	43	21	72	13	24	6
24	4	28	2	76	14	8	46
28	5	12	42	80	14	53	26
32	5	57	22	84	15	38	7
36	6	42	3	88	16	22	47
40	7	26	43	92	17	7	27
44	8	11	23	96	17	52	8
48	8	56	4	100	18	36	48

EPHE-

EPHEMERIS SOLARIS AD ANNVM M.DC.LXI.

Dies Mensis.		Ianuarius. ♑			Dies Mensis.		Februarius. ♒			Dies Mensis.		Martius. ♓			Dies Mensis.		Aprilis. ♈		
V.	N.	G.	′	″	V.	N.	G.	′	″	V.	N.	G.	′	″	V.	N.	G.	′	″
22	1	11	40	52	22	1	13	15	56	19	1	11	30	0	22	1	12	15	43
23	2	12	42	9	23	2	14	16	49	20	2	12	30	3	23	2	13	14	41
24	3	13	43	26	24	3	15	17	41	21	3	13	30	4	24	3	14	13	37
25	4	14	44	42	25	4	16	18	31	22	4	14	30	4	25	4	15	12	32
26	5	15	45	58	26	5	17	16	19	23	5	15	30	2	26	5	16	11	25
27	6	16	47	14	27	6	18	20	6	24	6	16	29	58	27	6	17	10	15
28	7	17	48	29	28	7	19	20	15	25	7	17	29	52	28	7	18	9	2
29	8	18	49	44	29	8	20	21	34	26	8	18	29	44	29	8	19	7	46
30	9	19	50	58	30	9	21	22	16	27	9	19	29	34	30	9	20	6	27
31	10	20	52	12	31	10	22	22	56	28	10	20	29	22	31	10	21	5	6
Ann.	11	21	53	25	*Febr.*	11	23	23	35	*Mar.*	11	21	29	7	*Apr.*	11	22	3	43
Ian.	12	22	54	38	2	12	24	24	12	2	12	22	28	50	2	12	23	2	19
3	13	23	55	50	3	13	25	24	47	3	13	23	28	34	3	13	24	0	53
4	14	24	57	2	4	14	26	25	21	4	14	24	28	10	4	14	24	59	25
5	15	25	58	13	5	15	27	25	53	5	15	25	27	47	5	15	25	57	55
6	16	26	59	23	6	16	28	26	24	6	16	26	27	22	6	16	26	56	23
7	17	28	0	32	7	17	29	26	53	7	17	27	26	54	7	17	27	54	49
8	18	29	1	41	8	18	0 ♓	27	20	8	18	28	26	24	8	18	28	53	13
9	19	0 ♒	2	49	9	19	1	27	44	9	19	29	25	51	9	19	29	51	35
10	20	1	3	56	10	20	2	28	7	10	20	0 ♈	25	15	10	20	0 ♉	49	55
11	21	2	5	2	11	21	3	28	29	11	21	1	24	39	11	21	1	48	13
12	22	3	6	8	12	22	4	28	49	12	22	2	24	1	12	22	2	46	29
13	23	4	7	11	13	23	5	29	6	13	23	3	23	21	13	23	3	44	43
14	24	5	8	14	14	24	6	29	20	14	24	4	22	39	14	24	4	42	55
15	25	6	9	16	15	25	7	29	33	15	25	5	21	55	15	25	5	41	5
16	26	7	10	17	16	26	8	29	42	16	26	6	21	9	16	26	6	39	13
17	27	8	11	16	17	27	9	29	50	17	27	7	20	20	17	27	7	37	19
18	28	9	12	14	18	28	10	29	56	18	28	8	19	29	18	28	8	35	23
19	29	10	13	11						19	29	9	18	36	19	29	9	33	25
20	30	11	14	7						20	30	10	17	41	20	30	12	31	26
21	31	12	15	2						21	31	11	16	43	21	31			

NOTA I. *An, & cur secunda in Ephemeridibus Solaribus exprimantur?*

Num. CXXXIX.

HAbes hîc (Astrophile diligentissime) Solares quatuor Annorum Ephemerides, quæ erunt perpetuæ, si debita correctio adhibeatur: nam in Sole esse videntur vana, & sine fundamento securo cogitata, quæ de Eccentricitatis, & Æquinoctiorum Anomaliâ dicuntur. Saltem non probantur, & quantâ solent ab aliquibus facilitate asseri, tantâ possunt à prudente negari. Sed quid corrigi potest, aut debet? Sunt quatuor, quæ possunt in examen venire. Tempus, Motus, & Locus. Secunda minuta, quæ Primis adjacent.

Vt ab hoc ultimo incipiamus: demonstrandum est primò non posse, in Motu Solis Observatorē ferre, de secundis judicium: ad illa per Instrumenta oculi pervenire nō possunt, & ideò illa calamo committunt, & calculo. Cùm enim Sol inter fixas nō luceat, nec ejus potest ab illis mensurari distantia, nec per altitudinē Meridianā ad ejus cognitionem venimus. Vt utamur Meridionarum altitudinum observationibus, necessarium est cognoscere altitudinem Poli, in quâ accidunt allucinatio-

EPHEMERIS SOLARIS AD ANNVM M.DC.LXI.

Dies Mensis.		Majus. ♉			*Dies Mensis.*		Iunius. ♊			*Dies Mensis.*		Iulius. ♋			*Dies Mensis.*		Augustus. ♌		
V.	N.	G.	′	″	V.	N.	G.	′	″	V.	N.	G.	′	″	V.	N.	G.	′	″
21	1	11	29	26	22	1	11	14	16	21	1	9	47	53	22	1	9	20	31
22	2	12	27	23	23	2	12	11	32	22	2	10	44	56	23	2	10	17	55
23	3	13	25	18	24	3	13	8	47	23	3	11	42	0	24	3	11	15	20
24	4	14	23	11	25	4	14	6	1	24	4	12	39	4	25	4	12	12	46
25	5	15	21	3	26	5	15	3	14	25	5	13	36	8	26	5	13	10	13
26	6	16	18	53	27	6	16	0	26	26	6	14	33	13	27	6	14	7	42
27	7	17	16	42	28	7	16	57	37	27	7	15	30	18	28	7	15	5	13
28	8	18	14	29	29	8	17	54	48	28	8	16	27	24	29	8	16	2	45
29	9	19	12	15	30	9	18	51	59	29	9	17	24	30	30	9	17	0	18
30	10	20	9	59	31	10	19	49	9	30	10	18	21	36	31	10	17	57	52
Maj.	11	21	7	42	*Iun.*	11	20	46	18	*Iul.*	11	19	18	43	*Aug.*	11	18	55	27
2	12	22	5	22	2	12	21	43	27	2	12	20	15	50	2	12	19	53	4
3	13	23	3	1	3	13	22	40	35	3	13	21	12	58	3	13	20	50	42
4	14	24	0	38	4	14	23	37	42	4	14	22	10	6	4	14	21	48	22
5	15	24	58	14	5	15	24	34	49	5	15	23	7	15	5	15	22	46	3
6	16	25	55	49	6	16	25	31	55	6	16	24	4	24	6	16	23	43	45
7	17	26	53	23	7	17	26	29	1	7	17	25	1	33	7	17	24	41	29
8	18	27	50	56	8	18	27	26	7	8	18	25	58	43	8	18	25	39	15
9	19	28	48	27	9	19	28	23	12	9	19	26	55	54	9	19	26	37	3
10	20	29	45	57	10	20	29	20	17	10	20	27	53	6	10	20	27	34	53
11	21	0 ♊	43	26	11	21	0 ♋	17	21	11	21	28	50	19	11	21	28	32	44
12	22	1	40	53	12	22	1	14	25	12	22	29	47	31	12	22	29	30	38
13	23	2	38	19	13	23	2	11	29	13	23	0 ♌	44	44	13	23	0 ♍	28	34
14	24	3	35	44	14	24	3	8	32	14	24	1	41	58	14	24	1	26	32
15	25	4	33	8	15	25	4	5	35	15	25	2	39	13	15	25	2	24	31
16	26	5	30	30	16	26	5	2	38	16	26	3	36	29	16	26	3	22	30
17	27	6	27	51	17	27	5	59	41	17	27	4	33	46	17	27	4	20	31
18	28	7	25	10	18	28	6	56	44	18	28	5	31	5	18	28	5	18	33
19	29	8	22	28	19	29	7	53	47	19	29	6	28	25	19	29	6	16	37
20	30	9	19	45	20	30	8	50	50	20	30	7	25	46	20	30	7	14	43
21	31	10	17	1						21	31	8	23	8	21	31	8	12	51

tiones interdum. Nam Roma est notissima Civitas, in quâ celebres floruerunt Mathematici, & etiamnum florent, & tamen de ejus Polo non habetur præcisio. Georgius Beurbachius, cum Ioannes de Monte-regio *in suarum Observationum pag.17.a.sic inquit. Hac in Vrbe Romanâ, cujus latitudo est grad. 42.2′. quamvis alii ponant 41.50′. sed in proposito accipiam 42. gradus præcisè, ut medius sim inter opinionem aliorum, & considerationem meam.* Et quidem de ejusdem Poli altitudine libri, qui in hac sunt mensâ, numeros sequentes consignant.

Veteres	gr. 41	50′
G. Beurbach. & I. de Montereg.	42	2
Sed adsumunt	42	0
Observarunt 3. Ian. 1462. ☼: unde	42	8
Et iterum 11. Ian. ☼: unde	42	4
Ioannes Keplerus	42	2
Philippus Lansbergius	42	2
David Origanus	42	4
Schottus ex Clavio, & Varenio	41	56
Longomontanus	42	8
Franc. Levera	42	0
Alstedius lib. 18. pag. 550.	41	56
& posteà pag. 551.	42	2

No-

EPHEMERIS SOLARIS AD ANNVM M.DC.LXI.

Dies Mensis.		September. ♍			*Dies Mensis.*		October. ♎			*Dies Mensis.*		November. ♏			*Dies Mensis.*		December. ♐		
V.	N.	G.	′	″	V.	N.	G.	′	″	V.	N.	G.	′	″	V.	N.	G.	′	″
22	1	9	11	4	21	1	8	32	17	22	1	9	25	53	21	1	9	47	47
23	2	10	9	16	22	2	9	31	31	23	2	10	26	13	22	2	10	48	51
24	3	11	7	30	23	3	10	30	47	24	3	11	26	35	23	3	11	49	56
25	4	12	5	46	24	4	11	30	6	25	4	12	26	59	24	4	12	51	2
26	5	13	4	4	25	5	12	29	28	26	5	13	27	24	25	5	13	52	9
27	6	14	2	24	26	6	13	28	52	27	6	14	27	51	26	6	14	53	17
28	7	15	0	46	27	7	14	28	18	28	7	15	28	20	27	7	15	54	26
29	8	15	59	10	28	8	15	27	46	29	8	16	28	51	28	8	16	55	36
30	9	16	57	37	29	9	16	27	16	30	9	17	29	24	29	9	17	56	47
31	10	17	56	6	30	10	17	26	48	31	10	18	29	59	30	10	18	57	59
Sept.	11	18	54	38	*Oct.*	11	18	26	23	*Nov.*	11	19	30	3	*Dec.*	11	19	59	11
2	12	19	53	11	2	12	19	26	0	2	12	20	31	13	2	12	21	0	24
3	13	20	51	46	3	13	20	25	39	3	13	21	31	53	3	13	22	1	37
4	14	21	50	23	4	14	21	25	21	4	14	22	32	35	4	14	23	2	51
5	15	22	49	2	5	15	22	25	5	5	15	23	33	18	5	15	24	4	5
6	16	23	47	43	6	16	23	24	52	6	16	24	34	2	6	16	25	5	20
7	17	24	46	26	7	17	24	24	42	7	17	25	34	48	7	17	26	6	35
8	18	25	45	12	8	18	25	24	33	8	18	26	35	36	8	18	27	7	51
9	19	26	44	0	9	19	26	24	27	9	19	27	36	26	9	19	28	9	7
10	20	27	42	50	10	20	27	24	23	10	20	28	37	17	10	20	29	10	24
11	21	28	41	42	11	21	28	24	21	11	21	29	38	9	11	21	0 ♑	11	41
12	22	29	40	35	12	22	29	24	21	12	22	0 ♐	39	1	12	22	1	12	58
13	23	0 ♎	39	31	13	23	0 ♏	24	22	13	23	1	39	55	13	23	2	14	15
14	24	1	38	29	14	24	1	24	24	14	24	2	40	50	14	24	3	15	32
15	25	2	37	29	15	25	2	24	28	15	25	3	41	46	15	25	4	16	50
16	26	3	36	32	16	26	3	24	34	16	26	4	42	43	16	26	5	18	8
17	27	4	35	37	17	27	4	24	42	17	27	5	43	41	17	27	6	19	26
18	28	5	34	44	18	28	5	24	53	18	28	6	44	41	18	28	7	20	44
19	29	6	33	53	19	29	6	25	5	19	29	7	45	42	19	29	8	22	2
20	30	7	33	4	20	30	7	25	19	20	30	8	46	44	20	30	9	23	20
					21	31	8	25	35						21	31	10	24	37

Norinbergam, quam wernerus in gr. 49. 24′. & Schonerus in gr.49.27′. posuerat in grad.49.26′. Tycho collocat. witenberga, quæ Reinholdo in gr.51.54′. fuerat in grad. 51.47′. est Tychoni. Cassellæ, in quibus Gulielmus Hassiæ Lansgravius residebat,& illustrium Astronomorum ministerio Sydera Cœlestia observabat anno 1561. habere Polum in gr.51.14′. dicebantur: unde 13. April.

Altitudo Solis	gr. 51	8′	
Altitudo Æquinoct.	38	46	
Declinatio Solis	12	22	
Locus Solis	♉ 2	30	(non 31.)

At, quia posteà per iteratas observationes constitit, elevationem Poli ibi esse gr.51.19′. præcedens computus aliter institui debuit: hoc videlicet modo.

Altitudo Solis	gr. 51	8′
Altitudo Æquinoct.	38	41
Declinatio Solis	12	27
Locus Solis	♉ 2	45

Ecce differentia adsumptarum altitudinum Poli per gr.0.15′. Solem promovet.

Sed, neque Solis altitudo majori securitate

EPHEMERIS SOLARIS AD ANNVM M.DC.LXII.

Dies Mensis		Ianuarius. ♑			Dies Mensis		Februarius. ♒			Dies Mensis		Martius. ♓			Dies Mensis		Aprilis. ♈		
V.	N.	G.	′	″	V.	N.	G.	′	″	V.	N.	G.	′	″	V.	N.	G.	′	″
22	1	11	25	54	22	1	13	1	10	19	1	11	15	25	22	1	12	1	4
23	2	12	27	11	23	2	14	2	2	20	2	12	15	29	23	2	13	0	3
24	3	13	28	28	24	3	15	2	53	21	3	13	15	31	24	3	13	59	1
25	4	14	29	45	25	4	16	3	43	22	4	14	15	32	25	4	14	57	57
26	5	15	31	2	26	5	17	4	31	23	5	15	15	31	26	5	15	56	51
27	6	16	32	18	27	6	18	5	18	24	6	16	15	27	27	6	16	55	43
28	7	17	33	34	28	7	19	6	4	25	7	17	15	21	28	7	17	54	32
29	8	18	34	49	29	8	20	6	49	26	8	18	15	13	29	8	18	53	17
30	9	19	36	4	30	9	21	7	32	27	9	19	15	3	30	9	19	52	1
31	10	20	37	18	31	10	22	8	14	28	10	20	14	51	31	10	20	50	42
Ann.	11	21	38	32	Febr.	11	23	8	54	Mar.	11	21	14	36	Apr.	11	21	49	21
Ian.	12	22	39	45	2	12	24	9	32	2	12	22	14	19	2	12	22	47	57
3	13	23	40	58	3	13	25	10	8	3	13	23	14	0	3	13	23	46	31
4	14	24	42	10	4	14	26	10	42	4	14	24	13	39	4	14	24	45	3
5	15	25	43	21	5	15	27	11	14	5	15	25	13	16	5	15	25	43	34
6	16	26	44	31	6	16	28	11	44	6	16	26	12	50	6	16	26	42	3
7	17	27	45	41	7	17	29	12	13	7	17	27	12	22	7	17	27	40	30
8	18	28	46	50	8	18	0 ♓	12	40	8	18	28	11	53	8	18	28	38	55
9	19	29	47	58	9	19	1	13	6	9	19	29	11	22	9	19	29	37	17
10	20	0 ♒	49	5	10	20	2	13	30	10	20	0 ♈	10	49	10	20	0 ♉	35	37
11	21	1	50	11	11	21	3	13	52	11	21	1	10	14	11	21	1	33	55
12	22	2	51	16	12	22	4	14	11	12	22	2	9	35	12	22	2	32	11
13	23	3	52	20	13	23	5	14	28	13	23	3	8	54	13	23	3	30	25
14	24	4	53	23	14	24	6	14	43	14	24	4	8	11	14	24	4	28	37
15	25	5	54	25	15	25	7	14	56	15	25	5	7	26	15	25	5	26	48
16	26	6	54	26	16	26	8	15	6	16	26	6	6	38	16	26	6	24	57
17	27	7	56	26	17	27	9	15	14	17	27	7	5	48	17	27	7	23	4
18	28	8	57	25	18	28	10	15	20	18	28	8	4	55	18	28	8	21	9
19	29	9	58	23						19	29	9	4	0	19	29	9	19	13
20	30	10	59	20						20	30	10	3	3	20	30	10	17	15
21	31	12	0	16						21	31	11	2	4					

te determinatur: in illâ enim Lansgraviani, & Principis Instrumenta dissentiunt, ut Prima Tabella persuadet. Ex eâ colligitur Solstitia in grad. 62. 12′. conspirare: & tamen, ut *in Observationibus Hassiaticis pag.* 14. notatur, Rothmannus ad Principem Gulielmum scribit, *se pridie Idus Iunias* (die 12.) *ipso Solstitii die observasse Cassellis Meridianam altitudinem Solis gr.* 62. 11′. ut mirari non debeas, si in Rudolphinis *cap.* 12. *pag.* 27. *a.* auscultes Keplerum dicentem, *Verùm hi sciant, unicum scrupulum in altitudine Solis meridianâ æstivâ, tantæ subtilitatis observationem esse, ut rarissimè duo observandi actus intra mensuram unius scrupuli consentiant.* Et tamen ipse Organis utebatur Tychonicis, quæ meritò ab universis dilaudantur. Non ergo debemus esse de secundis soliciti, quando non sumus de uno, aut altero minuto, in Motu Solari securi.

De hoc argumento pluries agere debui, nam interdum Astronomi crassas observationes adsumunt; & posteà, ac si essent veræ Cõclusiones deducunt, & virtute Calculi ad Secunda veniunt, & ad Tertia posset. Vide interim, quæ diximus *tract.* 1. *art.* 3. §. *Solem paucis.*

NO-

EPHEMERIS SOLARIS AD ANNVM M.DC.LXII.

Dies Mensis.		Majus. ♉			Dies Mensis.		Iunius. ♊			Dies Mensis.		Iulius. ♋			Dies Mensis.		Augustus. ♌		
V.	N.	G.	′	″	V.	N.	G.	′	″	V.	N.	G.	′	″	V.	N.	G.	′	″
21	1	11	15	15	22	1	11	0	20	21	1	9	33	50	22	1	9	6	29
22	2	12	13	13	23	2	11	57	35	22	2	10	31	0	23	2	10	3	53
23	3	13	11	9	24	3	12	54	49	23	3	11	28	4	24	3	11	1	18
24	4	14	9	4	25	4	13	52	3	24	4	12	25	8	25	4	11	58	44
25	5	15	6	57	26	5	14	49	16	25	5	13	22	12	26	5	12	56	11
26	6	16	4	48	27	6	15	46	29	26	6	14	19	17	27	6	13	53	40
27	7	17	2	38	28	7	16	43	41	27	7	15	16	22	28	7	14	51	10
28	8	18	0	25	29	8	17	40	53	28	8	16	13	27	29	8	15	48	41
29	9	18	58	10	30	9	18	38	4	29	9	17	10	33	30	9	16	46	13
30	10	19	55	53	31	10	19	35	14	30	10	18	7	39	31	10	17	43	47
Maj.	11	20	53	35	*Iun.*	11	20	32	23	*Iul.*	11	19	4	45	*Aug.*	11	18	41	22
2	12	21	51	16	2	12	21	29	31	2	12	20	1	52	2	12	19	38	58
3	13	22	48	55	3	13	22	26	39	3	13	20	59	59	3	13	20	36	35
4	14	23	46	33	4	14	23	23	46	4	14	21	56	7	4	14	21	34	13
5	15	24	44	9	5	15	24	20	53	5	15	22	53	15	5	15	22	31	53
6	16	25	41	44	6	16	25	17	59	6	16	23	50	24	6	16	23	29	35
7	17	26	39	18	7	17	26	15	5	7	17	24	47	54	7	17	24	27	19
8	18	27	36	51	8	18	27	12	11	8	18	25	44	44	8	18	25	25	5
9	19	28	34	23	9	19	28	9	16	9	19	26	41	55	9	19	26	22	53
10	20	29	31	54	10	20	29	6	21	10	20	27	39	7	10	20	27	20	43
11	21	0 ♊	29	24	11	21	0 ♋	3	25	11	21	28	36	19	11	21	28	18	34
12	22	1	26	52	12	22	1	0	29	12	22	29	33	32	12	22	29	16	27
13	23	2	24	19	13	23	1	57	32	13	23	0 ♌	30	45	13	23	0 ♍	14	21
14	24	3	21	45	14	24	2	54	35	14	24	1	27	59	14	24	1	12	17
15	25	4	19	9	15	25	3	51	38	15	25	2	25	14	15	25	2	10	15
16	26	5	16	31	16	26	4	48	41	16	26	3	22	30	16	26	3	8	15
17	27	6	13	52	17	27	5	45	44	17	27	4	19	47	17	27	4	6	17
18	28	7	11	12	18	28	6	42	47	18	28	5	17	5	18	28	5	4	21
19	29	8	8	31	19	29	7	39	50	19	29	6	14	24	19	29	6	2	26
20	30	9	5	49	20	30	8	36	53	20	30	7	11	44	20	30	7	0	32
21	31	10	3	5						21	31	8	9	6	21	31	8	58	39

NOTA II.

Æquat Solis locum per motum.

Num. CXXXIX.

De harum Ephemeridum Solarium Propagatione seriò cogitanti tres viæ occurrunt. Nam, vel corrigitur Motus, vel Tempus, vel Locus: & quidem correctionem Motuum posset aliquis venari Secundam Tabellam, bene considerando. Ejus numeri sunt ex Tychonis Theoricâ à Dauide Origano in suis Ephemeridibus determinati. Sed, & poterit Tabella Tertia in subsidium venire, quæ per Bissextilium Ianuarias Kalendas decurrit, & in duodecim Quadrienniorum initiis locum Solis statuit.

Et quidem considerato horum duodecim quadrienniorum defluxu Solem singulis quadrienniis à loco, in quo priùs fuerat, per grad. o. 1′. 48″. se promovere statuo. Considera sequentes numeros.

Erat ☉ *in initio.*

		G.	′	″	
Anni 1600	♈	10	28	54	(3.
Anni 1648		10	50	33	12) 129. A
Differentia			21	39	10 8. B

EPHEMERIS SOLARIS AD ANNUM M.DC.LXII.

Dies Mensis		September ♍			Dies Mensis		October ♎			Dies Mensis		November ♏			Dies Mensis		December ♐		
V.	N.	G.	'	''	V.	N.	G.	'	''	V.	N.	G.	'	''	V.	N.	G.	'	''
22	1	8	56	49	21	1	8	17	45	22	1	9	11	9	21	1	9	32	48
23	2	9	55	1	22	2	9	17	0	23	2	10	11	28	22	2	10	33	52
24	3	10	53	16	23	3	10	16	17	24	3	11	11	49	23	3	11	34	57
25	4	11	51	33	24	4	11	15	36	25	4	12	12	12	24	4	12	36	3
26	5	12	49	51	25	5	12	14	57	26	5	13	12	37	25	5	13	37	9
27	6	13	48	11	26	6	13	14	20	27	6	14	13	4	26	6	14	38	16
28	7	14	46	33	27	7	14	13	46	28	7	15	13	33	27	7	15	39	24
29	8	15	44	57	28	8	15	13	15	29	8	16	14	4	28	8	16	40	34
30	9	16	43	23	29	9	16	12	46	30	9	17	14	37	29	9	17	41	45
31	10	17	41	51	30	10	17	12	19	31	10	18	15	12	30	10	18	42	57
Sept.	11	18	40	20	Oct.	11	18	11	55	Nov.	11	19	15	49	Dec.	11	19	44	9
2	12	19	38	51	2	12	19	11	33	2	12	20	16	27	2	12	20	45	22
3	13	20	37	25	3	13	20	11	12	3	13	21	17	6	3	13	21	46	35
4	14	21	36	1	4	14	21	10	53	4	14	22	17	47	4	14	22	47	49
5	15	22	34	39	5	15	22	10	36	5	15	23	18	29	5	15	23	49	3
6	16	23	33	19	6	16	23	10	21	6	16	24	19	12	6	16	24	50	18
7	17	24	32	2	7	17	24	10	8	7	17	25	19	56	7	17	25	51	33
8	18	25	30	47	8	18	25	9	57	8	18	26	20	42	8	18	26	52	49
9	19	26	29	34	9	19	26	9	48	9	19	27	21	30	9	19	27	54	5
10	20	27	28	24	10	20	27	9	41	10	20	28	22	20	10	20	28	55	21
11	21	28	27	16	11	21	28	9	38	11	21	29	23	11	11	21	29	56	38
12	22	29	26	10	12	22	29	9	36	12	22	0 ♐	24	4	12	22	0 ♑	57	56
13	23	0 ♎	25	6	13	23	0 ♏	9	36	13	23	1	24	58	13	23	1	59	14
14	24	1	24	4	14	24	1	9	38	14	24	2	25	53	14	24	3	0	33
15	25	2	23	3	15	25	2	9	42	15	25	3	26	49	15	25	4	1	52
16	26	3	22	4	16	26	3	9	48	16	26	4	27	46	16	26	5	3	11
17	27	4	21	8	17	27	4	9	56	17	27	5	28	45	17	27	6	4	30
18	28	5	20	14	18	28	5	10	6	18	28	6	29	45	18	28	7	5	49
19	29	6	19	22	19	29	6	10	19	19	29	7	30	45	19	29	8	7	7
20	30	7	19	33	20	30	7	10	34	20	30	8	31	46	20	30	9	8	26
					21	31	8	10	51						21	31	10	9	44

Locum ergo, in quo Sol ante 48. annos fuerat: superat gr. 0. 21'. 39'': quæ in secunda soluta dant 1299. ut in A, & divisa per 12. relinquunt 108. ut in B. manentibus adhuc 3. secundis, quæ faciliùs negligas, quàm subdividas. Sunt autem 108. sec. in ordinario computu 1'. 48''.

Modò oculos ad Tertiam Tabellam convertamus. Anni à 1600. ad 1648. in primâ Columnâ decurrunt: quibus è regione respondet Solis locus, quem habuit Kalendis Ianuarii. In alterâ Columnâ numerus ille 1'. 48''. ponitur apud A. Locus Solis anni 1600. ponitur apud B. & huic motu continuo addendo numerum A. prodit tota Columna, quæ in primis semper cum alterâ Columnâ consentit. Et tandem ad annum 1648. perveniens, Solem in grad. 10. 50'. 30''. collocat, cùm in grad. 10. 50'. 33''. deberet, quæ 3''. sunt illa ipsa, quę paulò ante neglexImus, quæ poterant, ita distribui, ut singulis sedecim annis unum addatur, non quia de 3. secundis cogitandum sit, sed ne post mille, aut plures annos ad minutum integrum per multiplicationem adscendant. Et quid, si adscenderent? Nihil mali obveniret omninò: quoniam

EPHEMERIS SOLARIS AD ANNVM M.DC.LXIII.

Dies Menſis.		Ianuarius. ♑			*Dies Menſis.*		Februarius. ♒			*Dies Menſis.*		Martius. ♓			*Dies Menſis.*		Aprilis. ♈		
V.	N.	G.	′	″	V.	N.	G.	′	″	V.	N.	G.	′	″	V.	N.	G.	′	″
22	1	11	11	2	22	1	12	46	19	19	1	11	1	2	22	1	11	47	8
23	2	12	12	20	23	2	13	47	12	20	2	12	1	7	23	2	12	46	7
24	3	13	13	37	24	3	14	48	4	21	3	13	1	10	24	3	13	45	4
25	4	14	14	54	25	4	15	48	55	22	4	14	1	11	25	4	14	43	59
26	5	15	16	11	26	5	16	49	44	23	5	15	1	9	26	5	15	42	52
27	6	16	17	27	27	6	17	50	32	24	6	16	1	5	27	6	16	41	42
28	7	17	18	43	28	7	18	51	19	25	7	17	1	0	28	7	17	40	30
29	8	18	19	58	29	8	19	52	4	26	8	18	0	33	29	8	18	39	16
30	9	19	21	13	30	9	20	52	48	27	9	19	0	44	20	9	19	37	59
31	10	20	22	27	31	10	21	53	30	28	10	20	0	32	31	10	20	36	40
Ann.	11	21	23	41	*Febr.*	11	22	54	10	*Mar.*	11	21	[illegible]	18	*Apr.*	11	21	35	19
Ian.	12	22	24	54	2	12	23	54	49	2	12	22	0	3	2	12	22	33	56
3	13	23	26	7	3	13	24	55	26	3	13	22	59	45	3	13	23	32	31
4	14	24	27	19	4	14	25	56	1	4	14	23	59	25	4	14	24	31	4
5	15	25	28	30	5	15	26	56	34	5	15	24	59	3	5	15	25	29	35
6	16	26	29	41	6	16	27	57	5	6	16	25	58	38	6	16	26	28	4
7	17	27	30	51	7	17	28	57	34	7	17	26	58	11	7	17	27	26	31
8	18	28	32	0	8	18	29	58	1	8	18	27	57	42	8	18	28	24	56
9	19	29	33	8	9	19	0 ♓	58	26	9	19	28	57	11	9	19	29	23	19
10	20	0 ♒	34	15	10	20	1	58	50	10	20	29	56	38	10	20	0 ♉	21	40
11	21	1	35	21	11	21	2	59	12	11	21	0 ♈	56	3	11	21	1	19	58
12	22	2	36	26	12	22	3	59	31	12	22	1	55	24	12	22	2	18	15
13	23	3	37	30	13	23	4	59	49	13	23	2	54	43	13	23	3	16	30
14	24	4	38	33	14	24	6	0	6	14	24	3	54	0	14	24	4	14	44
15	25	5	39	35	15	25	7	0	21	15	25	4	53	16	15	25	5	12	56
16	26	6	40	36	16	26	8	0	34	16	26	5	52	30	16	26	6	11	5
17	27	7	41	36	17	27	9	0	45	17	27	6	51	42	17	27	7	9	12
18	28	8	42	35	18	28	10	0	55	18	28	7	50	52	18	28	8	7	18
19	29	9	43	33						19	29	8	49	59	19	29	9	5	22
20	30	10	44	30						20	30	9	49	4	20	30	10	3	24
21	31	11	45	28						21	31	10	48	7					

niã in ☉ motu nõdũ ſumus de aliquib. minut. ſecuri. Cæterũ illa ipſa in V. Tab. admittũtur.

Hæc naſcitur ex Tertiâ, & per annos quaternos procedit, & addit arcum, quem debeas addere, vel adimere. Pono exemplum. Anno 1624. die 6. Auguſti erat Sol in grad. 14. 5′. 46″. ♌, ubi ergo erat ann. 1600. & an. 1648. eâdem die? Tabella quinta, dat æquationem gr. 0. 10′. 49″. Ergo inſtituatur Computus.

Nos.			*Anno*	*Origanus.*		
14	5′	46	1624	14	5	46
	10	49				
13	54	57	1660	13	54	29
14	16	35	1648	14	17	3

Noſter igitur Calculus conſonat Origanæo, nam in eadem minuta incidit. Et hic obiter nota ſtando eiſdem fundamentis Maginum differre ab Origano, & eſſe bene elaboratas Ephemerides, quæ intra minutum fidei conſentiant Tabularum.

Num. CXL.

SImilem viam ingreſſus eſt Iacobus Bartſchius in Planiſphærio Stellato; cui adjungit Ephemerides Solares perpetuas, quas ex Laurentii Eichſtadii Aſtronomicis faſtis deſumpſit. Proſthaphæreſes, quas jubet adſumi, ſunt hæ

EPHEMERIS SOLARIS AD ANNVM M.DC.LXIII.

Dies Mensis V.	N.	Majus. ♉ G.	'	''	Dies Mensis V.	N.	Iunius. ♊ G.	'	''	Dies Mensis V.	N.	Iulius. ♋ G.	'	''	Dies Mensis V.	N.	Augustus. ♌ G.	'	''
22	1	11	1	24	22	1	10	46	38	21	1	9	20	19	22	1	8	52	47
23	2	11	59	22	23	2	11	43	54	22	2	10	17	22	23	2	9	50	11
24	3	12	57	19	24	3	12	41	9	23	3	11	14	26	24	3	10	47	36
25	4	13	55	14	25	4	13	38	14	24	4	12	11	30	25	4	11	45	1
26	5	14	53	7	26	5	14	35	38	25	5	13	8	34	26	5	12	42	27
27	6	15	50	58	27	6	15	32	51	26	6	14	5	38	27	6	13	39	55
28	7	16	48	48	28	7	16	30	3	27	7	15	2	43	28	7	14	37	25
29	8	17	46	36	29	8	17	27	14	28	8	15	59	48	29	8	15	34	56
30	9	18	44	22	30	9	18	24	34	29	9	16	56	54	30	9	16	32	28
31	10	19	42	6	31	10	19	21	33	30	10	17	54	0	31	10	17	30	1
Maj.	11	20	39	49	*Iun.*	11	20	18	41	*Iul.*	11	18	51	7	*Aug.*	11	18	27	36
2	12	21	37	31	2	12	21	15	49	2	12	19	48	14	2	12	19	25	12
3	13	22	35	12	3	13	22	12	57	3	13	20	45	22	3	13	20	22	49
4	14	23	32	51	4	14	23	10	4	4	14	21	42	30	4	14	21	20	28
5	15	24	30	28	5	15	24	7	11	5	15	22	39	38	5	15	22	18	8
6	16	25	28	4	6	16	25	4	18	6	16	23	36	47	6	16	23	15	49
7	17	26	25	38	7	17	26	1	24	7	17	24	33	56	7	17	24	13	32
8	18	27	23	10	8	18	26	58	30	8	18	25	31	6	8	18	25	11	17
9	19	28	20	41	9	19	27	55	36	9	19	26	28	26	9	19	26	9	4
10	20	29	18	11	10	20	28	52	41	10	20	27	25	27	10	20	27	6	53
11	21	0 ♊	15	40	11	21	29	49	46	11	21	28	22	39	11	21	28	4	43
12	22	1	13	27	12	22	0 ♋	46	50	12	22	29	19	51	12	22	29	2	34
13	23	2	10	33	13	23	1	43	54	13	23	0 ♌	17	4	13	23	0 ♍	0	28
14	24	3	7	58	14	24	2	40	58	14	24	1	14	18	14	24	0	58	24
15	25	4	5	22	15	25	3	38	2	15	25	2	11	33	15	25	1	56	22
16	26	5	2	45	16	26	4	35	4	16	26	3	8	49	16	26	2	54	21
17	27	6	0	7	17	27	5	32	7	17	27	4	6	6	17	27	3	52	22
18	28	6	57	28	18	28	6	29	10	18	28	5	3	24	18	28	4	50	25
19	29	7	54	47	19	29	7	26	13	19	29	6	0	43	19	29	5	48	29
20	30	8	52	5	20	30	8	23	16	20	30	6	58	4	20	30	6	46	36
21	31	9	49	22						21	31	7	55	24	21	31	7	44	44

Bissext.	*1. à Bissext.*	*2. à Bissext.*	*3. à Bissex.*	*Bissext.*	*1. à Bissext.*	*2. à Bissext.*	*3. à Bissext.*	Ianuar. Decemb. ☼ M.	D.	Febr. Mart. Octob. Nov. M.	D.	April. Sept. M.	D.	Majus. Aug. M.	D.	Iunius. Iulius. M.	D.
1660	1661	1662	1663	1660	1661	1662	1663	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
56	57	58	59	64	65	66	67	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5
52	53	54	55	68	69	70	71	3	4	3	4	3	4	3	4	3	5
48	49	50	51	72	73	74	75	5	3	5	3	5	3	5	4	5	4
44	45	46	47	76	77	78	79	7	1	7	2	7	3	7	3	7	3
40	41	42	43	80	81	82	83	9	0	9	1	9	2	9	2	9	3
36	37	38	39	84	85	86	87	10	5	11	0	11	2	11	2	11	2
32	33	34	35	88	89	90	91	12	4	12	5	13	0	13	0	13	1
28	29	30	31	92	93	94	95	14	3	14	4	14	5	14	5	15	0
24	25	26	27	96	97	98	99	16	2	16	3	16	4	16	5	17	0
20	21	22	23	1700	1701	1702	1703	18	1	18	2	18	3	18	4	18	4
16	17	18	19	04	05	06	07	20	0	20	1	20	2	20	3	20	4
12	13	14	15	08	09	10	11	21	5	22	0	22	1	22	2	22	3

EPHEMERIS SOLARIS AD ANNVM M.DC.LXIII.

Dies Mensis.		September. ♍			*Dies Mensis.*		October. ♎			*Dies Mensis.*		November. ♏			*Dies Mensis.*		December. ♐		
V.	N.	G.	′	″	V.	N.	G.	′	″	V.	N.	G.	′	″	V.	N.	G.	′	″
22	1	8	42	54	21	1	8	3	33	22	1	8	56	30	21	1	9	18	8
23	2	9	41	5	22	2	9	2	47	23	2	9	56	58	22	2	10	19	12
24	3	10	39	18	23	3	10	2	4	24	3	10	57	19	23	3	11	20	17
25	4	11	37	32	24	4	11	1	23	25	4	11	57	41	24	4	12	21	23
26	5	12	35	49	25	5	12	0	44	26	5	12	58	5	25	5	13	22	30
27	6	13	34	38	26	6	13	0	7	27	6	13	58	31	26	6	14	23	38
28	7	14	32	29	27	7	13	59	32	28	7	14	58	59	27	7	15	24	46
29	8	15	30	53	28	8	14	59	0	29	8	15	59	29	28	8	16	25	55
30	9	16	29	19	29	9	15	58	30	30	9	17	0	0	29	9	17	27	5
31	10	17	27	47	30	10	16	58	2	31	10	18	0	33	30	10	18	28	16
Sept.	11	18	26	17	*Oct.*	11	17	57	37	*Nov.*	11	19	1	8	*Dec.*	11	19	29	27
2	12	19	24	48	2	12	18	57	14	2	12	20	1	46	2	12	20	30	39
3	13	20	23	21	3	13	19	56	53	3	13	21	2	26	3	13	21	31	52
4	14	21	21	56	4	14	20	56	34	4	14	22	3	7	4	14	22	33	5
5	15	22	20	33	5	15	21	56	17	5	15	23	3	50	5	15	23	34	19
6	16	23	19	13	6	16	22	56	1	6	16	24	4	34	6	16	24	35	34
7	17	24	17	55	7	17	23	55	47	7	17	25	5	19	7	17	25	36	49
8	18	25	16	40	8	18	24	55	36	8	18	26	6	6	8	18	26	38	5
9	19	26	15	28	9	19	25	55	27	9	19	27	6	54	9	19	27	39	21
10	20	27	14	18	10	20	26	55	20	10	20	28	7	44	10	20	28	40	38
11	21	28	13	10	11	21	27	55	15	11	21	29	8	35	11	21	29	41	55
12	22	29	12	4	12	22	28	55	13	12	22	0 ♐	9	27	12	22	0 ♑	43	12
13	23	0 ♎	11	0	13	23	29	55	13	13	23	1	10	20	13	23	1	44	29
14	24	1	9	58	14	24	0 ♏	55	15	14	24	2	11	14	14	24	2	45	47
15	25	2	8	57	15	25	1	55	19	15	25	3	12	9	15	25	3	48	5
16	26	3	7	59	16	26	2	55	25	16	26	4	13	6	16	26	4	48	23
17	27	4	7	2	17	27	3	55	33	17	27	5	14	4	17	27	5	49	41
18	28	5	6	7	18	28	4	55	43	18	28	6	16	3	18	28	6	50	59
19	29	6	5	14	19	29	5	55	54	19	29	7	16	3	19	29	7	52	17
20	30	7	4	23	20	30	6	56	7	20	30	8	17	5	20	30	8	53	35
					21	31	7	56	22						21	31	9	54	53

Adſumit Ephemerides annorum 1660. 1661. 1662. 1663. & Tabulæ hunc Titulum inſcribit.

Ephemeris Solaris perpetua: hoc eſt, *Tabulæ Solis Diariæ ad* 100. *annos, ſine ullo errore uſurpandæ. Oſtendentes verum locum Solis in gradibus, minutis primis, & ſecundorum decadibus* (*minutum*) *ad ſingulos anni dies. Exactiſſimè quidem, & ſine correctione, ad annos quatuor deſignatos: Exactè verò, & adhibitâ certâ proſthaphæreſi, ſeu correctione ad integrum ſæculum. Ex Faſtis Aſtronomicis Doctiſſimi D. Laurentii Eichſtadii*, &c.

Procedit per Secundorum decades; nam eſt improbus, & inutilis labor, immò etiam impoſſibilis, & temerarius, de uno, aut altero ſecundo judicare, ubi ſcimus in centenis errores manifeſtos committi. Et quidem multæ ſunt ſupputationes, in quibus ſine fructu de uno, aut altero ſecũdo diſſeritur. Immò Ioannes Keplerus, imitatus Ptolemæum, qui in ſuis demonſtrationibus gradum in uncias dividit, Tabulam anguli Orientis, ita conſtruxit, ut de uno, aut altero minuto non fuerit ſolicitus. Vide Tabulas Rudolphinas; nam pag. 26. numeros: & in præceptis, *cap.* 14. *pag.* 30.

EPHEMERIS SOLARIS AD ANNUM M.DC.LXIV.

Dies Mensis.		Ianuarius. ♑			*Dies Mensis.*		Februarius. ♒			*Dies Mensis.*		Martius. ♓			*Dies Mensis.*		Aprilis. ♈		
V.	N.	G.	′	″	V.	N.	G.	′	″	V.	N.	G.	′	″	V.	N.	G.	′	″
22	1	10	56	10	22	1	12	31	24	20	1	11	46	33	22	1	12	31	51
23	2	11	57	28	23	2	13	32	16	21	2	12	46	37	23	2	13	30	49
24	3	12	58	45	24	3	14	33	7	22	3	13	46	39	24	3	14	29	45
25	4	14	0	2	25	4	15	33	57	23	4	14	46	38	25	4	15	28	39
26	5	15	1	19	26	5	16	34	46	24	5	15	46	35	26	5	16	27	30
27	6	16	2	36	27	6	17	35	34	25	6	16	46	30	27	6	17	26	19
28	7	17	3	52	28	7	18	36	21	26	7	17	46	23	28	7	18	25	5
29	8	18	5	7	29	8	19	37	7	27	8	18	46	14	29	8	19	23	49
30	9	19	6	22	30	9	20	37	51	28	9	19	46	3	30	9	20	22	31
31	10	20	7	36	31	10	21	38	33	29	10	20	45	59	31	10	21	21	10
Ann.	11	21	8	50	*Febr.*	11	22	39	15	*Mar.*	11	21	45	35	*Apr.*	11	22	19	47
Ian.	12	22	10	3	2	12	23	39	54	2	12	22	45	18	2	12	23	18	21
3	13	23	11	15	3	13	24	40	32	3	13	23	44	59	3	13	24	16	53
4	14	24	12	26	4	14	25	41	8	4	14	24	44	38	4	14	25	15	24
5	15	25	13	37	5	15	26	41	42	5	15	25	44	14	5	15	26	13	53
6	16	26	14	47	6	16	27	42	14	6	16	26	43	48	6	16	27	12	21
7	17	27	15	56	7	17	28	42	44	7	17	27	43	19	7	17	28	10	47
8	18	28	17	4	8	18	29	43	11	8	18	28	42	48	8	18	29	9	11
9	19	29	18	11	9	19	0 ♓	43	37	9	19	29	42	15	9	19	0 ♉	7	33
10	20	0 ♒	19	17	10	20	1	44	1	10	20	0 ♈	41	40	10	20	1	5	53
11	21	1	20	23	11	21	2	44	23	11	21	1	41	2	11	21	2	4	11
12	22	2	21	28	12	22	3	44	44	12	22	2	40	22	12	22	3	2	26
13	23	3	22	33	13	23	4	45	4	13	23	3	39	41	13	23	4	0	39
14	24	4	23	37	14	24	5	45	23	14	24	4	38	58	14	24	4	58	50
15	25	5	24	40	15	25	6	45	40	15	25	5	38	13	15	25	5	56	59
16	26	6	25	42	16	26	7	45	55	16	26	6	37	26	16	26	6	55	7
17	27	7	26	42	17	27	8	46	8	17	27	7	36	36	17	27	7	53	13
18	28	8	27	41	18	28	9	46	19	18	28	8	35	43	18	28	8	51	18
19	29	9	28	39	19	29	10	46	27	19	29	9	34	48	19	29	9	49	21
20	30	10	29	36						20	30	10	33	51	20	30	10	47	22
21	31	11	30	31						21	31	11	32	52					

30. commentarium invenies. Quam tamen Tabulam, etsi imperfectam (nam majori præcisione non indiget) Ismaël Bullialdus in Astronomiâ suâ recudi voluit: habetur enim *pag.* 58.

Sed his præmissis, Bartschii Tabellam exponamus. Sanè prima Prosthaphæreseon Columna, quam hoc charactere ❁ notavi, videretur sufficere; nam cæteræ cadunt intra idē minutum, sed placuit esse exactiori Eichstadio. Interim, ut superiùs notavi, si summa requiratur præcisio, æquali temporis intervallo plus procurrit Sol in hyeme, quàm in æstate. Et quidem, si majorem adhuc habere præcisionem volueris, recurre ad Tychonicas Revolutionum Tabulas, quæ *in Progymnasm. lib.* 1. *à pag.* 108. ponuntur: quoniam in ipsis Tycho minutum in 60. secunda partitur.

Nec multum à Tychone differimus, cui Aequinoctium Vernum contigit in Martio

				′	*Differ.*
Anno	1500.	*die* 10.	*h.*	13.35	> *h.* 19. 5′
Anno	1600.	9.		18.30	> *h.* 19.10.
Anno	1700.	8.		23.20	

Ergo

EPHEMERIS SOLARIS AD ANNVM M.DC.LXIV.

Dies Mensis.		Majus. ♉			*Dies Mensis.*		Iunius. ♊			*Dies Mensis.*		Iulius. ♋			*Dies Mensis.*		Augustus. ♌		
V.	N.	G.	′	″	V.	N.	G.	′	″	V.	N.	G.	′	″	V.	N.	G.	′	″
21	1	11	45	21	22	1	11	30	8	21	1	10	3	27	22	1	9	36	17
22	2	12	43	18	23	2	12	27	22	22	2	11	0	31	23	2	10	33	41
23	3	13	41	13	24	3	13	24	35	23	3	11	57	35	24	3	11	31	6
24	4	14	39	17	25	4	14	21	48	24	4	12	54	40	25	4	12	28	32
25	5	15	36	59	26	5	15	19	0	25	5	13	51	45	26	5	13	25	59
26	6	16	34	49	27	6	16	16	12	26	6	14	48	51	27	6	14	23	27
27	7	17	32	37	28	7	17	13	24	27	7	15	45	57	28	7	15	10	56
28	8	18	30	23	29	8	18	10	35	28	8	19	53	4	29	8	16	18	27
29	9	19	28	8	30	9	19	7	45	29	9	17	40	11	30	9	17	15	58
30	10	20	25	51	31	10	20	4	54	30	10	18	37	18	31	10	18	13	32
Maj.	11	21	23	33	*Iun.*	11	21	2	3	*Iul.*	11	19	34	25	*Aug.*	11	19	11	6
2	12	22	21	13	2	12	21	59	11	2	12	20	31	32	2	12	20	8	42
3	13	23	18	52	3	13	22	56	18	3	13	21	28	30	3	13	21	6	20
4	14	24	16	29	4	14	23	53	24	4	14	22	25	47	4	14	22	4	0
5	15	25	14	5	5	15	24	50	29	5	15	23	22	55	5	15	23	1	42
6	16	26	11	39	6	16	25	47	34	6	16	24	20	4	6	16	23	59	25
7	17	27	9	11	7	17	26	44	39	7	17	25	17	13	7	17	24	57	10
8	18	28	6	43	8	18	27	41	43	8	18	26	14	22	8	18	25	54	56
9	19	29	4	14	9	19	28	38	47	9	19	27	11	31	9	19	26	52	44
10	20	0♊	1	44	10	20	29	35	51	10	20	28	8	41	10	20	27	50	34
11	21	0	59	13	11	21	0♋	32	55	11	21	29	5	53	11	21	28	48	26
12	22	1	56	40	12	22	1	29	59	12	22	0♌	3	6	12	22	29	46	20
13	23	2	54	6	13	23	2	27	3	13	23	1	0	20	13	23	0♍	44	16
14	24	3	51	31	14	24	3	24	6	14	24	1	57	35	14	24	1	42	14
15	25	4	48	55	15	25	4	21	9	15	25	2	54	51	15	25	2	40	14
16	26	5	46	18	16	26	5	18	12	16	26	3	52	8	16	26	3	28	15
17	27	6	43	39	17	27	6	15	15	17	27	4	40	27	17	27	4	36	18
18	28	7	40	59	18	28	7	12	18	18	28	5	46	47	18	28	5	34	23
19	29	8	38	18	19	29	8	9	21	19	29	6	44	8	19	29	6	32	30
20	30	9	35	36	20	30	9	6	24	20	30	7	41	30	20	30	7	30	38
21	31	10	32	53						21	31	8	38	53	21	31	8	28	48

Ergo ab anno 1500. ad 1600. anticipat Sol horis 19.5′. hoc est, horæ minutis 1145′. quę divisa per 100. relinquunt in anno æquali anticipationem minut. 11 ═ 45: & in quadriennio minut. 45 ═ 80. seu 45′.48″: nos autem 44′.40″. adsumebamus. Nec enim imprææsentiarum volumus hujus, aut alterius Theoricam propugnare: sed ostendere viam, ut datâ hac, aut illâ hypothesi, Ephemerides perpetuæ condantur.

N O T A III.

Æquat Solis locum per Tempus.

Num. CXLV.

SOlaris Revolutio dies 365 ═ 25. (seu dies 365. & hor. 6.) non exæquat. Et licèt variæ sint de tempore, quo integra Revolutio peragitur, Astronomorum opiniones, in hoc nihilominùs conveniunt omnes, quod Sol periodum suam absolvat, post 365. dies inter horam quintam, & sextam. Præcipuas Authorum Sententias Astronomia Oscillatoria *Art.* 2. *Acroas.* 4. proposuit. Ex designatio-

EPHEMERIS SOLARIS AD ANNVM M.DC.LXIV.

Dies Mensis. V.	N.	September. ♍ G.	′	″	*Dies Mensis.* V.	N.	October. ♎ G.	′	″	*Dies Mensis.* V.	N.	November. ♏ G.	′	″	*Dies Mensis.* V.	N.	December. ♐ G.	′	″
22	1	9	27	0	21	1	8	48	28	22	1	9	42	23	21	1	10	4	25
23	2	10	25	14	22	2	9	47	34	23	2	10	42	44	22	2	11	5	30
24	3	11	23	29	23	3	10	46	53	24	3	11	43	6	23	3	12	6	36
25	4	12	21	46	24	4	11	46	15	25	4	12	43	29	24	4	13	7	42
26	5	13	20	5	25	5	12	45	39	26	5	13	43	54	25	5	14	8	49
27	6	14	18	26	26	6	13	45	5	27	6	14	44	21	26	6	15	9	57
28	7	15	16	29	27	7	14	44	33	28	7	15	44	50	27	7	16	11	6
29	8	16	15	14	28	8	15	44	3	29	8	16	45	21	28	8	17	12	16
30	9	17	13	41	29	9	16	43	36	30	9	17	45	54	29	9	18	13	26
31	10	18	12	10	30	10	17	43	11	31	10	18	46	29	30	10	19	14	37
Sept.	11	19	10	40	*Oct.*	11	18	42	48	*Nov.*	11	19	47	6	*Dec.*	11	20	15	49
2	12	20	9	13	2	12	19	42	27	2	12	20	47	44	2	12	21	17	2
3	13	21	7	48	3	13	20	42	8	3	13	21	48	24	3	13	22	18	15
4	14	22	6	25	4	14	21	41	51	4	14	22	49	6	4	14	23	19	29
5	15	23	5	4	5	15	22	41	35	5	15	22	49	50	5	15	24	20	43
6	16	24	3	46	6	16	23	41	21	6	16	24	50	35	6	16	25	21	58
7	17	25	2	30	7	17	24	41	9	7	17	25	51	22	7	17	26	23	13
8	18	26	1	16	8	18	25	40	59	8	18	26	52	10	8	18	27	24	29
9	19	27	0	4	9	19	26	40	51	9	19	27	53	1	9	19	28	25	45
10	20	27	58	55	10	20	27	40	45	10	20	28	53	52	10	20	29	27	2
11	21	28	57	48	11	21	28	40	42	11	21	29	54	44	11	21	0 ♑	28	19
12	22	29	56	42	12	22	29	40	41	12	22	0 ♐	55	37	12	22	1	29	36
13	23	0 ♎	55	38	13	23	0 ♏	40	42	13	23	1	56	31	13	23	2	30	54
14	24	1	54	36	14	24	1	40	45	14	24	2	57	26	14	24	3	32	12
15	25	2	53	36	15	25	2	40	50	15	25	3	58	22	15	25	4	33	30
16	26	3	52	38	16	26	3	40	57	16	26	4	59	19	16	26	5	34	48
17	27	4	51	42	17	27	4	41	6	17	27	6	0	18	17	27	6	36	6
18	28	5	50	48	18	28	5	41	17	18	28	7	1	18	18	28	7	37	34
19	29	6	49	56	19	29	6	41	30	19	29	8	2	19	19	29	8	38	42
20	30	7	49	6	20	30	7	41	43	20	30	9	3	21	20	30	9	40	0
					21	31	8	42	3						21	31	10	41	17
															22 *An.*	1	11	42	34
															23 *Ian.*	2	12	43	51
															24	3	13	45	8
															25	4	14	46	25
															26	5	15	47	42
															27	6	16	48	58
															28	7	17	50	14
															29	8	18	51	29
															30	9	19	52	44
															31	10	20	53	58

tione D.Francisci Leveræ (nempe, dier.365. hor.5.48′.) multæ inferuntur consequentiæ felices, sed antequam admittatur, debebit in examen venire. Qui autem adhærent Tychoni, cum illo Annum dies 365. hor.5.48′.45″. habere supponunt. Deficit ergo ab horâ sextâ 11′.15″. quæ adscendunt ad 45′.0″. per quatuor annos multiplicata. Quo tempore Sol in Zodiaco conficit grad.0.1′.50″.53‴. nos paulò antè grad.0.1′.48″.15‴. ponebamus, quæ minori tempore peraguntur. Annum ergo dierum 365. hor.5.48′.50″. adsumamus: ita ut complementum ad sextam post

dies

dies 365. horam sit 11^{I}. 10^{II}: quæ in quadriennio, dant grad. 0.44^{I}.40^{II}. Nec paucorum, hæc secundorum differentia, nos in aliquem errorem inducet, ut notæ subsequentes ostendunt. *Accidit enim Æquinoctium Vernum*

		D.	H.	′	″	
Anno	1600	19	18	41	3.	A
Anno	1648	19	9	44	59.	B.
Differ.	48		8	56	4.	C
Pro annis	24		4	28	2.	D
Pro annis	12		2	14	1.	E
Pro annis	4		0	44	40.	F
Pro anno	1		0	11	10.	G
Vnde annus sit 365.			5	48	50.	H

Anno 1600. tempus verni Æquinoctii fuit, ut in A: anno 1648. ut in B: Differentia, ut in C. Et tantum 12. quadrienniis Æquinoctia præcurrunt. In sex (seu annis 24.) præcurrunt, ut in D. in tribus, (seu annis 12., ut in E. In uno, (seu annis 4.) ut in F: adde nihilominus 20^{III}. quæ postulat secundum positum in E. Quarta pars est in G: quæ à diebus 365. & horis 6. subducta relinquit Annum dierum 365. horar. 5.48^{I}.50^{II}: vel, ut aliæ supputationes postulant 40^{II}. Et tantum impræsentiarum adsumentes Tabellam IV. describamus: & in Columnâ primâ Annos Christi, in secundâ Æquinoctiorum puncta qualia dat noster Calculus; & in tertiâ momenta adsignata ab Origano scribemus, ut videas (si omninò fidendum sit ipsi, quod Maginus non vult) differentiam interdum esse nullam: & nunquam ad semiminutum adscendere, quod est contemptibilis exilitatis: maximè, cùm tota, quantula est, anno quadragesimo-octavo elidatur. Sit ergo Præcessio Æquinoctiorum

				′	″
In annis	48	*Horar.*	8	56	4
In annis	96		17	52	8
In annis	100		18	36	48

Et juxta hos numeros, Ephemerides præsentes concinnavimus: quas sexta Tabella succollat.

NOTA IV.

Æquat Solem per Locum in Terra superficie designatum.

Num. CXLVI.

Singulos Circuli gradus Diurno suo Motu Primum Mobile hor. 0.4^{I}. decurrit: unde 1. minutum 4. secundis, & 1. secundum 4. tertiis respondet: &c. Hinc patet in 15. Circuli gradibus 60. minuta Horaria, vel integram Horam impendi. Numeros sequentes considera.

A	8	h	Grad. 120	0^{I}	0^{II}		[illegible]
	56′		14	0	[illegible]		C
	4″		0	1	0		D
			Summ. 134	1	0	*An.* 48	E
			67	0	30	24	F
			33	30	15	12	G
			11	10	5	4	H
Et per 4. multipl.			44^{I}	40^{II}	20^{III}	*Tẽpus.*	I

Æquinoctiorum Præcessio in Quadragitoctennio erat horarum 8.56′.4″. Hæc ponuntur in margine apud A: & in arcus conversa dant B, C, D: quæ simul sumpta, dabunt E. gradus 134.1′.0″. & tantum Æquinoctia annis 48. præcurrunt. Ergo præcursum annorum 24. & 12. & 4. dabunt F, & G, & H. Multiplico H per 4. & adquiro I. Muto apices (G in ′. & ′ in ″. &c.) & Horam 0.44^{I}.40″. 20‴. invenio. Et tanta erat in Æquatione secundâ in singulis Quadrienniis Præcessio.

De lõgitudinis initio frustra hîc disseram: sit satis dicere Leveram, & Longomontanum Romam in grad. 39.0^{I}. constituere. Et tametsi ex Clavio, & Varenio Schottus *in Cursûs Mathem. libr. 12. pag. 377.* grad. 36. 30′. adsignet, nos grad. 39.0′. retinebimus, quia Longomontanus est Tychonicus, & nolumus multum hîc à Tychone differre.

Cùm hîc Romæ est Meridies, horas antemeridianas numerant Occidentales Civitates, & postmeridianas Orientales: jam enim illorum Sol Meridianos transivit, & ad horum nondum Meridianos pervênit. Vnde, quia Longitudo Telluris ab Occasu in Ortum decurrit; locus, in quo horæ diei sint plures, habebit plures etiam Longitudinis gradus; & in quo pauciores illæ sint, hi similiter erunt pauciores. Ergo Civitas, quæ ha-

beat longitudinem in Columnâ IV. Tabulæ Directoriæ designatam, toto illo quadriennio habebit Solem Meridianum, in Eclipticæ puncto, quod Ephemerides nostræ determinant. Quæ autem erit hæc Civitas? Respondeo, me consultò à Civitatum abstinuisse nominibus; quia de illarum longitudine Geographi celeberrimi aliter, & aliter sentiunt. Vt hoc evidenter ostenderem, in *Histiodromicâ art. 18. pag. 626. b.* quantum hinc inde Alexandriam, Toletumque à Meridiano Romano, seu Vraniburgico diligentissimi Mathematici separent, & quanta sit inter ipsos dissensio, luculenter exposui: sed quoniam ex distantiâ Meridiani Parisiensis à Romano Ismaël Bullialdus longitudines nobiliorum Civitatum, quæ in Galliâ frequentantur, correxit, volo ejus verba ponere, ut aliquis Toleti, aut alius Hispanæ Civitatis sedulò examinet, ut & possimus Hispaniographiam aliquando corrigere. Ismaëlis verba sunt. *Hactenus Catalogum locorum, cum differētiis Meridianorum ab Vraniburgico, quem Keplerus in Tabulis Rudolphinis contexuit, ex parte descripsimus. Quas differentias Longitudinum monuit, & verè, & ingenuè Keplerus non esse penitus certas, imò dubias admodum, ut ab exemplis allegatis deducit. Quoniam verò distantiam Meridiani Parisiensis ab Vraniburgico statuimus scrup. prim. 48. & totis 8. Kepleri distantiam excedimus, condidimus ex Tabulis Geographicis sequentem Catalogum præcipuarum Galliæ urbium, & aliquot aliarum Regionum, quarum distantiæ observationibus Lunarium defectuum acquisitæ sunt.* Ecce nondum habemus Geographiam, cui possimus confidere.

NOTA V.

De Motus Diurni, & Annui combinatione.

✠Num. CXLVI.

SCire vis, post quot iterum annos Sol habiturus sit Meridie Romæ locum, quem Ephemerides determinant. D. Franciscus Levera, cui Sol periodum peragit diebus 365. h. 5. 48′. combinatio dat annos 120. præcisè: nam Æquinoctia ipsi singulis annis Hor. 0. 12′. præcedunt, quæ 5. annis dant Horam: & annis 120. Horas 24. exactè. Nobis hæc combinatio est tardior:

Horæ			*Anni*
8	56	4	48
8	56	4	48
4	28	2	24
1	29	20	8
23	49	30	128. A
	44	40	4
24	34	10	132. B

Nam annis 128. nondum horam vigesimam quartam attingit, ut est in A: & annis 132. illam superat, ut est in B.

NOTA VI.

De primi Meridiani determinatione.

✠Num. CXLVI.

ALiter sanè Geographi, aliter Astronomi in re purè arbitrariâ discurrunt. Illi à loco occidentalissimo initium sumunt, & in orientem gradus longitudinis numerant: & quia olim Fortunatæ Insulæ, erant occidentalissimæ in illis (hoc est, in illarum notissimâ, vel celeberrimâ: nam etiam in hoc variant) primum Meridianum locarunt.

Eratosthenes, asserente Strabone libr. 1. in Columnis Herculis, (nempe Abylâ, & Calpe) inter quas in Mediterraneum Oceanus influit per fretum, quod à nobis *Estrecho de Gibraltar* nominantur.

Ptolemæus *libr. 1. Geogr. cap. 11.* in Fortunatis Insulis indiscriminatim. Eum Marinus, Tyrius, Vernerus, Maginus, Moletius, Bentius, & alii non pauci sequuntur. At hæ insulæ sunt plures, & initium esse debet, in loco aliquo determinato.

Ismaël Abilfedea Arabs, in Gadibus, nempe in insulâ Herculei freti.

Gerardus Mercator, & Rumoldus ejus filius in Palmâ, Fortunatarum occidentalissimâ. *Ego, ait Ricciolus, meam longitudinum Tabulam exorditus sum à Palmâ insulâ, cujus Meridianus transit per Islandiæ, vel Thules orientalem partem, & per Caput Viride proximè, ac per S. Mariæ insulam, &c.*

Galli Cosmographi in Ferri insulâ, ex speciali ordine sui Regis expediti anno 1634. asserente Furnerio *libr. 12. Hydogr. cap. 2.*

Gulielmus Iasonius in quatuor Mundi Mappis editis anno 1624. Iosephus Rosaccius, Simon Stevinus, & Gulielmus, & Ioannes Blaeu in novo Atlante, initium ponunt in

in Teneriffâ, Fortunatarum, ferè mediâ, ob Montis Pici summam altitudinem celebri.

Guilielmus Iasonius *in Hemisphæriis planis*, Gerardus Mercator Iunior, Ortelius *in Mappâ universali*, Maginus *in Africæ Tabulâ*, Petrus Bercius *in Europâ contractâ*, ad Insulas Hesperides transeunt, & in Igneâ, quam vocant, primum Meridianum constituunt, qui etiam per Thylem ultimam veteribus notam transit.

Idē Iasonius *in Mappâ universali* an. 1604. & 1607. Gerardus Mercator *in descriptione Terræ Polaris*, Nicolaus Piscatorius, & Franciscus Hoëjus, in Corvo, quæ est una Azoridum.

Arnoldus de Arnoldis, *in Mappâ universali*, & Iudocus Hondius in suo globo elegerunt S. Vincentii Insulam, cui, & Tulæ unus est Meridianus.

Gottifridus Wendelinus *in Atlanticis Tabulis* à Meridiano illo, qui per Holam, & Schaltolam Islandiæ, quæ vocabatur olim Thule, transit, initium longitudinis sumit. Applaudebant ei Ericius Puteanus, & multi Viri docti Lovanii, quoniam hic Meridianus, per Oceanum Atlanticum ductus non tangit terram, & sic non turbatur dierum communis numeratio: videretur enim inconveniens, ut in hac terrâ esset dies Solis, & in aliâ vicinâ esset dies, vel Saturni, vel Lunæ.

Astronomi, dum scribunt Motuum Cœlestium Tabulas, calculum alicui illustri loco attemperant, & per illum primum deducunt Meridianum. Iudæi Hispani initium ducebant à Toleto; & Mahometani à Corduvâ. Iuniores variant.

Porrò David Origanus suas Ephemerides Francofurto ad Oderam attemperavit: in quo vel fere Meridiano constituit Carthaginem Africæ; Custrinum, Neomarchiæ castrum; Cuttenbergam Bohemiæ, Ferrariam Italiæ, Florentiam Hetruriæ, Gorlizium Silesiæ, Gryphiswaldum Pomeraniæ, Linzium Austriæ; Mutinam Italiæ, Nicopolim Thraciæ, Nigiram Lybiæ, Patavium Italiæ, Pragam Bohemiæ, Senas Thusciæ, Saganum Silesiæ, Sittaviam Lusatiæ, Tervisium March. Taurisf. Venetias, &c.

Philippus Lansbergius, nam erat Goësæ Prædicans, in ipsâ punctum primum constituit; & inde aliorum locorum distantias numeravit. Est autem Goësa, Zelandiæ Vrbs, in cujus Meridiano Gandavum Flandriæ, & Zirizæa Zelandiæ sitæ sunt: interim Ioannes Keplerus vult Gandavum occidentalius esse Goësâ uno minuto; & Româ, seu Vraniburgo 34′: tametsi inter Gandavum, Romamque Lansbergius 43′: & inter Gandavum, & Vraniburgum 45′. constituat.

Porrò Huenna insula olim ignobilis, haberi cœpit magni propter arcem Vraniburgicam à Tychone in eâ erectam. Iacet, ut ex Keplero diximus, cum Româ Vrbium Principe, Rostokio Daniæ, Grimâ Saxoniæ, Amberga Palatinatûs, Freisingâ Bavariæ, Hostiâ Latii, & Lilybæo Siciliæ, in eodem Meridiano. Vide meam Geographiam *num.* 391. *pag.* 410. *b.* Eum Tychonis Brahęi, Ioannis Kepleri, Ismaëlis Bullialdi, & aliorum Tychonicorum numeri, & labores respiciunt. Et in eâ ab universis volunt primum Meridianum constitui.

Constituto Romæ, vel Vraniburgi primo Meridiano, id Keplerus consequitur, illud ad Mare Atlanticum traducendo, ut videlicet mutatio diei, aut omninò in Oceanum, aut in barbaram regionem incidat. Proderit eum audire, quoniam *in Rudolphinarum Præceptis cap.* 16. *pag.* 41. *b.* sic inquit. *In hoc itaq; Typo, Meridianus medius exprimitur duabus, (vel tribus potiùs) lineis rectis; quarum prior, semicirculi superioris per latissimas, ferè totiùs orbis continentes traducitur, estq; Tabularum harum, ut dixi propriùs distinguens occidentale Hemisphærium, per quod est subtrahenda Meridianorum differentia ab Orientali, per quod addenda altera linea recta, quæ discos laterales semicirculares à dextrâ, simistrâq; terminat, gemina quidem est aspectu potestate unâ, designās semicirculum Meridiani inferiorem Antipodum Vraniburgi: in quem subtractiones ab occidente, & additiones ab oriente communiter desinunt: ut sit ex hor. 12. subtr. & 12. add. dies unus confletur, differentiæ numerationum eis, & ultra. Confusio tamen, & ambiguitas metuenda est nulla. Nam hoc modo America penè tota, & omninò, quà nota, & culta, reputatur mihi occidentalis; excurritque non nisi remotissimum ejus littus ultra Meridianum Antipodum in Hemisphærium orientale, quo loco rara, aut nulla viciniorum inter se limitum commercia, vicissim nova Guinea. Terræ Australis, fortè*

 pars,

pars, unà cum insulis Salamoniis, cumq; Iaponia recipiuntur intra limitem Hemisphærii orientalis, usq; ad paxaros ferè insulam, & omninò quousq; notum est aliquid de Terrâ Australi. Habitatores, itaq; Continentis, qui Tabulis, & Mappa hac utentur, locationis in eâ suæ certi, extraq; periculum erroris sunt, ut qui rarissimi Meridianum hunc Antipodum nostrorum, ultrò, citroq; transeunt. Navigantes verò Oceanum Australem, Sur dictum, seu mare Pacificum, meminerint; quoties, seu navi, seu cogitatione limites, hos transiverint; se una transivisse numerationis limites secum adlatæ, eoque amplecti debere numerationem ejus Hemisphærii, in quod devenerunt. Quod enim ex his Tabulis colligitur apparitur um in Iaponiâ, vel Moluccis die 20. mensis numeratione aucta: id venientes eò classibus Americanis ex Oriente videbunt die 19. Numerationis suæ diminutæ, si ejus seriem continuare vellent: Et vicissim, si Panama in Americâ plenilunium est futurum indicibus his Tabulis, & Mappa 22. Martii Sabbatho ante Pascha, navis ex Philippinis ab occidente, scilicet advolans censebit, eadem nostra Mappa manuducente, diem plenilunii esse 23. Martii, & feriam 1. seu Dominicam numerationis suæ, inde à Philippinis continuatæ. Itaque dimissâ numeratione suæ patriæ auctâ, transire debet in numerationem Americæ diminutam. Id adeò æquum est non enim portus navi volanti, proficiscitur obviam, sed navis in portum loco immobilem invehitur.

ARTICVLVS III.

De Mechanicâ Ephemeridum Compositione.

Num. CXLVI.

SIquidem Tychonica Organa vix trium pedum semidiametrum habent: & tamen non solùm minutum à minuto, sed etiam dena secunda, vel saltem vigena distinguunt, non erit, cur majora elimemus. Ergo hanc mensuram in delineatione adsumemus: nec multò majorem consulimus; nam Instrumenta ænea sunt ponderosa; &, si maxima sint, non poterunt manu tractari. Vt ergo habeas Methodum, quâ possis in aliis Planetis procedere, de Sole breviter discurramus.

Solis Theorica mechanicè delineatur.

Num. CXLVII. *Lam.* 51. *Fig.* 31.

SVpponit hæc Astronomia Practica Cœlestes Motus esse sphœricos, quod apud Tychonem indubitatum est: Supponit etiam cum eodem Tychone *Progymn. libr.* 1. *cap.* 1. *pag.* 13. hæc Æquinoctia summa fuisse diligentiâ observata.

Anno Christi labente.	VERNALE *Martii.*			AUTUMN. *Septembris.*		
	Die	H.	′	Die	H.	′
1584	9	21	30	12	16	0
85	10	3	19	12	21	49
86	10	9	8	13	3	38
87	10	14	56	13	9	26
88	9	20	45	12	15	15

Inter primum, & ultimum utrobique est anticipatio minutorum 45. quæ in 4. partes divisa, dant 11′. 15″: quæ sublata ex 6. horis relinquunt hor. 5. 48′. 45″: unde annus erit dier. 365. hor. 5. 48′. 45″: quantum ipse *pag.* 53. adsumit. Hinc prodit Solis Motus

Diurnus	59′	8″	
Horarius	2	28	
Minut.	0	2	30‴

Num. CXLVIII.

VT Circino Apogeium Solis, inveniamus, procedemus hoc modo. Centro A, & radio AB. part. 100,000. ducatur Circulis BTCFB, qui semel in gradus, & minuta divisus poterit in plurimis rebus servire. Sit Terra in A, & linea Æquinoctiorum sit CB, & Solstitiorum FT. Porrò, si Solis Orbita esset Tel-

Telluri cōcentrica, tantum tempus ab Æquinoctio Verno ad Autumnale, quàm ab hoc ad illud, Sol impenderet: at ab ♈ ad ♎ impendit plus, quàm à ♎ ad ♈. Ergo Solaris sphœræ centrum cadit in lineam OP.

Lamin.51. Figur.33.

AC initio ♈ ad D, medium ♉. consumit ☉ dies 46.hor.2.55'.adeoque in suâ orbitâ peragit grad. 45.27'.34''. Ergo angulus ADS gradus 0.27'.34''. cujus duplum est gradus 0.55'.8': quæ, si numerentur ab L in K: angulum LDK. exhibebunt. Ab L medio ♌ ad B, initium ♎ impendit ☉ dies 46. hor. 9. 40'. adeoque peragit in suâ Orbitâ grad. 45. 44'.13'': unde angulus SIA erit grad.0.44'. 13'':qui exactè habebitur,si ab M in N, gr.1. 28'.26''.numeremus. Linea IN, & DK secabuntur in S, & ibi erit centrum Solaris Circuli.Et,si ab A per S ducatur linea,incidet in Solis apogeium. Tunc AS, erit Eccentricitas Solis.Posteà centro S, & radio SE, partium 100,000. ducatur arcus EV, & tanta erit distantia Apogeii à Tauri gr quinto-decimo.

❁Num. CXLIX.

NVnc Eccentricum Solis delineemus.Supra 365. dies Sol in suâ periodo, impendit ex Tychone dies 5. h.5.48'.45''.& ex D.Leverâ dies 5.hor.5.48'.0''.quibus debentur hi motus.

Tempus.		Motus Solis. Tychoni.			Leveræ.		
Dies	5	G.4.	55'	42''	4	55	42
Horæ	5		12	19		12	19
Minuta	48		1	58		1	58
Secunda	45			2		*	*
		5	10	1	5	9	59

Facilioris igitur delineationis gratiâ grad. 5.10'.sumamus.

Dedoletur sufficientis magnitudinis Tabula;& in illâ centro A, & radio AD. describatur Circulus DHLGD, & hinc incipiendo à G.grad.0.0'.♈.in part.360. dividatur, & in scrupulos subdividatur.Posteà à G in F.gradus 2.3'.15''.numerentur: & ducatur linea AF:in quâ signetur punctum,ubicunque volueris,nos illud notemus in S. Tunc trahatur SB.ipsi GA parallela.

Prætereà centro B,& radio BS. delineetur circulus SCIK:&,si bene processeris,quorum radius BC habeat 100,000.AB, habebit modulos 3,584. Et tanta erit Eccentricitas Solaris Orbitæ.Eam non in gradus, sed in dies divide: & ut exactè, & sine tædio facias, numera gr. 5.10'. ex C in E, & arcum CIKSE, divide in dies æquales 360.& posteà ab E in C.dies 5. hor.5.48. reperies. Numerum quinis diebus inscribe,ne aliqua confusio subrepat.Hic Circulus esse debet mobilis,& supra punctum A (nota bene: nam A.dico non B) circumverti.

Addendus est tertius Circulus,etiam versatilis, sed supra centrum B. similiter in dies divisus, & inscribe Mensium nomina majoris claritatis gratiâ.

Cùm hæ tres Sphœricæ laminæ fuerint paratæ,& debitis centris affixæ: (prima,& secunda in A:secunda,& tertia in B.) quære, quâ die (non quâ horâ) Sol apogeiet:& ita coopta interiorem laminam,ut punctum apogeii C.ei exactè respondeat: & has duas laminas firma,ita ut altera, sine altera promoveri non possit. Quære posteà,quem locum, die,qua apogeiat, Sol meridianus habeat, & promove interiores laminas, quousque C. ad id punctum perveniat.

Laminis sic dispositis te habere Ephemeridem totius Anni pronuncio. Nam,si à centro A subtile filum trahatur, ita, ut lamina intermedia circulum secet, in die determinato, perspicies in exteriori circulo gradum, & minutum, in quo Sol meridianus collocabitur. Ergo incipiendo à Kalendis Ianuarii, poteris singulos dies percurrere, & Eclipticæ loca pro singulis determinare. [Vt centrum A.semper maneat expositum; circuli duo interiores sint annuli potiùs,quam laminæ.]

De aliis Planetis.

❁Num.CL.

SIcut præstitimus in Sole, sic poteris in laminis, cujuscumque Erronis imitari Theoricas: & Organa convenientia elimare.

Volebam subire laborem, & illa accuratè describere: sed, quia Authores in Hypothesibus non conveniunt, non videtur opportunum,has potiùs,quam illas formare. Modum exposui, tu illum quibuscumque Theoricis attemperabis.Interim hoc iterum moneo in Orbibus,qui Motus medios referunt, non esse gradus, sed dies designandos: nam gradus in solo externo,& immobili circulo,qui Telluri

luri eſt concentricus, ſculpi debent. Porrò, ſi deſignarentur gradus, deberet Aſtronomus loca media labore tædioſo colligi, & ſupputari: &, ſi Orbes interiores ſint in dies diviſi, ceſſat Medios motus ſupputandi neceſſitas.

NOTA I.

De Cœlo Langrenio.

Num. CLI.

TAbulam Circularem, cujus erat Radius 5. pedum, Bruxellis in Brabantiâ, Florentius Langrenus dedolavit: in quâ omnes Planetarum Orbitæ erat æreæ, & annulares: & ſemidiametrorum, & Eccentricitatum rationes obſervabant. Exprimebantur etiam Planetarum Nodi, & Latitudines; & ejus ope poſſet quicumque Aſtronomus brevi tempore Ephemerides ad multos annos conformare. Laudavi Orbium diviſiones: nam limbus exterior, qui Firmamentum referebat, in gradus, & minuta dividebatur; at interiores omnes diſtributi in dies, à Mediorum Motuum ſupputatione Logiſtam liberabant. Verùm enim verò hæc Tabula multis non placuit.

Objiciebant Theologi, damnari illam debere: quoniam Copernicæum Syſtema à Cardinalibus notâ hæreſeos inuſtum temerè repræſentabat. Et hi homines indoctos contra Virum pium, & eruditum zelo indiſcreto concitabant.

At reſpondebam primò, cum Hæreticis Catholicos ſentire non poſſe: at licitè poſſe, & ſolere eorumdem hæreſes repræſentare. Atheus ſanè, & inſipiens eſſet, qui aſſereret *non eſſe Deum*: at Pſaltes cecinit, *Dixit inſipiens in corde ſuo: Non eſt Deus*. Nec tamen impietatis, aut inſipientiæ condemnatur: quæ enim credi illæſâ fide nequeunt, narrari poſſunt. Cùm ergo illa Langreni Tabula non dicat Terram, circa Solem moveri: ſed Lansbergii opinationem repræſentet. Cenſuræ Theologicæ eſt incapax.

Secundò, quæ aſſeri nequeunt, ſupponi poſſunt, & hoc in Theologicis Scholis familiare eſt. Hæc propoſitio, *Spirituſſanctus non procedit à Verbo*, tametſi aſſerta à multis Græcis, eſt hæretica. Et tamen illam eamdem ſupponunt Theologi, quando interrogant, *An Spirituſſanctus, ſi à Verbo Divino non procederet, adhuc ab eo diſtingueretur?* Ergo eodem modo impræſentiarum philoſophandum eſt. Non licet dicere, *Terra movetur*. At licet dicere, & demonſtrare, *ex ſuppoſitione, quod Terra moveretur, nihil alterari in Stellarum Phænomenis*: adeoq; perſuadere, *eſſe æquivalentia Syſtema Tychonicum, & Copernicæum*. Immò ipſimet Cardinales inter Hypotheſim, & Theſim diſtinguunt: Theſim condemnant, Hypotheſim tolerant; nam Calculi facilitas poſtulat, ut aliqua, quæ non ſunt, ſupponantur. Et quidem Syſtema Coperpicanum feliciter in Tabulâ, de quâ diſputamus: exprimitur: ſed non ſtatim auderet aliquis mechanicè exhibere Ptolemaicum, aut ſi velis Tychonicum, eſt igitur illa Tabula utilis, & conducit ad Calculi facilitatem.

Objiciebant Aſtronomi omiſſos in ea circellos fuiſſe, quos centra Orbium deſcribunt apud Copernicanos: quibus neglectis non poterunt Planetæ in locis debitis repræſentari.

Hæc erat ratio apud me valde fortis; Langrenoq; propoſui, ut ſpecularetur, quo illa modo poſſet elidi: & inæqualitas, quæ ex hujuſmodi circellis oritur, aliâ viâ explicari. Fortè poſſet Orbita in inæquales partes dividi, ita ut illa non exhiberet Motus purè Medios, ſed coæquatos: ſed hoc ipſum, ſi fieret, novas pareret difficultates. Tu rem conſidera.

NOTA II.

De Organo Montebruni.

Num. CLII.

PRoſtat in primo Tomo Ephemeridum Franciſci Montebruni Inſtrumentum, quod inſcribitur, *Quadrans Horarii Motûs Planetarum*: cujus uſum *cap. 9.* dilucidat: quod fatetur, ſe ex libris Ioannis Antonii Magini deſumpſiſſe: monetque ex eodem Magino, illud eſſe debere magnitudinis ſaltem duorum pedum, ut exactiùs operationes demonſtrare poſſit. Cancellat illud Author ſerie parallelarum duplici, quoniam alias ducit æquidiſtantes ipſi DE, & alias jubet in has, adamuſſim incidere. Illas, & ego admitto; has autem, ut minùs neceſſarias, negligo, & Inſtrumentum ſic conformo.

Lamin. 52. Figur. 1.

In lineam DE, *linea* CD. *incidat ad perpendiculum. Tunc centro* D, *& radio* DE. *duco* ETC. *quadrantem circuli, quem eiſdem numeris diſtinguo, quibus lineam* DC. *Sed, & arcum*

GFH

GFH addo, & eum in grad. 90. divido. Lineam DC. in tres partes divisam in A, & in B. in binas continuâ sectione subdivido, & adquiro 3. 6. 12, 24. 48. quæ tandem secta in quinas dabunt 240. quæ vocabuntur MODULI, *& impræsentiarum videbuntur sufficere, ut diurnum motum Planetarum exhibeant. Addenda est Fiducia* DT, *quæ similiter in 240. modulos divisa, denos in horâ, & in modulo sex admittet minuta.* Nec est necessarium plura dicere; nam Instrumenti fabrica lineis meliùs, quàm verbis potest repræsentari.

Dixi 240. modulos sufficere, ut horarios singulorum Planetarum motus definire possîmus: id nunc ostendo; nam anno 1644. quo hæc scribo.

Saturnus, velocissimus die 30. Martii Soli conjungitur, & toto illo mense, & sequentibus dietim septena minuta percurrit. Ergo, si aliàs, quando adhuc est velocior, 8′. pertransire dicatur, Quadrans tolerat, ut minuto trigenos modulos accenseris, & respondeat modulus duobus secundis.

Iuppiter die 26. Aprilis directus, & Soli conjunctus, etiam est velocissimus, & toto ferè Aprili, & Maio 14′. dietim conficit. Ergo, quia fortè alias velocior esse poterit, sumamus 15′. si quindecim uni minuto adsignes modulos, singuli dabunt quatuor secunda.

Mars etiam 30. Novembr. 1645. Soli conjungitur, valdè festinus, & dietim peragit quasi 44. min. Potest 47′. pertingere. Permittit ergo Organum, ut quinque modulos minuto accenseas, & tunc singuli 12. continebunt secunda.

Solis motus in perigeio intensissimus est; & jubente Tychone cõficit unâ die 61′. 21″. Quam ob rem poterimus minuto adsignare quaternos modulos, & modulo secunda 15.

Venus directa conjungebatur Soli 1. Decemb. 1643. & percurrebat unâ die 76. min. Ergo ponere poterimus in minuto tres modulos: & in modulo 20. secund.

Mercurius die 25. Ianuar. 1644. non longè ab Epicycli sui apogeio conjungitur Soli, & diebus singulis transvolat per 109′. Ergo minuto binos adsignabimus modulos, & modulo secunda 30.

Luna ad mentem Lansbergii, (ex cujus Tabulis suas Ephemerides Montebrunus deduxit) die 10. Febr. 1644. in perigeio constituta grad. 15. 9′. confecit: quam illi velocitatem non permittunt Theoricæ Copernicææ. Poterimus igitur pro Lunâ unico gradui adscribere 15. modulos, & modulo minuta 4.

Sequutus sum Lansbergii calculum, & annum 1644. aut 1645. respexi: sed, quia paulò aliter Origanus *in Introduct. ad Ephem. par. 2. de motib. cap. 2. pag. 136.* ex Copernico statuit, Tabulas sequentes adjungo.

TABVLA I.

Medios Motus Planetarum determinans.

	G.	′	″
Sol	0	59	8
Luna	13	10	35
Saturnus	0	2	0
Iuppiter	0	4	59
Mars	0	31	27
Venus	0	59	8
Mercurius	0	59	8

Ex Mediis Motibus resultant Veri, quos oculus in terrâ collocatus metitur, & à sequenti Tabulâ repræsentantur.

Apogeia, & Perigeia sunt Eccentrici. ℞, est nota numeri indeterminati. D, significat Planetam Directum. ℞, Retrogradum. Directus in Apogeio Epicycli consideratur: Retrogradus in Perigeio: nam apud Stationum puncta, aut Planeta stat, aut tardiori, adhuc motu propellitur. Sol nunquam est tardior, quàm grad. 0. 56′. 46″: nec Luna, quam grad. 11. 37′. 10″. Cæteri autem Planetæ tarditatem in Tabulâ adsignatam habent in Epicyclorum Perigeiis (nam Epicyclus obnititur contra motum eccentrici) illam autem hinc inde versus medias Epicyclorum longitudines imminuunt, per omnia media, usque ad grad. 0. 0′. 0″. nam in stationibus non moventur, quoad sensum.

TABV-

TABVLA II.

Oſtendens motus diurnos ſingulorum Planetarum juxta Calculum Prutenicum.

	G.	′	″	
☉	1	1	43	*Velociſſ. in max. Ecc.*
	1	1	6	*in min.*
	0	56	46	*Tardiſſ. in max.*
	0	57	18	*in min.*
☽	15	1	50	*Velociſſ. in Apog.*
	14	31	31	*in Perig.*
	11	37	10	*Tardiſſ. in apog.*
	12	8	28	*in perig.*
♄	0	7	7	*Velociſſ. in apog.* D
	0	8	9	*in perig.* D
	0	4	45	*Tardiſſ. in apog.* ℞
	0	5	13	*in perig.* ℞
♃	0	12	58	*Velociſſ. in apog.* D
	0	14	24	*in perig.* D
	0	7	36	*Tardiſſ. in apog.* ℞
	0	7	57	*in perig.* ℞
♂	0	38	21	*Velociſſ. in apog.* D
	0	47	2	*in perig.* D
	0	24	15	*Tardiſſ. in apog.* ℞
	0	17	40	*in perig.* ℞
♀	1	13	0	*Velociſſ. in apog.* D
	1	16	0	*in perig.* D
	0	38	0	*Tardiſſ. in apog.* ℞
	0	33	0	*in perig.* ℞
☿	1	43	0	*Velociſſ. in apog.* D
	0	54	0	*in perig.* D
	0	35	0	*Tardiſſ. in apog.* ℞
	0	57	0	*in perig.* ℞
	1	5	0	*In loco terræ prox.*

Num. CLIII.

HOc Inſtrumentum habet in Aſtronomiâ uſus varios; Selectiores dilucido. Problemata ſequentia contemplare.

I. *Motum diurnum cognoſcere.* Scribe duorum dierum Planetaria loca, & differentia ponet ob oculos motû diurnum, quem quæris. Pono exemplum ad diem 19. Mart. 1644. in quâ Æquinoctium contigit.

19 *Mart.*	Gr. 29	29′	27″	♓	A
20 *Mart.*	Gr. 0	28	52	♈	B
Different.	Gr. 0	59	25		C

Initio diei 19. Sol erat, ut in A. in fine ejuſdem diei, vel in initio ſequentis erat, ut in C. Sol igitur peregit illâ die grad. 0. 59′. 25″.

II. *Motum horarium definire.* Adſignabámus minuto in motu Solis 4. modulos; & modulo 15″. Promoveo itaque Fiduciam ad modulum 237 =6. [nam, 136. moduli dant 59. min. unus dat 15″. & bes 10″.] Et in fiduciâ prima hora tanget parallelam, motum unius horæ determinet: hora ſecunda in parallelam, quæ motum duarum horarum: tertia in parallelam, quæ trium: & ſic deinceps. Voco autem *Parallelas*, quæ ad libellam ductæ ſunt æquidiſtantes ipſi DE.

Hanc operationem noſtra Arithmetica exhibet expeditiſſimè: jubet enim motum diurnum bis ſcribi, & ſemiſſem ſubſcribi, & fieri ſummam, in quâ gradus appelles *minuta*; & minuta *ſecunda*; & ſic horarium motum Planetæ cujuſcumque reperies. Pono exemplum.

Motus diurnus. Gr.	0	59′	25″	‴	A
Iterum	0	59	25		B
Semiſſis ejuſdem		29	42	30	C
Summa. [*Motus hor.*]	2^{I}	28^{II}	32^{III}	30^{IV}	D

Erat igitur Motus Solis horarius illâ die gr. 0. 2^{I}. 28^{II}. 32^{III}. 30^{IV}. ut in D. Ex motu unius minuti, unius ſecundi, &c. eâdem arte. Vide, quomodo apices tranſmutantur: movetur enim Sol

Dieb. 2 =5. *vel hor.* 60	G. 2	28^{I}	32^{II}	30^{III}
Hor. 1. *vel min.* 60	2^{I}	28^{II}	32^{III}	30^{IV}
Min. 1. *vel ſec.* 60	2^{II}	28^{III}	32^{IV}	30^{V}

Et ſic in infinitum, ſi volueris.

III. *Momentum, quo Planeta quodcumque Eclipticæ punctum ſubit, determinare.* Numera diſtantiam illius puncti à loco, quem Sol habuit meridie. Illam diſtantiam conſidera in lineâ DC. numerando à D: & parallela, quæ ab illo puncto oritur, horam, & horæ minutum oſtendet. Pono exemplum. Anno 1645. quâ horâ accidet Æquinoctium.

Die Mart. 19.	Gr. 29	15′	3″	♓	A
Die Mart. 20.	Gr. 0	14	28	♈	B
Differentia	Gr. 0	59	25		C
Locus Solis	Gr. 29	15	3		D
Finis Signi	Gr. 30	0	0		E
Differentia	Gr. 00	44	57		F

Die 19. Martii Sol Meridianus eſt, ut in A: die 20. ut in B. differentia dat motum diurnum

num in C, quantum videlicet anno 1644. reperteramus. Præterea locus Solis die 19. est, ut in D. supersunt ad finem signi, seu ad initium ♈ .gr.0.46'.57''.ut in F.

His præmissis Fiduciam, ut priùs, in modulo 237 ≕6. colloco. Et quot modulos importent 44'.57''. inquiro. Porrò 44. dant 176. modulos, & 57''. dant modulos 3 ≕8. Ergo in lineâ DC numero à D. modulos 179 ≕8. Et parallela, quæ ab hoc puncto educatur, secabit Fiduciam in horâ 18 ≕16. Nec aliter resolvunt Logarithmi. *Quoniam,*

Si	237 ≕6	2.37585
dant	24 ≕0	1.38021
Tunc	179 ≕8	2.25479
quid dabunt?		3.63500
Dabunt	18 ≕1615	1.25915

Sunt autem horæ 18 ≕1615. reductę ad computum Sexagenarium, horæ 18.9'.41''.21'''. Montebrunus omittit minutiores fractiones, & statuit hor. 18.9'.

IV. *Momentum, quo duo Planetæ syzygiam celebrant, invenire.*

Si uterque directus, aut uterque retrogradus sit, sume distantiam utriusq; & motuum diurnorum differentiam. Hanc nota in arcu ETC, & ad eam dirige Fiduciam. Illam nota in lineâ DC: & parallela, quæ ex puncto notato egrediatur, secabit fiduciam in horâ syzygiæ præcisè.

Mars, & Venus Directi sese aspectu sextili respiciunt die 25. Februarii 1644. Sed, quâ horâ?

Die 25	♂ G.27 30' ♑	♀ G.27 16 ♓	A
Die 26	28 16	28 31	B
Differentia	♂ 46	1 15	C
	♀ 1 15		D
Diffa diffæ	29		E
Distantia	14		F

Loca Planetarum in initio diei dat A, in fine B: motus diurnos dat C. Eorumdem motuum differentiam dat E. Et F exhibet Veneris à Marte distantiam. Adsignemus igitur singulis minutis, 6. modulos, ut venire possit ad secunda divisio. Porrò 29. in 6. ducta, sunt 174. & 14. similiter per 6. multiplicata, sunt 84. Pone ergo Fiduciam in modulis 174. & parallela 84. secabit in horâ 11 ≕59. Fiduciam. Nec aliter id Logarithmi expediunt. Nam,

Si	174 ≕	2.24055
dant	24 ≕	1.38021
Tunc	84 ≕	1.92428
quid dabunt?		3.30449
Dabunt	11 ≕5864	1.06394

Sunt autem 11 ≕5864. in sexagenariâ supputatione horæ 11.35'.11''. Posuit Montebrunus hor. 11.40. & deviat à Calculo per 4'.

Alterum ponamus exemplum in Retrogrado ad Directum pergente. Die 12. Sept. Venus infra Mercurium recurrebat.

Die 12	♀ G.27 53' ♍	☿ G.26 7' ♍	A
Die 13	27 20	27 56	B
Diff.	♀ 0 33	1 49	C
	☿ 1 49		D
Simul	2 22		E
Distantia	1 46		F

Serviat modulus pro minuto. Adeoque in arcu ETC. noto punctum 142. (motum diurnum E,) & eò Fiduciam dirigo. Noto in lineâ DC, punctum 106. & inde parallelam dirigo, quæ secabit Fiduciam in horâ 17 ≕91. Consonant Logarithmi. *Quoniam,*

Si	142 ≕	2.15229
dant	24 ≕	1.38021
Tunc	106 ≕	2.02531
quid dabunt?		3.40552
Dabunt	17 ≕9158	1.25323

Sunt autem horæ 17 ≕9158. ad sexagenariam Computationem tractæ, horæ 17.54'. 57''. Omittit secunda Montebrunus, nam ponit horas 17.54'.

Sunt, & alii hujus Organi usus in Astronomiâ, sed satis sit exposuisse præcipuos. *Transeamus ad Trigonometriam.*

Num. CLIV.

ET primò agamus de Rectangulis: ad illa enim omnia Obliquangula (Rectilinea, & sphœrica) proportione servata reducuntur.

V. *Datis cruribus hypotenusam, & angulos acutos invenire.* Alterum crus pone in lineâ DC, & sit exempli gratiâ, DA. Ab hujus cru-

ris termino A, duc parallelam: & sit ejus longitudo AI. Transeat per I Fiducia, & erit longitudo hypotenusæ ID. Angulum ADI. metietur arcus HF: & alterum angulum (nempe, AID.) arcus FG, qui est arcûs alterius complementum.

VI. *Dato crure, & hypotenusâ, alterum crus, & angulos acutos invenire.* Datum crus ponatur in lineâ DC: & incipiat v.gr. in D: & finiatur in A. Deinde ab A duc parallelam indefinitam AK. Præterea, sit longitudo hypotenusæ DL. Tandem inclina Fiduciam, quousq; punctum L incidat in lineam AK. Aio itaque alterum crus esse lineam AI: angulum ADI ab arcu HF, & alterum angulum, (nempe, AID) ab arcu FG mensurari.

VII. *Dato crure, & angulo cætera reperire.* Sit crus DA: angulus ADF. Ergo Fiducia ducat hypotenusam indefinitam DF: & ab A ducatur parallela indefinita AK. Se secabunt in I. Erit igitur AI alterum crus: Et DI erit hypotenusa.

VII. *Datis hypotenusâ, & angulo, cætera determinare.* Angulus datus sit CDF: & hypotenusa data sit DI. Parallela, quæ ab I prodit in A, dabit unum crus; & linea AD. dabit alterum. Et anguli acuti complementum dabit alterum angulum.

Hæc doctrina sufficit, ut etiam Triangula obliqua resolvantur: si enim habeant perpendiculum, dividentur in duo Rectangula. Quod quia est notissimum; & à nobis superiùs fusè expositum non est, cur iterum dilucidetur.

Posset de hoc Organo integer Liber scribi, si vellemus hæc uberiùs tractare: sed, quia in Trigonometriâ speculativè, & in Diabete practicè singula edisseruntur, insinuari hîc potuerunt, non autem uberiùs reponi.

Triangula Sphœrica Sinuum, Tãgentium, & Secantium cognitione reguntur: & hæ etiã lineæ in hoc eodem Schemate repræsentantur. Quoniam, si DI. sit Sinus totus: IA. erit sinus rectus, & AD. antisinus. Si autem AD. sit sinus totus, tunc DI. erit Secans, & AI. Tangens.

TRACTATVS III.

DE ECLIPSIBVS.

Sine Tabularum, & Supputationum fastidiis, solo Lineali, & Circino, Solaria, & Lunaria deliquia, quoad incidentia, excidentia; digitorum, locorum, & temporum, &c. quantitates mensurans.

Methodus est certa, & infallibilis: &, si fortè alicujus minuti errorculum, vel Circini à manu minùs expertâ ducti usus, vel inæqualitas chartæ committat, illum alia meliùs versata manus, vitare poterit, si Circulos in ære describat.

Figuræ, quæ in hoc Tractatu citantur, in Laminis XLVIII. XLIX. L. *&* LI. *reperiuntur.*

Num. CLV.

Ἐκλείπειν Græcè est *deficere*, unde Ἔκλειψις *Defectus.* Aliter sumitur apud Rhetores, & aliter apud Astronomos. Sanè apud illos est Figura Orationis, vi cujus aliquid, quod dici, vel deberet, vel posset, reticetur. Apud Astronomos significat lucis defectum. Plinius *libr. 2. Nat. hist. cap. 20.* illam *defectum* vocat. *Fiunt,* inquit, *prodigiosi & longiores Solis defectus; qualis occiso Dictatore Cæsare, & Antoniano bello, totius anni pallore continuo,* subintellige, *factus est.* Ecce *Defectum* voce Latinâ dixit, & Græcâ Ἐκλείψιν potuisset. Vox ergo Ἔκλειψις Astronomicè sumpta, significat lucis defectum, videlicet, in Sole, Lunâ, aut quocumq; alio Sydere. Vnde ἐκλειπτικὸν dicatur,

tur, quod ad Eclipses pertinet: & ΕΚΛΕΙΠΤΟΓΡΑΦΙΑ, Sciêntia, quæ lineas ad Eclipsium intelligentiam necessarias in Tabellâ describit. Hîc nos curâ speciali agemus de Luminarium Eclipsi: nam ex illarum cognitione, quæ dici possunt de aliorum Sydeꝝum defectu, seu obscuratione dependent.

Porrò Luminarium deliquia semper homines sunt admirati, at serò causas sunt adsequuti. Audi ingeniosissimum, & eruditissimum Bullialdum, qui *in Astronomiæ Philolaicæ Prolegom. pag.* 21. sic inquit. [Scripserat olim Eudemus Astrologiæ Historiam, cujus Theon Smyrnæus *in Astronomicis*: Diogenus Laërtius *in Thalete*, Simplicius *in libr.* 2. *de Cœlo* meminerunt. Ex eo Theon hæc adducit. ΕΥΔΗΜΟΣ, &c. *Eudemus narrat* in Astrologicis *priorem OEnopidem invenisse Zodiaci obliquam positionem, magniq; anni constitutionem: Thaletem vero Solis deliquium: Anaximandrum autem, quod Terra sit in sublimi pēdens, & moveatur circa medium: Anaximenem autem, quod Luna à Sole lumen mutuetur, & quomodo illius fiat Eclipsis*.] Ergo ante Thaletem, & Anaximenem, etsi multi varia de Eclipsibus fuerint commenti, nemo causam veram invenerat. At jam eam nullus Philosophus ignorat, tametsi in modo explicandi, aut veriùs loquendi dissentiant.

Michaël Mæstlinus Mathematum Professor Tubingensis *in Epitome Astronomiæ pag.* 481. *editionis ult.* His verbis explicat, quid sit eclipsis? *Est*, inquit, *luminis in Sole, aut Lunâ, vel amissio, vel privatio ex terrâ observata: Luminaribus, vel in punctis, vel circa puncta intersectionum viæ Solaris, & Lunaris, quæ* caput, & caudam draconis *appellare solemus, existentibus: quorum illud Lunam promovet ab Eclipticâ in Boream: hoc vero ab eâdem in Austrum.* Multa congerit, quæ ad definitionem non pertinent: quando enim quærimus, Quid res aliqua sit? non rogamus, Vbi, aut quando sit? aut à quibus causis proveniat? Sed, quia extra Dialecticam mirabiles rerum definitiones frequentissimè occurrūt, Mæstlini verba poterunt tolerari; sunt enim, si bene intelligantur, vera; licèt ultra Definitionis terminos diffluant.

Est autem Eclipsis *Syderis obscuratio*. Et quidem, ut contingat Eclipsis tria requiruntur: nempe, ut Sydus habuerit lumen priùs (non enim eclipsari dicitur, quod lumen non habet,) ut amittat lumen (non enim eclipsari dicitur, quod lumen retinet,) ut Sydus permaneat (non enim illud Sydus, quod anno 1572. fulsit in Cassiopeâ, nunc pati eclipsin dicitur; nam in rerum naturâ jam nō est.)

Lamin. 49.

Sunt Eclipsium varia genera: possumus enim diversas divisiones adducere, Eclipsin diversimodè considerando, & comparando.

Primò igitur Eclipsis, si secundum subjectum, quod afficit, consideretur, est multiplex: videlicet Solaris, si obscuratio sit Solis; Lunaris, si Lunæ: Iovialis, si Iovis; Martialis, si Martis: &c.

Secundò Eclipsis, si lux ipsa consideretur, duplex est; quoad se, & quoad nos. Dicitur Sydus eclipsari, quoad se, quando reverà lumen perdit: quoad nos autem, quando non perdit lumen, sed perdidisse videtur. Prioris ordinis sunt omnes Eclipses Lunares; posterioris Solares. Iovis Satellites, utroque modo deficiunt: quotiescumque enim in Iovis umbram incidunt, perdunt lumen quoad se, & quoties tenguntur à Iove, perdunt illud, quad nos.

Tertiò, si consideretur quantitas, & magnitudo, Eclipsis, vel est Partialis, vel Totalis; vel Annularis. Partialis contingit, quando luminosum (Sol, Luna, &c.) in aliquâ parte sui corporis lumen amittit, & non in aliâ. Constat ex Figurâ 12. & 15. nam in illâ Lunâ, in istâ Sol magnam amittit lucis partem. Et Eclipsis Partialis subdividitur in Australem, Borealemque. Ipsamet nomina rem exponunt; quando enim Luna, v.gr. non ingreditur per mediam umbram Terræ, sed radit latus, si septentrionalem latitudinem habeat, eclipsatur ab Austro: si meridionalem, à Boreâ.

Totalis Eclipsis duplex est: Centralis, & Non-centralis: illa postulat, ut cētrum ☽ per centrū ☼, aut cētrū Vmbræ trāseat: hæc autē aliquā admittit latitudinem. Et iterum Eclipsis duplex est: cum morâ, & sine morâ. Tota Luna, & cum morâ eclipsatur, cùm profundè per mediam telluris umbram ingreditur, ut Figura XIV. exponit. Tota autem, & sine morâ eclipsatur, quando in Eclipsis medio circuli se contingunt, ut Figura XIII. præsefert: quando videlicet Lunæ semidiameter, & latitudo simul sumptæ, exequant semidiametrum umbræ. Sol potest totus eclipsari cum morâ, & sine morâ; nam, si conjunctio sit centralis,

tunc, vel Lunaris discus est Solari major, vel minor, vel æqualis. Sanè, si æqualis, Luna cooperiet totum Solem, at, quia motu continuo progreditur, instantanea erit obscuratio hæc totalis: Lunâ enim promotâ ortum versus, incipiet Sol subradiare ab occasu. Constat hoc ex Figur. XVI. in quâ æquales sunt diametri Luminarium. Si Luna Sole major in oculis humanis sit (hîc enim apparens consideratur magnitudo) in Eclipsi centrali, ut habes in Fig. 18. teget totum illum, cum morâ. Si enim Sol habeat in diametro 30. min. Luna verò 34. postquam totum obtexerit, adhuc debebit 4. minuta percurrere, antequam retegat illum ab occasu. Et hîc obiter nota Eclipses Solares totales, cum morâ esse rarissimas: & siquando contingunt, moram esse brevissimam. Si autem Luna tantam latitudinem habeat, ut hæc addita semidiametro Solis, suam semidiametrum compleat, tangentur in uno puncto circuli, & Eclipsis erit totalis, & hæc ipsa erit instantanea totalitas. Considera Figuram XIX. in quâ tametsi major sit Luna Sole, nihilominùs eclipsis caret morâ. Tandem, si Eclipsis sit centralis, & Lunæ diameter minor Solari, tunc videbitur Sol per modum annuli, ut ex Figur. 17. manifestè colligitur. Et hæc de Vocum significatione sufficiant: rem ipsam examinemus accuratè.

ACROASIS I.

De Eclipsi Lunari.

Num. CLVI.

A Notioribus initium sumo. Quotiescunque corpus luminosum radios suos in opacum diffundit, ab isto umbram projici necessarium est. Probant hoc manifestæ experientiæ, quas novem Figuræ, quas Lamina 48. exhibet, dilucidant. Si opaco corpore luminosum sit minus, umbram projiciet infinitam, quæ, quo magis distet ab opaco, fit major. Considera Figuram primam, quæ hanc doctrinam evidenter demonstrat.

Vide Lamin. 48.

Si æqualia sint opacum, luminosumque, umbra erit etiam infinita, & per lineas parallelas protensa. Ostendit hoc Figura II. in quâ luminosum AB est æquale corpori opaco HI. & umbram projicit columnæ similem.

Tandem, si luminosum sit majus, & opacum sit minus, umbra erit pyramidalis, & finita, ut constat ex Fig. III. in quâ luminosum est AB, corpus opacum CD, & umbra resultans CED.

Omnia hæc de radiis irrefractis intelligo: nam, si flexi, aut fracti illi sint, omnia, quæ diximus, poterunt alterari: quoniã, si in primâ Figurâ corpus illud opacum FG habeat atmosphœram, frangentur radii AF, & BG: ita, ut qui irrefracti essent AFL, & BGQ: fracti in F, & G, sint AFM, & BGP. & tunc umbra esset cilindrica, & per lineas parallelas in infinitum jacta: aut radii fracti sint AFN, & BGO: & tunc umbra esset finita, & in conum desineret.

Sol Lunâ, Sol etiam Terrâ major est. Ergo, ut constat ex Figurâ IX. tam Lunæ umbra DEC, quàm Terræ umbra FG est pyramidalis, & finita.

Si postules, quid sit Eclipsis Lunæ? respondent Authores communiter, *Esse interpositionem terræ inter Lunam, & Solem*: & tamen, dum verum dicunt, non loquuntur ad rem. Pedetentim pergamus. Eclipsis Lunæ, est corporis Lunaris obscuratio. Et cur hoc obscuratur? quia [vide Figuram IX.] in umbram terræ FGE Luna ingreditur: quoties enim Luna ab umbrâ Terræ tangitur, inficitur, & obtenebratur. Et quando contingit, ut Luna incidat in umbram Terræ? videlicet, quando contingit interpositio Terræ FE inter Lunam H, & Solem AB. quando Sol, Terra, & Luna sunt in lineâ rectâ, ut nona Figura præ se fert: ibi enim Luna, quæ celebravit synodum cum Sole in D. eumdem in K adspectu quadrato respexit; & progressa ulteriùs, cùm eidem Soli opponitur, ingreditur Terræ umbram in H. & lucem amittit: Luna enim propriam lucem non habet, sed luce receptâ à Sole fulget: & quia, dum est in umbrâ Terræ, Solis lucem non recipit, obtenebrescit.

Hîc opportunè interrogas, Cur Luna non eclipsetur singulis mensibus: videlicet in omni plenilunio: semper enim, quando coruscat pleno vultu, Soli opponitur? Respondeo Deum in omnibus operibus esse mirabilem. Porrò, si Lunæ orbita esset linea Ecliptica; nempe, si ejus axis coïncideret cum polis Zodiaci; nullum omninò plenilunium sine obscuratione, seu Eclipsi transiret: verùm Providentia Divina, ut averteret mala, quæ

tanta

tanta eclipsium multitudo inferret, voluit, ut circuli Lunaris axes gradibus 5. distarent à polis Zodiaci: unde via Lunæ viam Solis (Eclipticam) in duobus punctis secat, & postea ab eâ paulatim removetur, quousque quinque gradibus absit. Illa duo puncta, in quibus intersecantur isti circuli, vocantur *Caput*, & *Cauda Draconis*: illud (nempe ☊) Lunam evehit ab Eclipticâ in Boream: hoc (nempe ☊)eamdem transfert ab Eclipticâ in Austrum. Omnes ergo Lunares eclipses contingunt, quando Luna Soli opposita est prope Eclipticam: est prope Eclipticam, quando prope ☊, aut ☋: tunc enim parvam latitudinem habet.

Vide Lamin. 49.

Typus Eclipsis Lunaris, quo vulgò uti solent Astronomi, exponi debet, non explodi; est enim bonus, & ob oculos ponit omnia, quæ scire optamus. Considera figuram XII. Circulus DKC est peripheria,& magnitudo terrenæ umbræ in loco,per quem Luna transit. A hujus circuli centrum. DAB Ecliptica:linea,quam umbræ centrum motu suo describit:dum enim Solis centrum peragit eclipticam in talibus signis, umbræ centrum eamdem delineat in oppositis. Via Lunæ est FH.Quando centrum Lunæ est in F,tunc suo disco attingit peripheriam umbræ, in quam se paulatim immergit, quousque perveniat ad H,in quo tandem totam lucem recuperat. Vera oppositio Luminarium est in I. & Medium eclipsis in G.& IG est differentia,quam multi, aut ignorant, aut negligunt. In Eclipsibus partialibus Medium Eclipsis,& Maxima obscuratio coïncidunt: non autem in totalibus, sæpè enim totam amittit Luna lucem, antequam perveniat ad medium: nam in figurâ XIV. Luna est totaliter obscurata, cùm est in L, & tamen multum distat ab A, seu medio Eclipsis.

Scrupula incidentiæ, seu casûs, sunt minuta ab initio eclipsis ad maximam obscurationem: ergo aliter in partialibus, & aliter in totalibus hæc vox accipitur: quoniam in figurâ XII. quæ partialis eclipsis typus est, maxima obscuratio est in G; & medium eclipsis est ibidem. Igitur Scrupula incidentiæ metiuntur lineam FG,quæ est totius durationis semissis: in figurâ autem XIV. totalis obscuratio est in L. multò ante eclipsis medium; & scrupula incidentiæ sunt FL. quæ addita mediæ moræ LA,dant semissem totius durationis eclipsis. Scrupula incidentiæ, & Tempus incidentiæ differunt:illa enim metiuntur spacium, hæc tempus. Qui in figurâ XII. quot sint scrupula incidentiæ, inquireret; peteret proculdubio, quot minutis sit longa linea FG:at verò, qui rogaret, quantum esset tempus incidentiæ, vellet scire, quanto tempore Luna peragat lineam FG.

Eclipses totales aliquando sine morâ sunt, ut patet ex figurâ XIII. in quâ maxima, & totalis obscuratio, & medium Eclipsis coïncidunt, centro Lunaris corporis constituto in G.tunc enim limbus superior Lunæ attingit peripheriam umbræ DKC in K:quam ob rem maxima, & totalis obscuratio instantanea est:nam Luna progrediens ex G,versus I. statim incipit lucem recuperare. Aliter in Figur. XIV.seu eclipsi totali,cum morâ contingit.Scrupula moræ sunt minuta,quæ constituunt lineam LM.ab eo puncto,in quo Luna totum amisit lumen, ad illud, in quo incipit lumen recuperare. Tempus moræ, est illud,quod ab L ad M.Luna consumit. Dimidium moræ,si agatur de spacio, est semissis lineæ LM: si de duratione, est semissis temporis,quod requiritur,ut Luna ex L ad M.perveniat.

Cùm rogaris,quot eclipsetur Luna digitis? scire, ut respondeas,debes, Astronomos diametrum Lunæ dividere in duodecim partes æquales,quas vocant *Digitos*,ut in Figurâ 12. 13.& 14.conspicitur: nam diameter OP ibidem,ut vides,in has partes dividitur: unde in eclipsi partiali, seu Figurâ 12. pronunciabis Lunam paucioribus, quam duodecim digitis obscurari:in eclipsi totali,sine morâ,seu in Figurâ 13.duodecim digitis præcisè:& tandem in eclipsi totali, cum morâ, seu in Figurâ 14. pluribus,quàm duodecim digitis.

Sed,cur pluribus,quā duodecim digitis,siquidem Luna OP tantùm duodecim habet? Quia,si illa, à P in N, (hoc est, à latere, in quo latitudinem habet) cresceret, & fieret major (puta, si esset OSNR,) adhuc tot digitis eclipsaretur.

Hinc oritur Ænigma, quod Eberhardus Welperus in Typo eclipsis Lunaris Anni MDCXX.proponit.Videlicet:

Pluribus en bis sex digitis,quandoq;laboro,
Cui bis six digiti sunt modò. Dic quis Ego?

Illud aliquando ad numeros sequētes reduxi,

Sunt

Sunt mihi bis seni digiti: sed perdere plures,
Quã mihi sũt, cogor. Dic, quis sim Cãdide Lector.

Addidi, & hoc eidem conseptui insistens:

In manibus, pedibusq; suis, hominesque, feræque
Semper habent digitos.
At careo manibus, pedibusque, habeoq; micantes
In facie digitos
Dixeris ergo mihi, quis sim? vel qualis, & almo
Munere dignus eris.

Responde versus hos intelligi debere de Lunâ: quæ habet tantummodò duodecim digitos, & solet perdere quatuordecim, vel plures in magnis eclipsibus: Lunam inquam, quę, nec habet manus, nec pedes, & tamen habet digitos, non in illis, aut istis, sed in facie. *Vide Lamin.* 50.

Vt dicta omnia exactè intelligas, determinatam aliquam Eclipsim depingamus. Anno 1678. die 29. Octobris horâ 9.17. min. post meridiem, in gr. 6.41'. Tauri continget Lunæ horribilis, & quasi centralis eclipsis, in cujus illa medio ferè nullam latitudinem habet. Ex Argolo desumo istos numeros.

Locus Luminarium		☉	♏	☽	♉
die 29. Octobris	Grad.	6	18	1	12
die sequenti		7	18	15	31
Motus diurnus, seu differ.		1	0	14	19

Motus Lunæ à Sole	13	19
Motus horarius Lunæ à Sole		33
Semidiameter Vmbræ		$44\frac{1}{2}$
Semidiameter Lunæ		$16\frac{1}{3}$
Digiti Ecliptici	22	18

Et juxta ipsos Figuram vigesimam-primam conformo. Duco lineam rectam NB. illamque ad rectos angulo divido in A. dimittens perpendicularem QAR. Posteà centro A, & radio AE min. $44\frac{1}{2}$. duco circulum ESLT, qui umbram Telluris repræsentat. Ex E in B metior semidiametrum Lunæ $16\frac{1}{3}$. & centro A & radio AB duco circulum BQNR, quem contingentiæ dicunt, quòd posito in illo Lunę centro fiat limborum umbræ, & Lunæ contactus. Progredior, & ab E in D numero 5. grad. & per punctum D. duco lineam CAM, quæ est via Lunæ. Hæc via ab A ad C habet 61. min. Ergo, si 33. conficit Luna unâ horâ min. 51. conficiet hor. 1.52. min. Ergo min. $16\frac{1}{3}$. viæ min. $29\frac{1}{2}$. temporis.

		Nobis ex Circino.		Argolo ex Calculo		
Erit igitur Eclipsis		H.	M.	H.	M.	S.
Initium. [Centrum Lunæ.]	in C	7	25	7	23	18
Sex digiti obscurati	in D	7	$54\frac{1}{2}$			
Totalis obscuratio	in F	8	24	8	24	39
Medium	in A	9	17	9	17	20
Initium recuperationis	in H	10	10	10	10	1
Sex digiti illuminati	in K	10	$39\frac{1}{2}$			
Finis	in M	11	9	11	11	22
Tempus incidentiæ à C in F			59	1	0	48
Dimidium moræ in tenebris ab F ad A			53		52	41
Dimidium totius durationis Eclips.	Summ.	1	52	1	53	29
Tota duratio		3	44	3	48	4

Ergo, si facilitati consulatur, eclipses per Triangulos expediri non debent, sed neque per Tabulas, sed in Tabellâ poterunt circino delineari, & ibi ob oculos habebis, tam temporum, quàm arcuum gradus, & minuta, ut conspicis in Laminâ L. quæ Lunę deliquium, quod anno 1678. eveniet, repræsentavit accuratè.

ACROASIS II.

De Eclipsi Solari.

Num. CLVII.

Est Solaris Eclipsis *defectus luminis in Sole.* Illa communis definitio, *Eclipsis Solaris est interpositio Lunæ inter terrã, & Solem,* non quid ipsa sit, sed quo modo fiat, nobis exponit.

nit. Tunc enim, quando Soli, & Terræ interponitur Luna, Solaris eclipsis contingit; at hæc ipsa interpositio non est eclipsis, sed causa, unde eclipsis resultat. Considera Figuram IX. Sit AB Sol: CD Luna: EF Terra: Luna igitur ascendens ab H per I. veniens ad C, interponitur nobis, & Soli, & illum obscurat. Et hic obiter nota, aliter Lunam in eclipsi Lunari, & aliter Solem in Solari deficere. Illa enim, cùm ingreditur in H, terræ umbram, reverà amittit lumen, illud enim non habet à se, sed à Sole, à quo illustrari non potest in H, quamdiù manet in tenebris, & umbra terræ. At Sol habet lumen proprium: & Luna se interijciens non facit, ut ille, vel radium luminis amittat, sed impedit, ut videatur à nobis, ut nos ab illo illuminemur: & hanc ob rem debemus dicere Lunam deficere, quoad se; Solem autem, quoad nos. Et deberemus addere (NB) eclipsim, quam Solarem vocamus, esse Terræ non Solis. Sed de hoc inferiùs.

Vide Lamin. 48.

Quia Luna deficit, quoad se, nulla eclipsis Lunaris est plurium digitorum in unâ regione, quàm in alia: si enim illa tribus digitis sit obscurata, in quâcumque Mundi provinciâ illam suspicias, defectum trium digitorum observabis. *Omitto differentiolam à varietate parallaxium subortam, hinc enim potest plus, aut minus partis Lunæ superioris videri: sed hæc ipsa sensibile judicium non mutat.* At Sol, quia deficit, non quoad se, sed quoad nos, aliter videtur ex unâ terræ provinciâ, quàm ex aliâ: Et hinc oritur eamdem Solis, & Lunæ conjunctionem posse esse in uno loco eclipticam, & non in alio: eamdem eclipsim posse esse in uno loco totalem, & in alio partialem: quæ omnia Figura IX. demonstrabit. Sint omnia, ut anteà. AB Sol, DC Luna. FE Terra. Sit ergo Ptolemeus in E. Aristarchus in P. Eudoxus in F. Ajo igitur Lunam mole suâ auferre totum Solem Ptolemęo: adeoque videri eclipsim totalem ex E: angulo videlicet AEB, quem totum occupat corpus Lunare. Addo Lunam in eodem instanti non impedire Eudoxum, quòminùs angulo AFB respiciat totum Solem: ergo nulla erit eclipsis respicientibus Solem ex F: Interim Aristarchus constitutus in P, conspicit Solē angulo APR: ergo non totum Solem, sed partem: nempe ex A ad R: quam ob rem eidem Sol erit eclipsatus ab R ad B. Ergo Solis eclipsis, quæ uni est totalis, poterit alii esse partialis.

Vide Lamin. 49.

Addam aliquid de Typo Solaris eclipsis, solet enim sicut Lunaris pingi in plano, ut habes in Figurâ 15. 16. 17. 18. & 19. quas attentè considera.

Modus hic pingendi Solares eclipses receptissimus est, & in omnibus omnium, quas vidi, Ephemeridibus, si excipias Keplerianas, expressus: indiget tamen correctione, quam Ioannes Keplerus non adhibuit, sed modum novum adinvenit, de quo suo loco disseremus. Supponunt, qui sic Solem, & Lunam depingunt, viam Lunæ visibilem esse lineam rectam, adeoque esse, & non esse nos in centro Terræ. Supponunt, inquam, nos à Terræ centro observare, nam aliàs non posset videri linea recta, semita, quam agit Luna ab H ad I, & supponunt etiam nos non esse in centro Terræ, nam habent rationem parallaxium, quas deberent contemnere, si eclipsim describerent, qualem ex centro Terræ conspiceremus. Dissimulemus igitur tantisper istam imperfectionem, & Figuram XV. explicemus.

Sol est circulus CSD. Circulus contingentiæ est BIHE: sic dictus, quod ubicumq; Luna suo centro hunc subit circulum, limbo suo Solis discum contingat. Hi duo circuli concentrici sunt, & distant inter se semidiametri Lunaris quãtitate. Ecliptica est EB. Via Lunę HI. Luna igitur constituta in H, suo limbo contigit Solem in X. Medium eclipsis est in G: visa luminarium conjunctio in L. Finis in I. Tota eclipsis duratio HI. Semiduratio, seu scrupula incidentiæ HG. Pars Solis eclipsata SE. Ergo, quia facies Solaris in duodecim digitos dividitur; quot eclipsetur Sol digitis, ignorari non poterit.

Si eclipsis sit centralis, hoc est, accidat Lunâ nullam habente latitudinem visam in medio eclipsis, vel Lunæ diameter apparens erit æqualis, major, minor ve diametro Solis. Si æqualis (respice fig. XVI.) Sol totus eclipsabitur, at uno momento tantummodò: si enim in momento A nondum est totus tectus, sed aliqua lucet fimbria ab oriente: & in momento B. est totus tectus, in momento C apparebit fimbriola lucis ab occidente: est enim motus Cœlestium globorum successivus, continuusque, saltem quoad sensum.

Si

Si diameter Lunę sit minor,& Eclipsis centralis, recurrendum erit ad Figuram 17. in quâ Luna subit Solem ex H. Quando Luna est in S. peripheriâ suâ occidentali continget discum occidentalem Solis in P. & tunc Sol videbitur cornutus: corpus enim Lunæ erit PYVXP. At Luna constituta in A, tunc apparebit Sol, ut annulus, quidam coruscus. Tandem Luna progressa ad T. limbo suo orientali tanget peripheriam orientalem Solis in M, eritq; Sol sicut prius Lunæ similis, habebit tamen cornua orientem versus. Tandem, si visa latitudo Lunæ sit æqualis lineolæ AS, vel AT: hoc est, semidiametrorum differentiæ, tunc in medio Eclipsis habebit cornua Sol, sursum, si latitudo sit Borealis; &, si Australis, deorsum.

Quærunt Astronomi, An sit possibilis Eclipsis totalis? &, si possibilis sit, An contigerit, aut aliquando contingere possit Eclipsis totalis cum morâ? Tycho Brahæus ita diametrum Lunæ in conjunctione diminuit, ut ad utramque quæstionem respondeat negativè. At historiæ contrarium evincunt; nec negare licet, quod Orbis Terrarum aspectat. Oculis credendum, non calculo: &, si sit differentia, se calculus attemperet oculis, & non oculi calculo: Dico igitur multas fuisse in Mundo Eclipses totales, & cum morâ. Vt ejus modi Eclipses contingant, esse debet Lunaris diameter Solari major, & Luminaria in positione, quam Fig. 18. præ se fert. Nam, si Ecliptica sit, ut ante EAB, & via Lunæ HAI. Et semidiameter Solis AC 15. min. & semidiameter Lunæ IK 17. min. Incipiet Eclipsis Solis Luna posita in H. Erit totalis obscuratio illa constituta in S. hoc est ante medium: tunc enim Luna orientali suo limbo tanget limbum orientalem Solis in K: deinde Luna prolabetur in T, & hîc occidentalis Lunæ limbus continget occidentalem limbum Solis in L. Morâ erit ex S ad T: quanta sit differentia diametrorum, Cætera patent ex Figuræ 18. delineatione.

Etsi Luna major appareat Sole esse poterit Eclipsis totalis sinè morâ, ut patet in Fig. 19. si enim tantam latitudinem Luna habeat, quanta sit semidiametrorum differentia constitutâ Lunâ in M in medio Eclipsis, Sol habebit centrũ in A: peripheriâ in NOQPN, & ideò Solis, & Lunæ limbi se contingent in N, & erit Eclipsis totalis sine morâ.

Hæc dicta sint juxta Typos communes, quæ ferè veri sunt; eadem tamen corrigamus.

Vide Figur. 50.

Vt bene in plano Eclipsin Solarem depingas, habenda est ratio parallaxium. Est autem parallaxis, de quâ hîc diversitas aspectûs ex eo resultans, quod nos non ex centro Terræ, sed ex superficie observemus. Oculos ad decimam figuram converte. Sit A centrum terræ: B superficies, in quâ motus Cœlestes observamus. Sit circulus CDEF Lunæ orbita: & OLHG sphæra Solis. Pone majoris claritatis gratiâ motum utriusque æqualem esse. Ergo quando Luna sit in C, Sol erit in N: quando illa in D, iste erit in L: & quando illa in E, iste in H. Modò constituas oculum in A, & perpetuam habebis eclipsim: Luna enim constituta in C teget Solem constitutum in N: & constituta in D Solem constitutum in L: & tandem constituta in E Solem constitutum in H. His perpensis transfer oculum ad B (hoc est, à centro ad superficiem terræ,) & utrumque luminare videbis: nempe Solem in N. Lunam in O: deinde Solem in L, Lunam in M: posteà Solem in H, Lunamque in I: quousque tandem venias ad verticem G, ubi finiuntur parallaxes: angulus enim LBM, est parallaxis Lunæ constitutæ in D, & angulus HBI; est parallaxis Lunæ constitutæ in E: semper enim sydera à terræ superficie observata videntur plus distare à vertice; quam si observarentur à centro.

His positis, aliquam Eclipsim depingamus. Anno 1676. erit deliquium Solis die Iunii 10. quam Andreas Argolus reducit ad sequentes numeros.

Erunt mense Iunio	☉	II	☽	II
Die decimâ	20	10	9	55
Die undecimâ	21	7	21	55
Ergo motus diurnus	0	57	12	0
Ergo motus ☽æ à ☉ unâ die			11	3
At unâ horâ			0	28
Erit ergo Conjunctio in Grad.			21	6
Videlicet horâ			22	16
Et tunc Luna habebit latitud. S.D.				$3\frac{1}{2}$

Duabus horis, & 44. min. ante meridiem: hoc est, hora 21. 16. min.

Distantia Luminarium à vertice	39	18
Latus longitudinis	43	0

La-

Latus latitudinis	46	59
Parallaxis Solis	1	58
Parallaxis Lunæ	38	3
Lunæ à Sole	36	5
in longitudinem	26	25
in latitudinem	24	37

Horâ unâ, & 44. min. ante meridiem (ne lege post meridiem in libro Argoli, est enim error Typographi) hoc est, hor. 22. 16. min.

Distantia Luminarium à vertice	29	21
Latus longitudinis	36	5
Latus latitudinis	47	49
Parallaxis Solis	1	31
Parallaxis Lunæ	29	31
Lunæ à Sole	28	0
in longitudinem	16	50
in latitudinem	22	19

Et tandem Hor. 0. 44. ante meridiem: hoc est, hor. 23. 16. min.

Distantia à vertice	22	2
Latus longitudinis	20	22
Latus latitudinis	55	4
Parallaxis Solis	1	11
Parallaxis Lunæ	21	24
Lunæ à Sole	20	13
in longitudinem	7	16
in latitudinem	19	38

Statuit Argolus semidiametrum ☼		15
Semidiametrum ☽		15
Conjunctionem apparentem esse hor.	21	27
Veram autem Differens. inter illas		49
Scrupula incidentiæ		24
Tẽpus à principio ad med. Eclips. hor.	1	18
à medio ad finem hor.	1	16
Totam durationem hor.	2	34
Latitudinem visam in principio		20
in fine		17
Semper meridionalem adscendentem		
Digitos obscuratos	4	34

Hinc concludit fore Eclipseos.

Initium	*hor.* 20	8
Medium	*hor.* 21	27
Finem	*hor.* 22	42

Nempe die Iunii 10. post meridiem.

Ergo progrediamur ulterius, & sumentes regulam, & circinum hanc eamdem Eclipsim (hoc est Figuram vigesimam) depingamus.

Ducatur linea QAP, quæ nobis repræsentet Eclipticam: illam in minuta æqualia dividamus. Erit finis gradûs 21. in A. ergo Sol ponatur in B. grad. 21. 6′. Centro B, & radio BZ. min. 15. ducatur circulus, qui discum Solis repræsentet. A centro Solis B. numerentur tria minuta versus septemtrionem in C, & ibi erit verus Lunæ locus in luminarium verâ conjunctione. Per C ducatur linea CE, quæ Eclipticæ sit parallela: & angulo grad. 5. linea CD, quæ repræsentat Lunæ viam. Ergo numerando à C hinc inde minuta 28. Luna motu suo vero unâ horâ ante conjunctionem erit in D: in ipsâ conjunctione in C: & unâ horâ post conjunctionem in K. Ergo à punctis D. C. K. ducantur lineæ umbrariles, quæ Eclipticæ parallelæ sint: videlicet DG. CH. KI.

Horâ 21. 16. min. centrum Lunæ est in D. latus lõgitud. DG. latus latitud. GY. Azimuthũ, aut circulus verticalis, in quo est ☼ DY. angulus verticalis, & Eclipticæ CDY. parallaxis Lunę à ☼ DP. lõgitudo Lunę in Zodiaco, (nam debet reduci ad Eclipticã) est F. latitudo vera FD. borealis: latitudo visa BP. meridionalis longitudo visa est prope B; ubi linea BP secat Eclipticam: minuta obscurata $mn, 9\frac{1}{2}$. hoc est 4. digiti ferè.

Horâ 22. 16. min. centrum Lunæ erit in C. Latus lõgitud. CH. latus latitud. HX. Azimuthũ, seu Verticale CX. Angulus Verticalis, & Eclipticæ HCX. Parallaxis Lunæ à ☼ CR: lõgitudo Lunę in Zodiaco vera B. visa N: latitudo vera BC. borealis, visa NR australis. Minuta obscurata *be*. nempe, 4. vel 2. dig. fere.

Horâ 23. 16. min. Lunæ centrum erit in K. Latus longitudinis KI. latus latitudinis KV. Azimuthum, seu Verticale KV. Angulus Verticalis, & Eclipticæ IKV. Parallaxis Lunæ à Sole KT. longitudo Lunæ vera L. visa M: latitudo vera borealis KL: visa australis MT. Minuta obscurata nulla.

Hinc patet duabus istis horis viam Lunæ veram esse DCK: apparentem PRT. Vnam horam impendere à P ad R: unam ab R ad T, quando ergo erit in O: quando in S? Circinus dat in S horam 22. 46. (Argolus posuerat hor. 22. 42.) & in O Circinus hor. 20. 12. (Argolus hor. 20. 8.) Tandem Lunâ constitutâ in *u*, erit conjunctio visa: quam sequetur maxima obscuratio digitorum $4\frac{1}{2}$.

Porrò, si firmam manum habeas, aut bono sculptore utaris, hac viâ poteris omnes Solares, aut etiam Lunares Eclipses sine triangulorum molestiis, aut calculi labyrinthis resolvere, quin devies vel medio minuto.

ACROASIS III.

De Eclipsi Terræ.

Num. CLVIII.

SOlis Eclipsim dicimus, quæ nusquam est, nam Sol, quoad se consideratus lucem non perdit, sed quoad nos: interim Terram oblivioni mandamus, quæ reverà eclipsatur, & sæpe in umbram Lunæ incurrit. Porrò sæpe Lunam, quin in umbram Terræ incidit, obscurari videmus: &, si essem ego in Lunâ, quoties Terrigenæ Solis Eclipsim observarem, Terram ego in umbram Lunæ incidere, & ab illâ eclipsati conspicerem. De hac ergo Eclipsi disserendum est breviter: &, ut intelligatur melius, res est ab ovo desumenda.

Vide Lamin. 48.

Lunaris globus Solari minor est, & ideò juxta ea, quæ superius diximus, emittit umbram pyramidalem. Hæc, vel terminatur in superficie Terræ, vel in aëris regione supra terram, vel infra superficiem terræ. *Vide Laminæ 48. Figuram 3.* Aliter. Lunæ umbra, vel est æqualis distantiæ à nobis ad Lunam, vel est minor, vel major. Primum casum ob oculos ponit eadem Figura Tertia; secundum Quinta, & Sexta: Tertium quarta. Si agamus de primo, in uno solo terræ puncto Eclipsis totalis, & centralis est: nempe respiciendo Figuram tertiam in E: nam extra id punctum Eclipsis debet esse partialis. Si agamus de secundo, Eclipsis centralis esse potest, at esse totalis non potest: nam ab H ad L (respice Figuram quintam, sextam-ve) tota Luna videbitur in corpore Solis: ita, ut in medio Eclipsis Sol sit similis annulo (vide Figuram Quintam, & oculus respiciat ab E,) vel Sol erit similis annulo, ut patet in Fig. 6. si oculus ponatur in H. Tunc enim, si nullam Luna latitudinem habeat, in initio totalis immersionis Sol erit, qualem Fig. 6. exhibet: in fine verò habebit cornua ex opposito latere: si autem aliqualem Luna latitudinem Borealem habeat, cornua Solis respicient sursum: si Meridionalem, deorsum.

Sanè operæ-pretium erit cognoscere longitudinem umbræ, magnitudinem penumbræ; quæ omnia facili negotio assequemur, oculos ad Figuram septimam convertendo.

Sit AB Sol: (aut globus quicumque luminosus) CD Luna (Terra, aut quodcumq; corpus opacum) Lunæ umbra CED: penumbra HCE, aut EDL. umbram voco illud spatium aëris, in quo, si constituatur oculus, nullam Solis partem visurus est: penumbram illud, in quo nec totum visurus, nec totum non visurus sit. Vt calculus clarior evadat, supponamus globum AB, à pædiâ TV. distare 200. globum verò CD. distare 50. Ergo siquidem eodem angulo videntur ab E, sicut se habent EO modulorum 50. ad OC; ita EP modulor. 200. ad PA. Ergo, si OC sit modulorum 4. PA erit 16. Deinde sumo in diametro luminosi punctum S, distans à P, quantum C ab O, & dimitto lineam SC. (imò SCX,) & ajo angulum ACS, esse æqualē angulo CEO, & ideò inferam, sicut se habet EO. modul. 50. ad OC, modul. 4. ita CS modul. 150. ad SA modul. 12. Tandem angulus ACS est æqualis angulo ECX: & angulus SCB angulo XCH: ac propterea angulus ACB angulo CH. Ergo, si CS. modul. 150. dant AB modul. 32. linea CX. modul. 50. dabit HE. modul. $10\frac{2}{3}$. Tota igitur diameter circelli HL erit modul. $21\frac{1}{3}$.

Vmbram, penumbramq; sumus emensi in superficie TV, quam E, umbræ conus contingit: quid si metiri easdem deberemus in superficie *abdc*, aut in *ehn*? Facili negotio rem expediremus.

Primò igitur superficiem *abdc* considera, & hanc analogiam institue. Vt CH ad HE, ita C*a* ad *ab*. Et iterum. Vt EC ad CD. ita E*b* ad *bd*. Ergo, si CH est duplum, quàm C*a*: erit HE duplum, quàm *ab*: & CD duplum, quàm *bd*. Nulla ergo difficultas emergit.

Secundò considera superficiem *efmn*, & hanc analogiam institue. Sicut CX ad XH: ita C*f* ad *fe*. Iterum. Sicut EO ad OC: ita E*h*, ad *hg*. Deinde affirma EX, & *hf* esse lineas æquales.

Qui voluerit bene intelligere, & explicare Lunares eclipses, debet, respicere superficiem *abdc*: qui Solares, quales Figura 3. proponebat, superficiem HEL: qui Solares, quales Figura 4. repræsentabat, etiam superficiem *abdc*

& tan-

& tandem, qui Solares, quales in Fig. V. & VI. observamus, superficiem *egln*. Cum loquimur de Eclipsi Solari, intelligimus etiam Terrenam, simul enim fiunt, nec altera potest explicari sine alterâ. *Vide Lamin.* 51.

His positis, transeamus ad Solem, & inde Tellurem despiciamus. Ex terrâ suspicientibus Solis, aut Lunæ circulos, si inclinari contingat, esse ellipses videntur. Carolus Malapertius in Austriacis Syderibus Propos. 18. pag. 93. *Opticum Theorema est, projectionem Sphæræ in planum, quando ex longinquo admodum spacio conspicitur, fieri per lineas, quæ sensibiliter à lineis inter se parallelis, & ipsi plano perpendicularibus, non differant. Cùm igitur Solem, & vicinos illi Heliotropos è remoto admodum loco conspiciamus, incident illæ maculæ perpendiculariter in Solis discum, & per lineas, ut dixi, inter se parallelas; eritque Solaris Sphæra ejus projectionis, cujus est Astrolabium, quod vocant Ioannes de Roxas*, &c. Et quidem, quod heri nobis contingebat respicientibus à terrâ Solem: idipsum hodie nobis continget ad superficiem corporis Solaris translatis, & inde respectantibus terram; omnes enim circuli, quibus illam exornant Geographi (Meridiani, Æquinoctialis, Tropici, Coluri, &c.) vel rectæ videbuntur lineæ, vel ellipses. Primò igitur Terram ab Arietis initio suspiciamus, & depingamus. Figuram 22. considera.

Sit Terra à Sole visa BCOD. Polus Septētrionalis B: Australis O: Æquinoctialis AD: Tropicus Capricorni IK: Ecliptica AK: Circulus Arcticus GH: Antarcticus LM. Ecce Æquinoctialis, Tropici, Ecliptica, Circuli, &c. videntur esse lineæ rectæ. Progredior, & omnes istas rectas lineas in sex partes æquales divido, & per pūcta divisionem duco arcus BPO. BQO, & ajo hos esse circulos longitudinum, & videri oculis in Sole constitutis Ellipticos. Porrò, si hæc in partes æquales divisio fit in apparēte superficie; ita ut AP. PQ. QR. & RD videantur æquales, tunc globi superficies in æquales partes non dividetur: nam, si AD sit modulorum 100,000. tunc erit

AP	25,000	G.	14	28'	57''
PQ	*Differ.*		15	31	3
AQ	50,000	G.	30	0	0
QR	*Differ.*		18	35	27
AR	75,000	G.	48	35	27
RD	*Differ.*		41	24	33
AD	100,000	G.	90	0	0

Si autem superficiem dividere volueris in partes æquales, tunc quoad sensum AP, PQ, QR, & RD. non videbuntur æquales inter se, sed servabunt differentias, quas sinus.

Si Sol semper esset in Æquinoctiali hæc figura sufficeret, at ille suam Eclipticam peragit, & ex F ad K mutat delineationes, unde nascitur à Sole semper, aut fere Tellurem inclinatam videri. Aliam ergo Figuram Sole Tropicum Cancri tenente delineemus.

Fiat circulus *axur*. & ipse est horizon respectu hominis habitantis in *b*, Cancri Tropico. Ab *a* numerentur gradus 23.30'. in *a*: & ducatur linea per *b*, & ab *a* iterum numerentur grad. 23.30'. in *x*, & ducatur linea ab *x* per *e*. Et ab *a* ducatur perpendicularis *az*. Aio Polum Mundi septentrionalem videri in *b*: addo videri totum circulum Arcticum, nempe limbum citeriorem in *e*, ulteriorem in *a*, ubi contingit horizontem. Sed, ubi habebit limbum orientalem, & occidentalem? Lineam *ae* divide bifariam in *s*; hinc duc lineam *ez* æqualem *ba*, & termini hinc inde erūt *z*, & *y*: habebis circulum *ayeza*. Tropicus Cancri erit *ob*: Aequinoctialis *rm*. Tropicus Capricorni *sn*. Et Circulus Antarcticus totus latebit ex alterâ parte. Semidiametros Tropicorum, Aequinoctialis, & circuli Arctici divide in quatuor partes, & dimitte umbratilia perpendicula in arcum ellipseon, & per puncta duc arcus, & habebis circulos longitudinum, quos priùs in Fig. 22. *Hæc est Methodus: sed in disco parvo ineptus sculptor mensuras nō exhibuit exactè. Alibi illas, si idoneum simus Artificem nacti, easdem reponemus.*

Oportet Azimutha, & Almicantaratha describere; & ut faciliùs procedamus, ne confundantur lineę lineis, novam Figuram (nempe 24.) conformemus.

Fiat circulus, & dividatur gradus, (aut etiā in minuta, si velis) ducantur à centro lineæ, & habebis azimutha, aut circulos verticales, ut conspicis. A centro Azimutha proveniunt, & circa centrum Almicantaratha describuntur.

Posteà à punctis *abcde*, &c. dimitte lineas perpendiculares, *an*, *bo*, *cp*, *dq*, *er*, &c. & ubi secent lineam *mn*, considera: & per sectionum puncta duc circulos omnes concentricos, & parallelos, & isti erunt Almicantaratha, visa à Sole.

His delineatis, progrediamur ulteriùs; &

examinemus, quanta sit terræ semidiameter visa à Lunâ (à Lunâ dico, non à Sole,) & ex Fig. 7. quanta sit semidiameter umbræ, & penumbræ: & veniendo ad Figuram 25. centro A, & radio AB (semidiametro Terræ) ducatur circulus BIL: qui repræsentat terrã. A puncto B, sumatur linea BC, æqualis semidiametro penumbræ. Sit Ecliptica CD. Via Lunæ FGH. Latitudo Lunæ in principio FD: in medio GA: in fine HM: Centro F, & radio FR semidiametro penumbræ, duc circulum penumbræ DLR, & circa centrum duc circulum umbræ: & intermedia divide in digitos, seu partes æquales. Specimen poterit in formâ majori exhibere Figura 26.

Porrò iste circulus penumbræ, nec debet, nec potest semper eodem modo formari: si enim Eclipsis Solis, vel Terræ accidit, ut in Fig. 3. (vel quod idem est, in Figuræ 7. superficie TV, aut lineâ HEL) repræsentatur; ita, ut umbræ conus Terræ superficiem contingat, (& hoc accidit, quando visibiles Solis, & Lunæ diametri, sunt æquales) debet circulus penumbræ circumduci, ut in Fig. 26. Existentibus enim in E, Sol erit totus eclipsatus: existentibus in circuli A, quâcumque parte erit eclipsatus 10. digitis: existentibus in circulo B. digitis 8. existentibus in circulo C, digitis 6. existentibus in circulo D, digitis 4. existentibus in circulo E, digitis 2. & tandem existentibus extra circulum L, totus Sol, liber ab omni eclipsi videbitur.

Si autem eclipsis Solis, vel Terræ accidat; ut Fig. 4. repræsentat, (vel quod idem est, ut Fig. 7. linea *abdc.*) ita, ut umbra major sit, quam distantia Lunæ à Terrâ; & hanc ob rem ultra superficiem terræ HL, descendat profundiùs in E; (& hoc accidit, quando visibilis Lunæ diameter major Solari est) tunc penumbra conformari debebit, ut in Fig. 27. in quâ *bd* est terræ spatium, in quo totus simul Sol eclipsatur: Et tunc existentes in circulo B, videbunt Solem eclipsatum 10. digitis: existentes in circulo C, eclipsatum 8. existentes in circulo D, eclipsatum 6. existentes in circulo E, eclipsatũ 4. existẽtes in F, eclipsatũ 2. & tandem existentes extra circulum O, totũ videbunt Solẽ, nullâ caliginis miseriâ laborãtẽ.

Tandem, si Solis, aut Terræ eclipsis accidat, ut in Fig. 5. vel 6. quam Fig. 7. dilucidat linea *ehn*, nullibi defectus erit totalis: & ideò penumbra conformari debebit, ut in Fig. 28. Tunc enim existentes in *h* videbunt Solem velut annulum, eâ nimirum specie, qua conspicitur in Fig. 5. apud AB, vel in 29. apud AB. Venientibus ab *h* in *l*, videbitur quidem annularis, sed annulus ex uno latere, quã ex alio erit crassior: existẽtibus in circulo *l*, videbitur falcatus, ut Luna, qualem exhibet Fig. 6. apud AB, & 29. apud CD. Existentibus intra circulum *n*, & extra circulum *l*, habebunt partialem eclipsim, majorem, minorem-ve, prout magis, aut minùs à centro *h* distent, Figuram 28. & 29. compone. Existentes enim in *l* videbunt Solem, ut in C: existentes in K, videbũt Solem, ut in E: existenses in *n*, Solem, ut in F: existentes in *o*, Solem, ut in G: existentes in *p*, Solem, ut in H: existentes in *q*, Solem, ut in I: & tandem existentes extra *n*, nullam in Sole obscuritatem observabunt.

Penumbra igitur debito modo delineata (vide Figuram 25.) percurrit ab F in H, & Terram eclipsat successivè: sed oportet in orbe Terræ obliquitatem invenire, & posteà urbes, & provincias delineare.

Primum variis modis Geometræ expediunt; sed placet modus, quem Malapertius libro de Syderibus Austriacis Propos. 4. proponit. Sit P Zodiaci, & Eclipticæ polus: numerentur hinc inde grad. 23.30'. & puncta signentur characteribus istis ♈♎: ab ♈ in ♎ ducatur recta, quæ secet Zodiaci axem in M. Centro ergo M, & radio M♎, ducatur circulus, qui in signa, & gradus dividatur, quando igitur scire volueris distantiam visibilem axium Terræ, & Zodiaci (si enim in Sole essemus in ♋ & ♑ coinciderent: in ♈ & ♎ distarent grad. 23.30'.) à loco Solis dimitte perpendicularem in lineam ♎M♈; puta è ♌ in N, & ab A, duc lineam ANO, & hæc erit Telluris axis. Polus autem Telluris erit in N. nempe ex alterâ parte globi, si signa fuerint meridionalia: ex istâ verò, si borealia. Ergo angulus OAP, est, quem in oculis axes isti facient in Terrâ, si illos respiciamus à Sole: vel in Sole, si illos respiciamus à Terrâ.

Secundum facili negotio expediemus: &, ut clariùs res exponatur, eclipsim aliquam accidere in initio ♈ supponamus. Pone ob oculos Figuram 32.

Centro igitur O, & radio OB, circulus ducatur; videlicet AEMH. Et in ipso sit HE Ecliptica: & BM axis Zodiaci. Ergo AN erit axis Terræ: BC circulus Arcticus; LM Antarcticus:

cus: DE Tropicus Cancri; HP Tropicus Capricorni: FG Æquinoctialis. Ipsa, & Tropici, & Circuli, ut fecimus in Fig. 22. ellipsibus, quæ circulos longitudinum repræsentent, dividantur.

Vt addas provincias, & urbes; examina, quibus Sol sit meridianus ipso eclipsis initio; & illis locis positis in lineâ AON. cætera hinc inde secundum debitas longitudinum, & latitudinum distantias cooptabis.

At, quia jusso Sole quiescere in O, & jusso axe terræ quiescere in lineâ AN. necessarium est, ut oculis in Sole, aut in Lunâ constitutis Tellus videatur gyrari, nempe ab occasu in ortum; oportebit examinare, quantum temporis insumat Luna à P in R, & adsignando singulis horis gradus 15. & singulis quaternis minutis gradum unum, poterimus urbes in globo telluris supra axem AN promovere.

Et hæc sufficiant, ut saltem mente, Telluris eclipsim concipias. Omnes Figuræ Laminæ LI. sint Tibi liberales, non mechanicæ: non enim, ut erant in manuscriptâ paginâ, illas sculptor æri incidit; & ideò, si doctiorem, & accuratiorē invenero, aliquam Telluris eclipsim in particulari describam; &, ut singulæ lineæ habeant etiam in ære magnitudines debitas, procurabo. Sed, quia scire desideras, quod discrimen Figuras Mechanicas à liberalibus dispescat. illud expono. Sunt pleræq; omnes, quæ in Astronomorum libris leguntur, Liberales; formam exhibent similem veritati, non tamen linearum, & arcuum magnitudines curant; nam eorum quantitates numeris exprimunt, ut in Geometricis, & Astronomicis libris videre est. Cæterum Figuræ Mechanica postulant, ut ductæ in ipsis lineę, magnitudinem habeant, quam Calculus ipse proponit; ut arcus, tot gradus, aut etiam minuta contineant, quot præscribit Idea; &c. quę quia difficiles, rariùs ab Astronomis formari solēt. Nullam suis mechanicis numeris apud Copernicum, aut ejus dilucidatorem Rheinholdum, nullam apud Peurbachium, nullam apud Tychonem, Keplerum, Bullialdum, Gassendum, Mersennum, Rheitam, Longomontanum, &c. absolutam reperies: multas tamen apud Ioannem Hevelium, qui Astronomiam magno ingenio promovit, & manus propriæ dexteritate nobilitavit. Æthiopem enim lavat, qui Matheseos ignarum Sculptorem eò inducere vult, ut accenseat lineis magnitudines determinatas: & ideò Hevelius, miracula, quæ manu propriâ præstitit, nunquam potuisset per Pictorem patrare.

EPISTOLA

Clarissimo, & Sapientissimo Viro D. Gotifredo Wendelino Luminarcano. Ioannes Caramuel. S. P. D.

Bruxellam.

Quæritur, & examinatur, Quis fuerit Oscillationum (hoc est, mensurandi tempus prodigiosi miraculi) Inventor: An Galilæus Galilæi, an verò Florentius Langrenus?

Perpendiculi oscillationibus tempus mensurari correctissimè sæpissimè deprehendi, & non sine admiratione expertus non sine utilitate tradidi. Sed, quia inter Amicos hujus inventi Author inquiritur, cui me judice palma ista debeatur, exponam. Rebus enim omnibus consideratis, ut existimo, debetur D. Florentio Langreno, Viro in Mathematicis apprimè docto, cujus observationes cœlitùs adquisitæ apud me semper habuerunt summam authoritatem, quam observandi methodus, Geometrię peritia, & Cosmographię sciētia, in quibus, vel Te teste excellit, pepererunt. Hoc secretum ante annum 1628. inventum, amici, quibus communicavit illud, ejusq; frequentes observationes testantur; sed, quia contingit eadem à pluribus sub idem tempus reperiri, quid de rerum Astronomicarum Inventoribus hodie habeamus, quid-ve controvertamus, expendam; Esse quinque Planetas Heliocyclios, Solemque luminis fontem circumagere, sed circa terram annuâ orbitâ ductum, Tycho tradidit, at Marius in Præfatione Ioviali mundo affixâ, hanc sibi inventionem arrogat, & vindicias exoptat. Tubus opticus creditur inventus à Batavo, sed & Galilæanus dicitur, quod & à Galilæo credatur; sed & Germanus quidam in epistolâ Keplero inscriptâ hanc sibi gloriam arrogat, vultque sibi uni hoc admirabile instrumentum deberi: imò & lego in Galilæi Systematis Cosmici Dialogo I. eò aliquem dementiæ devenisse, ut inventum ab Aristotele Sta-

Stagiritâ crederet, & doceret. De Iovialibus Satellitibus ejusdem tubi optici proditione detectis, si dicas nihil, vel somniasse Veteres, erit, qui citabit Propertium libr. 4. dicentem:

Felicesque Iovis Stellas, Martisque rapacis. & malet Veteribus indebitum honorem adscribere, quam debitum coætaneis. Me judice certum eos à nostris hominibus inventos. Sed à quibus? Itali Galilæo inventionem adtribuunt, Mario Brandemburgici, Keplero Bohemi; sed hic ultimus aliò se collimasse cū novis Planetis ætheream donavit regionem, profitetur, remanentibus in arenâ aliis duobus fortissimis Antagonistis. Solis maculam, quasi non videret Keplerus, cum se in Sole Mercurium conspexisse credidit, primus quidem vidit, non tamen primus adinvenit, hæc enim laurea, aut Scheinero, aut Galilæo debetur; sed utri potiùs, disceptatur. Sic etiam Perpendiculi consideratio, optimum nostræ ætatis inventum, à multis præripitur, & non facilè, si omnia consideres, inventorem discernes. De ejus oscillationibus curiosè, qui de omnibus pulchrè, tractavit Marinus Mersennus in Harmonicorum lib.II.ubi sublimis scientiæ prodigus multa arcana detexit, quæ ignorant, & ignorabunt Musici; ipsi enim naturâ duce occinunt, & artem harmonicam, utpotè subtiliorem contemnunt. Sed, quia liber anno 1636 editus, Lauream Langreno nostro, qui ab anno 1630. aut antè, hac pragmatiâ tempus metitur, præripere non potest. Accedit, quod ex secundâ Propositione XL. colligas eum anno 1628. hac arte, de cujus Inventore disceptamus, caruisse; nam motuum celeritatem ibi, non per oscillationes securissimas, & æqualissimas, sed per pulsationes arteriæ, inæqualissimas, & in singulis hominibus varias, imò & in uno, & eodem pro diversâ ætate, & dispositione diversis, pulchrè tamen, & curiosè metitur. Gallicè nonnulli Authores prodierunt, sed, quia ab uno, vel altero anno impressi recensendi non sunt. Sicut nec Galilæus, qui penduli vibrationes (sic ipse loquitur) seu magnas, seu parvas fieri eâdem frequentiâ docet in Systematis Cosmici Dialogo II. pag. 170. impressso Latinè anno 1641. Si objicias approbationes Libri mense Septembri anni 1630. ab illustribus Viris concessas, bifariam respondere, quis poterit. *Primò*, solere Authores operibus jam approbatis aliquos hic ibi flores addere, præcipuè naturales, & ab omni fidei, & morum institutione alienos. *Secundò*, videri impossibile approbationes illas esse veras. Quis enim crederet Nicolaum Riccardium Sacri Palatii Apostolici Magistrum, Petrum Nicolinum Vic. Gen. Clementem Egidium Inq. Gen. & alios Viros illustres commendaturos, & imprimi permissuros illos Galilæi de Systemate Cosmico Dialogos, illam Ioannis Kepleri Cæsarei Mathematici subjunctam periochen, illamque Pauli Antonii Foscarini Carmelitani ad suum Generalem Sebastianum Fantonum Epistolam, in quibus omnibus nihil omninò aliud, quàm motus terræ traditur; & contra rationes ex Theologiâ, & Astronomiâ desumptas defenditur: cum tamen nequidem problematicè in Thesibus, Eminentissimorum Cardinalium Congregatio propugnari in Orbe Christiano permittat? Hoc ipsum Fabius Chisius Neritonensis Episcopus N. D. VRBANI VIII. per Germaniam Nuncius: (qui posteà fuit Alexander Septimus Pontifex Maximus) à me per Reverend. Patrem Antonium Rheitam consultus; hoc etiam alii homines eximii judicant. Et ut Censuræ illæ haberent aliquam probabilem veritatis speciem: cessaret enim multorum hominum illustrium anxietas, & sensa mentis suæ aperirent, qui coguntur scribere contra dictamen, malentes ingenium captivare in obedientiæ obsequium, quàm scioli, & inobedientes videri. [D. Rubenium Bruxellæ Italicam editionem, eamque antiquiorem habere ais; si illa exemplari latino ad literam respondeat, nescio, deberet enim hoc bene discuti, simulque examinari, an antiquior inventione, & observatione Langrenianâ: at quid huic instantiæ ipse respondeat, non audivi, fortè ante illud tempus secretum hoc aliis communicaverit; nil definio mihi enim non-nisi anno 1635.]

Hæc sunt, Clarissime Vir, motiva, quibus ductus existimo, aut Galilæum, aut nostrum communem Amicum D. Florentium Langrenum hujus pulcherrimæ pragmatias Inventorem; quod si tam felicis inventi alii palmam deferas, vellem scire, an observationes aliquas oscillationum consideratione perfectas videris, antequam suum systema edidit Galilæus, aut Langrenus suas communicaverit: nam, si aliquas videris, ulteriùs tecū nō contendam.

At,

At, si sub idem tempus oscillationibus Galilæus, & Langrenus usi, præclari hujus inventi potiùs Belgæ, quàm Italo aliàs vanè glorioso, & tamen hujus secreti excellentissimi inventionem sibi non adroganti, palmam deferam; est enim omninò incredibile, Galilæum subticuisse se fuisse oscillatoriæ chronometriæ inventorem, cùm pragmatia illustrissima sit, & sufficiens Virum illustrem reddere. Quod si dissentias; eâdem animi sinceritate, quâ tu in contrarium eas, insistam viæ propositæ dicens, nullum in Europâ fore tantâ eloquentiâ præditum, qui mihi persuadere poterit ante annum 1630. hanc per penduli oscillationes temporis distinguendi methodum fuisse communem, & tamen potuisse à Te, Viro doctissimo, & à Me naturalium secretorum studiosissimo ignorari; cùm certum sit nullius Professores Scientiæ majorem communicationem habere, quàm Astronomicæ; singuli enim aliorum inventis juvamur. Vale, Vir Sapientissime, & Illustrissimo Marchioni de Torres, ad Musarum delitias nato, salvere jubeas. Lovanii 2. Augusti 1643.

CAMPANIAE,

SVPERIORVM PERMISSV.

IN OFFICINA EPISCOPALI.

Anno Domini M.DC.LXIX.

CARAMUEL
MATHESIS